

Установа адукацыі
«БЕЛАРУСКІ ДЗЯРЖАЎНЫ ТЭХНАЛАГІЧНЫ УНІВЕРСІТЭТ»

Г. М. ХВЯСЬКО

**ТЭАРЭТЫЧНАЯ
МЕХАНІКА**

**Тэсты для студэнтаў
тэхнічных спецыяльнасцей**

Мінск 2007

УДК 531(075.8)

ББК 22.21я7

Х 34

Разгледжаны і рэкамендаваны
да выдання рэдакцыйна-выдавецкай радай універсітэта

Р э ц е н з е н т ы:

дацэнт кафедры тэарэтычнай механікі БНТУ,
кандыдат тэхнічных навук

М. І. Горбач;

загадчык кафедры машын і апаратаў хімічнай
вытворчасці БДТУ дацэнт, кандыдат тэхнічных навук

П. Я. Вайцяховіч

Хвясцько, Г. М.

Х 34 Тэарэтычная механіка : тэсты для студэнтаў тэхнічных
спецыяльнасцей / Г. М. Хвясцько. – Мінск : БДТУ, 2007. – 172 с.

ISBN 978-985-434-424-0

Зборнік уключае дзесяць тэстаў па тэарэтычнай механіцы (статыка, кінематыка, дынаміка). Тэсты змяшчаюць пытанні па тэорыі і яе практычным прымяненні.

Ахоп тэм дазваляе выкарыстоўваць тэсты ў працы са студэнтамі розных спецыяльнасцей, якія вывучаюць тэарэтычную механіку.

УДК 531(075.8)

ББК 22.21я7

ISBN 978-985-434-424-0

© УА «Беларускі дзяржаўны
тэхналагічны універсітэт», 2007

ПРАДМОВА

Кантроль якасці засваення тэарэтычнага матэрыялу і ўмення выкарыстоўваць яго ў практычных разліках з'яўляецца важным элементом вывучэння тэарэтычнай механікі. З гэтаю мэтай прапануюцца тэсты, якія распрацаваны па асноўных тэмах курса. Яны будуць карысныя студэнтам пры падрыхтоўцы да кантрольных іспытаў, а таксама выкладчыкам пры арганізацыі кантролю ведаў студэнтаў.

Зборнік уключае дзесяць тэстаў, у кожным з якіх ёсць трыццаць варыянтаў з пяццю пытаннямі. Матэрыял курса размеркаваны наступным чынам: статыка – тэсты № 1, 2, 3, кінематыка – тэсты № 4, 5, 6, дынаміка – тэсты № 7, 8, 9, 10. Тэсты змяшчаюць пытанні як па тэарэтычным матэрыяле курса тэарэтычнай механікі, так і па прымяненні тэорыі ў неабходных разліках.

У афармленні рысункаў да тэстаў № 2 і 6 прынялі ўдзел студэнты Капора С. У., Плашчынскі Р. Я., Емельяновіч А. М.

Структура тэстаў дазваляе карыстацца імі ў працы са студэнтамі тэхнічных спецыяльнасцей, якія вывучаюць тэарэтычную механіку на працягу аднаго, двух і трох семестраў.

Нумарацыя варыянтаў у кожным тэсце прынята двойною для абазначэння прыналежнасці варыянта да пэўнага тэсту. Напрыклад, варыянт 2.4, г. зн. варыянт 4 належыць да тэсту № 2.

Нумарацыя рысункаў у кожным тэсце прынята трайною. Напрыклад, запіс рыс. 2.5.3 азначае, што рысунак належыць да тэсту № 2, у якім варыянт 5, а ў варыянце пытанне 3. Выключэннем з'яўляецца нумар ацыя рысункаў да пытання 5 у тэсце № 10. Тут запіс рыс. 10.3.5 азначае, што рысунак належыць да тэсту № 10, парадкавы нумар рысунка 3, у варыянце тэсту пытанне 5.

Вектарныя велічыні ў тэксце адрозніваюцца ад скалярных больш тлустым шрыфтам. На рысунках абазначэнні вектарных велічынь маюць зверху рыскі.

Аўтар выказвае шчырую падзяку загадчыку кафедры тэарэтычнай механікі БДТУ прафесару В. С. Віхрэнку і супрацоўнікам кафедры за дапамогу ў падрыхтоўцы рукапісу да выдання.

Тэст № 1
АКСІЁМЫ СТАТЫКІ. СЫХОДНАЯ СІСТЭМА СІЛ

Варыянт 1.1

1. Якое цэла называецца абсалютна цвёрдым?
2. У чым сэнс дваінога праецыравання сілы?
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.1.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 6$ Н, $F_4 = 5$ Н.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.1.4). $F_1 = 5$ Н, $F_2 = 8$ Н, $F_3 = 10$ Н.
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.1.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 10$ Н.

Варыянт 1.2

1. Якая сіла называецца раўнадзейнай сістэмы сіл?
2. Як вызначаецца знак праекцыі сілы на вось?
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.2.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 10$ Н, $F_4 = 6$ Н.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.2.4). $F_1 = 6$ Н, $F_2 = 8$ Н, $F_3 = 10$ Н.
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.2.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 18$ Н, $F_3 = 10$ Н.

Варыянт 1.3

1. Якая сіла называецца ўраўнаважваючай сістэмы сіл?
2. Што ў механіцы называецца сувяззю?
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.3.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 40$ Н.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.3.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 8$ Н, $F_3 = 6$ Н.
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.3.5) вы-

значыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 8 \text{ Н}$, $F_2 = 10 \text{ Н}$, $F_3 = 14 \text{ Н}$.

Варыянт 1.4

1. Якая сістэма сіл называецца сыходнаю?
2. Што называецца рэакцыяй сувязі?
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.4.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 10 \text{ Н}$, $F_2 = 20 \text{ Н}$, $F_3 = 30 \text{ Н}$, $F_4 = 15 \text{ Н}$.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.4.4). $F_1 = 14 \text{ Н}$, $F_2 = 12 \text{ Н}$, $F_3 = 10 \text{ Н}$.
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.4.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20 \text{ Н}$, $F_2 = 15 \text{ Н}$, $F_3 = 18 \text{ Н}$.

Варыянт 1.5

1. У чым сэнс правіла паралелаграма для сістэмы сіл?
2. Як накіроўваецца рэакцыя сувязі?
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.5.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10 \text{ Н}$, $F_2 = 20 \text{ Н}$, $F_3 = 30 \text{ Н}$, $F_4 = 40 \text{ Н}$.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.5.4). $F_1 = 16 \text{ Н}$, $F_2 = 14 \text{ Н}$, $F_3 = 12 \text{ Н}$.
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.5.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 12 \text{ Н}$, $F_2 = 16 \text{ Н}$, $F_3 = 20 \text{ Н}$.

Варыянт 1.6

1. На падставе чаго можна пераносіць сілу ўздоўж яе лініі дзеяння ў другі пункт цвёрдага цела?
2. Сфармуляваць у вектарнай форме ўмову раўнавагі плоскай сыходнай сістэмы сіл.
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.6.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 20 \text{ Н}$, $F_2 = 30 \text{ Н}$, $F_3 = 10 \text{ Н}$, $F_4 = 40 \text{ Н}$.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.6.4). $F_1 = 6 \text{ Н}$, $F_2 = 9 \text{ Н}$, $F_3 = 12 \text{ Н}$.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.6.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 12$ Н, $F_3 = 14$ Н.

Варыянт 1.7

1. Як фармулюецца тэарэма аб трох сілах?
2. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі плоскай сыходнай сістэмы сіл.
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.7.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 40$ Н.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.7.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 12$ Н, $F_3 = 14$ Н.
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.7.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 18$ Н, $F_3 = 24$ Н.

Варыянт 1.8

1. Што называецца праекцыяй сілы на вось?
2. Сфармуляваць у вектарнай форме ўмову раўнавагі прасторавай сыходнай сістэмы сіл.
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.8.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 40$ Н.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.8.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 14$ Н, $F_3 = 6$ Н.
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.8.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 12$ Н, $F_3 = 10$ Н.

Варыянт 1.9

1. Калі праекцыя сілы на вось роўная нулю?
2. Як вызначаецца модуль раўнадзейнай плоскай сыходнай сістэмы сіл?
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.9.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 40$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.9.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.9.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н.

Варыянт 1.10

1. Як падлічваецца праекцыя сілы на вось?

2. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай сыходнай сістэмы сіл.

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.10.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$ Н, $F_4 = 25$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.10.4). $F_1 = 12$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.10.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 12$ Н.

Варыянт 1.11

1. У чым сэнс двайнога праецывання сілы?

2. Як вызначыць дакладны накірунак раўнадзейнай плоскай сыходнай сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.11.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 25$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 10$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.11.4). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 25$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.11.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 10$ Н.

Варыянт 1.12

1. Як вызначаецца знак праекцыі сілы на вось?

2. Як вызначаецца модуль раўнадзейнай прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.12.3)

суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 35$ Н, $F_4 = 30$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.12.4). $F_1 = 6$ Н, $F_2 = 12$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.12.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 12$ Н.

Варыянт 1.13

1. Што ў механіцы называецца сувяззю?

2. Як вызначаецца дакладны накірунак раўнадзейнай прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.13.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 20$ Н, $F_4 = 10$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.13.4). $F_1 = 8$ Н, $F_2 = 14$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.13.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 24$ Н.

Варыянт 1.14

1. Што называецца рэакцыяй сувязі?

2. Пры якіх умовах цела знаходзіцца ў раўнавазе пад уздзеяннем дзвюх сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.14.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 40$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.14.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 18$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.14.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 14$ Н, $F_3 = 18$ Н.

Варыянт 1.15

1. Як накіроўваецца рэакцыя сувязі?

2. У якім выпадку стан цела не парушыцца, калі ад сістэмы сіл,

прыкладзеных да цела, адняць дзве сілы?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.15.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 40$ Н, $F_4 = 50$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.15.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 24$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.15.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 12$ Н.

Варыянт 1.16

1. Сфармуляваць у вектарнай форме ўмову раўнавагі плоскай сыходнай сістэмы сіл.

2. Як вызначыць ураўнаважваючую сілу для плоскай сыходнай сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.16.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 5$ Н, $F_2 = 10$ Н, $F_3 = 15$ Н, $F_4 = 20$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.16.4). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 30$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.16.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 10$ Н.

Варыянт 1.17

1. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі плоскай сыходнай сістэмы сіл.

2. Як вызначыць ураўнаважваючую сілу прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.17.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 20$ Н, $F_4 = 40$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.17.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 15$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.17.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 12$ Н.

Варыянт 1.18

1. Сфармуляваць у вектарнай форме ўмову раўнавагі прасторавай сыходнай сістэмы сіл.

2. Як падлічваюцца накіравальныя косінусы раўнадзейнай прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.18.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 40$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.18.4). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 6$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.18.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 8$ Н.

Варыянт 1.19

1. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай сыходнай сістэмы сіл.

2. Як знаходзіцца ўраўнаважваючая дзвюх сіл, прыкладзеных у адным пункце цела пад некаторым вуглом адна да другой?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.19.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$ Н, $F_4 = 25$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.19.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 15$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.19.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 12$ Н, $F_3 = 15$ Н.

Варыянт 1.20

1. Як вызначаецца модуль раўнадзейнай плоскай сыходнай сістэмы сіл?

2. Якой агульнай залежнасці падпарадкоўваюцца накіравальныя косінусы раўнадзейнай прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.20.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 24$ Н, $F_4 = 30$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.20.4). $F_1 = 12$ Н, $F_2 = 14$ Н, $F_3 = 16$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.20.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 18$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 14$ Н.

Варыянт 1.21

1. Як вызначыць дакладны накірунак раўнадзейнай плоскай сыходнай сістэмы сіл?

2. Якое цэла называецца абсалютна цвёрдым?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.21.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 8$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 24$ Н, $F_4 = 30$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.21.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.21.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$ Н.

Варыянт 1.22

1. Як вызначаецца модуль раўнадзейнай прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

2. Якая сістэма сіл называецца сыходнаю?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.22.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 25$ Н, $F_4 = 34$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.22.4). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 8$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.22.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$ Н.

Варыянт 1.23

1. Як вызначаецца дакладны накірунак раўнадзейнай прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

2. Якая сіла называецца ўраўнаважваючай сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.23.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 10$ Н, $F_4 = 30$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.23.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 12$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.23.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 12$ Н, $F_3 = 14$ Н.

Варыянт 1.24

1. Пры якіх умовах цела знаходзіцца ў раўнавазе пад уздзеяннем дзвюх сіл?

2. Якая сіла называецца раўнадзейнаю сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.24.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 10$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.24.4). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 10$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.24.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 12$ Н.

Варыянт 1.25

1. У якім выпадку стан цела не парушыцца, калі ад сістэмы сіл, прыкладзеных да цела, адняць дзве сілы?

2. У чым сэнс правіла паралелаграма для сістэмы сіл?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.25.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 40$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.25.4). $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 25$ Н, $F_3 = 15$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.25.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 10$ Н.

Варыянт 1.26

1. Як вызначыць ураўнаважваючую сілу для плоскай сыходнай сістэмы сіл?

2. На падставе чаго можна пераносіць сілу ўздоўж яе лініі дзеяння ў другі пункт цвёрдага цела?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.26.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 40$ Н, $F_3 = 20$ Н, $F_4 = 30$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.26.4). $F_1 = 14$ Н, $F_2 = 18$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.26.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н.

Варыянт 1.27

1. Як вызначыць ураўнаважваючую сілу для прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

2. Як фармулюецца тэарэма аб трох сілах?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.27.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $F_4 = 40$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.27.4). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.27.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 18$ Н, $F_3 = 22$ Н.

Варыянт 1.28

1. Як падлічваецца накіравальныя косінусы раўнадзейнай прасторавай сыходнай сістэмы сіл?

2. Што называецца праекцыяй сілы на вось?

3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.28.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 10$ Н, $F_4 = 30$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.28.4). $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$ Н.

5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.28.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 14$ Н, $F_3 = 18$ Н.

Варыянт 1.29

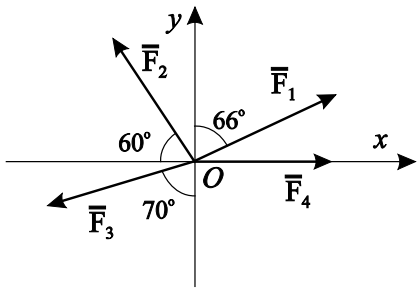
1. Як знаходзіцца ўраўнаважваючая дзвюх сіл, прыкладзеных у адным пункце цела пад некаторым вуглом адна да другой?

2. Калі праекцыя сілы на вось роўная нулю?

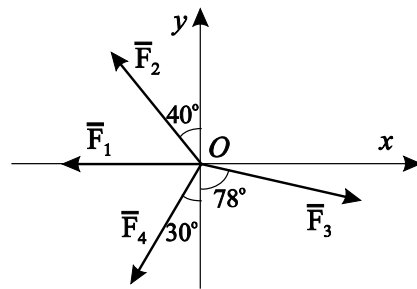
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.29.3) суму праекцый сіл на вось Ox . $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 40$ Н, $F_4 = 30$ Н.

4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.29.4). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 18$ Н.

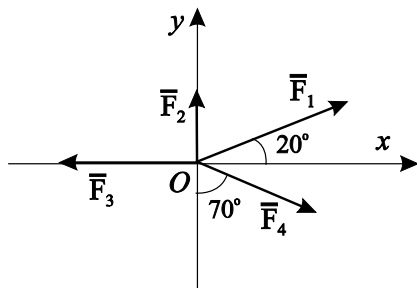
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.29.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 14$ Н, $F_3 = 18$ Н.



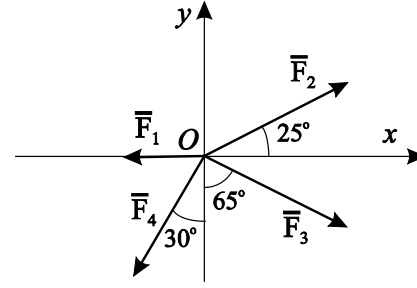
Рыс. 1.1.3



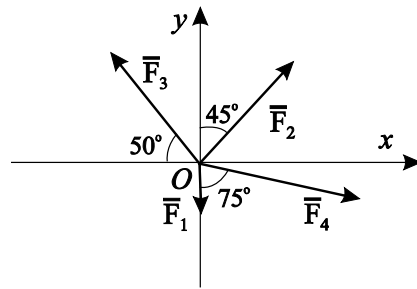
Рыс. 1.2.3



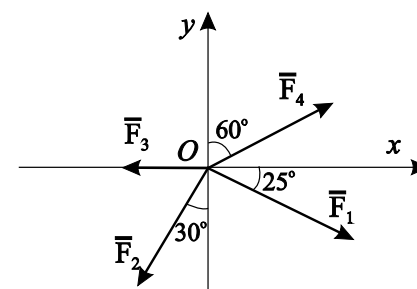
Рыс. 1.3.3



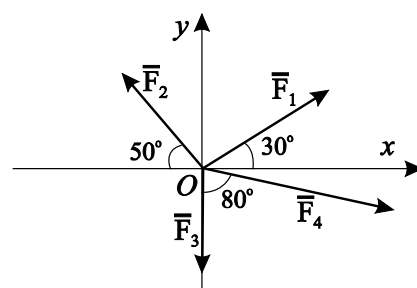
Рыс. 1.4.3



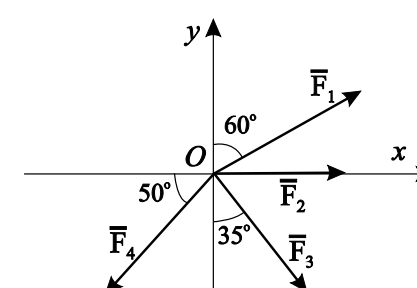
Рыс. 1.5.3



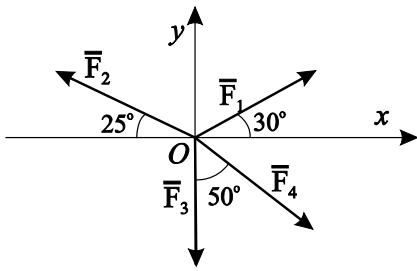
Рыс. 1.6.3



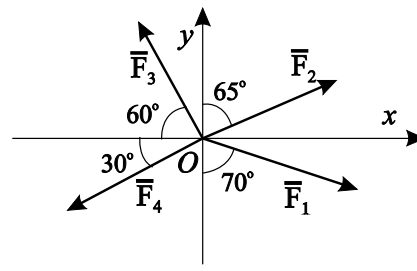
Рыс. 1.7.3



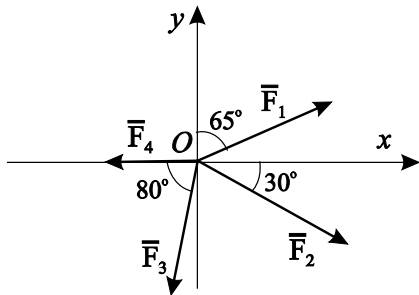
Рыс. 1.8.3



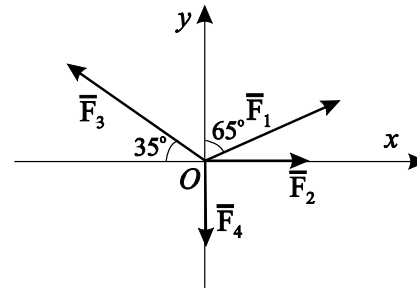
Рыс. 1.9.3



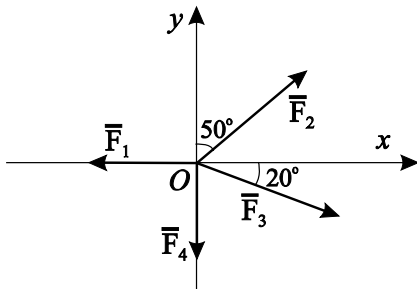
Рыс. 1.10.3



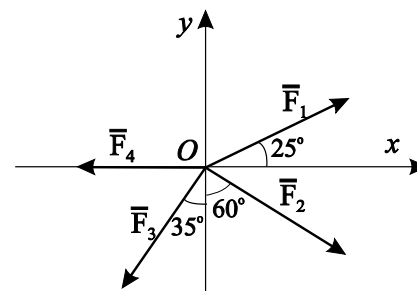
Рыс. 1.11.3



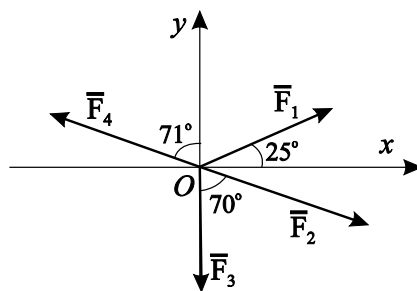
Рыс. 1.12.3



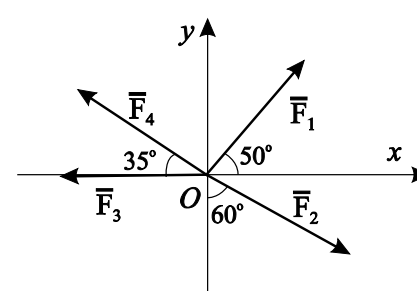
Рыс. 1.13.3



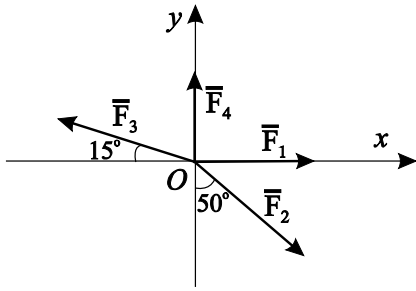
Рыс. 1.14.3



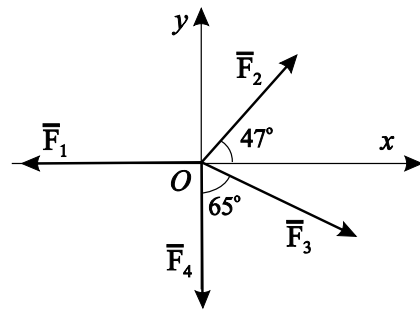
Рыс. 1.15.3



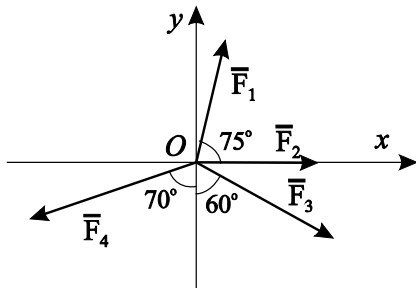
Рыс. 1.16.3



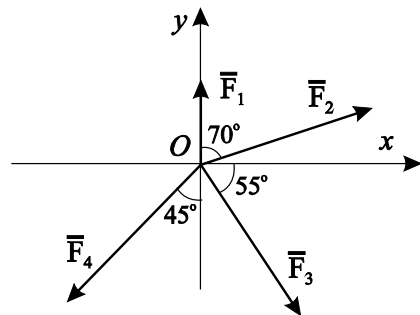
Рыс. 1.17.3



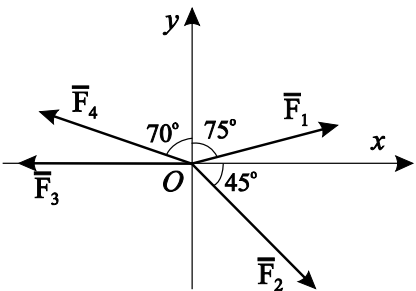
Рыс. 1.18.3



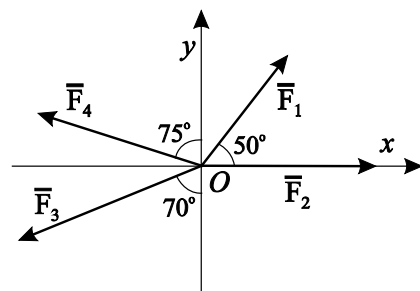
Рыс. 1.19.3



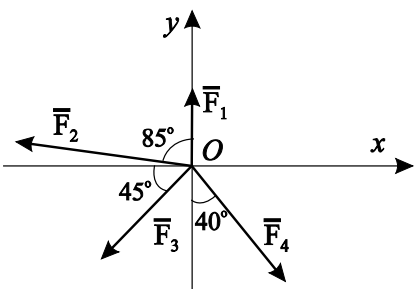
Рыс. 1.20.3



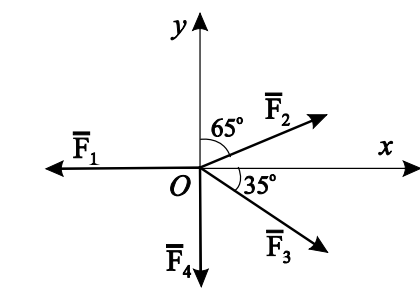
Рыс. 1.21.3



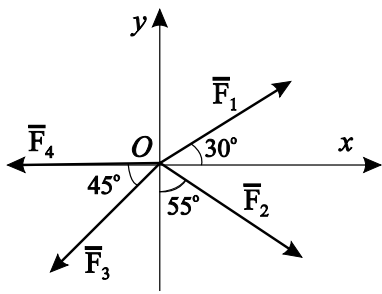
Рыс. 1.22.3



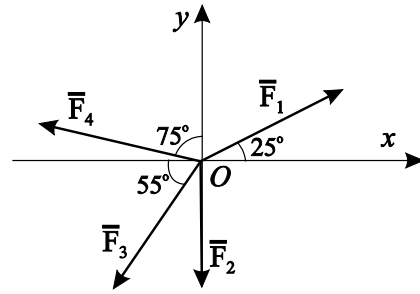
Рыс. 1.23.3



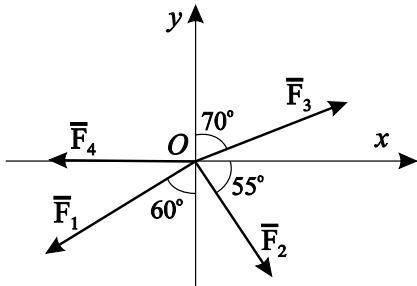
Рыс. 1.24.3



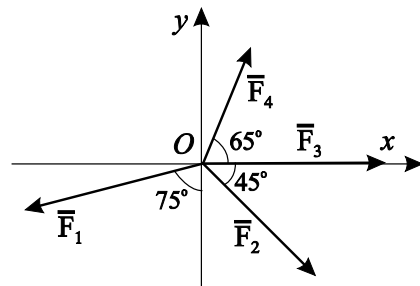
Рыс. 1.25.3



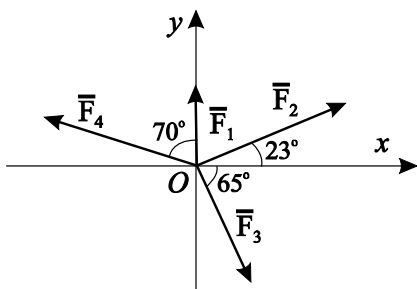
Рыс. 1.26.3



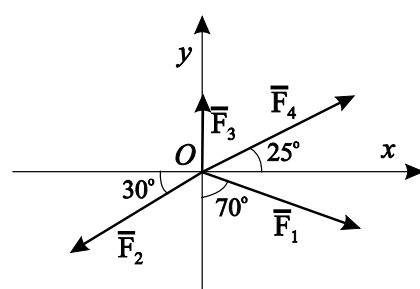
Рыс. 1.27.3



Рыс. 1.28.3



Рыс. 1.29.3



Рыс. 1.30.3

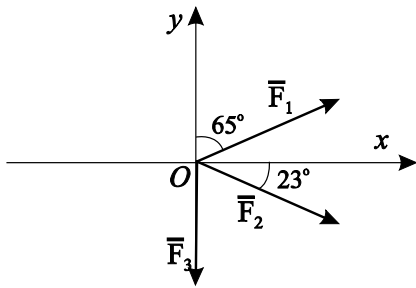


Рис. 1.1.4

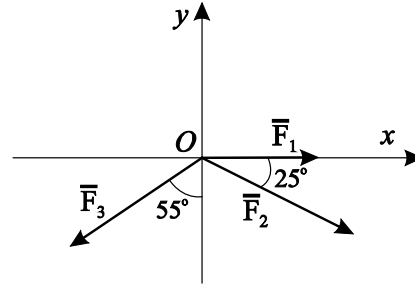


Рис. 1.2.4

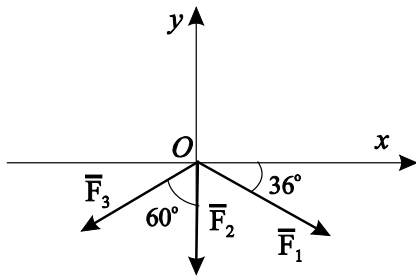


Рис. 1.3.4

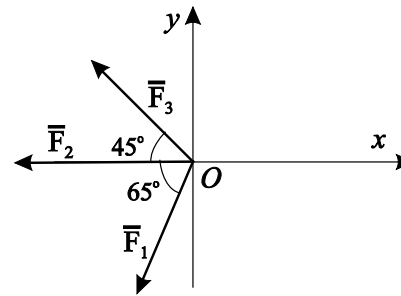


Рис. 1.4.4

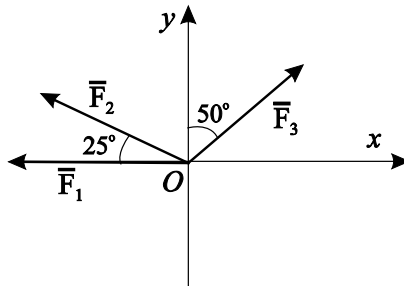


Рис. 1.5.4

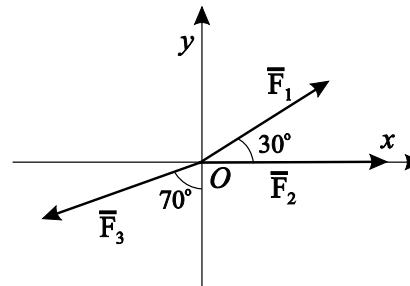


Рис. 1.6.4

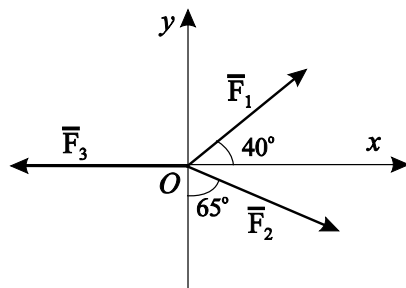


Рис. 1.7.4

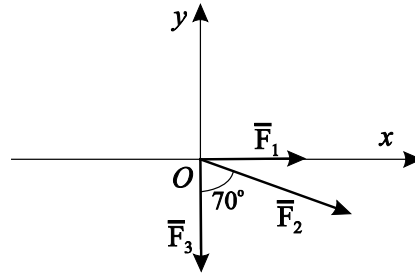
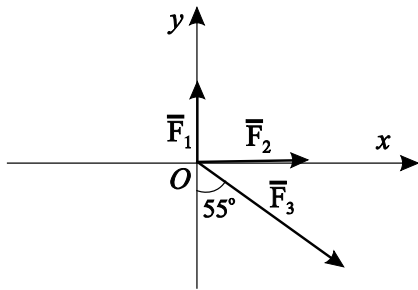
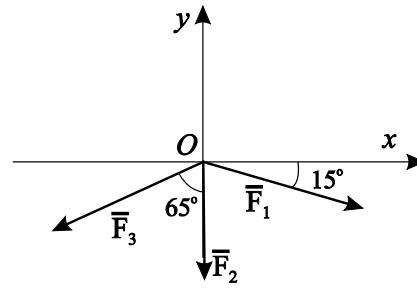


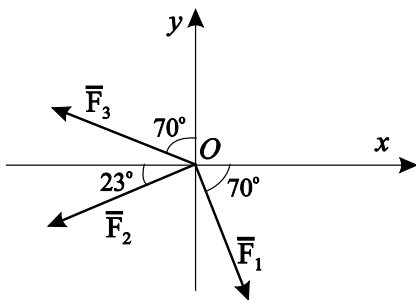
Рис. 1.8.4



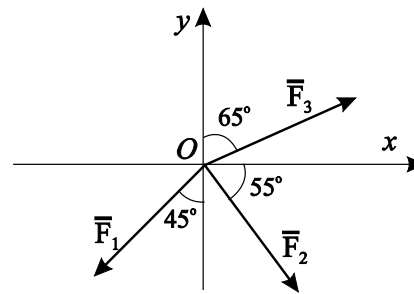
Рыс. 1.9.4



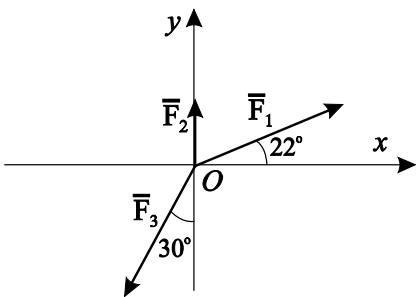
Рыс. 1.10.4



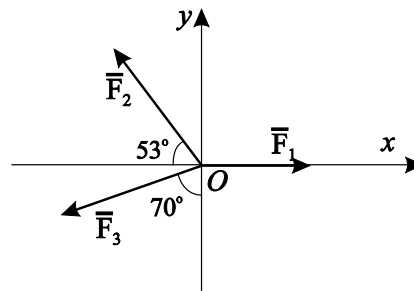
Рыс. 1.11.4



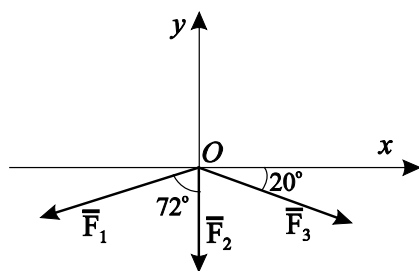
Рыс. 1.12.4



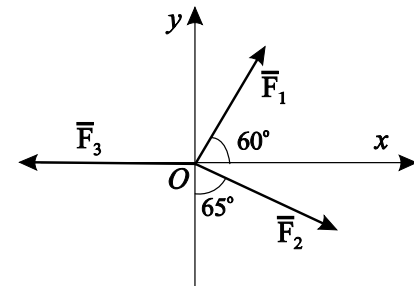
Рыс. 1.13.4



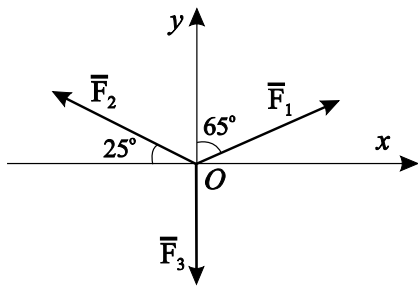
Рыс. 1.14.4



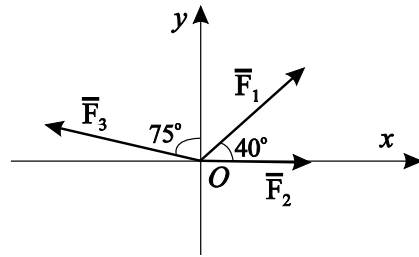
Рыс. 1.15.4



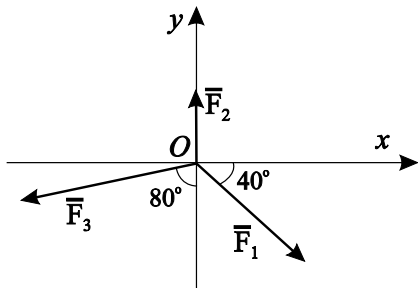
Рыс. 1.16.4



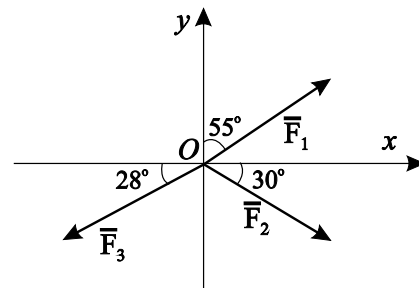
Рыс. 1.17.4



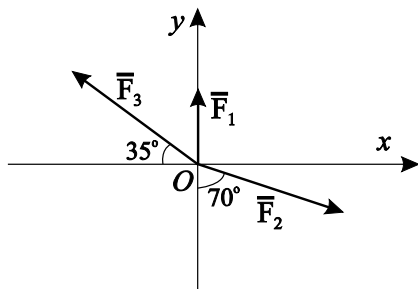
Рыс. 1.18.4



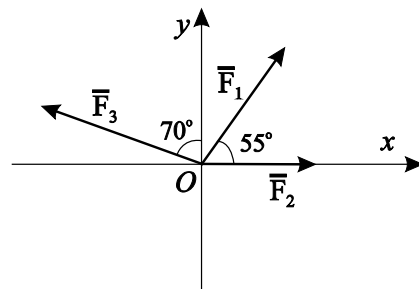
Рыс. 1.19.4



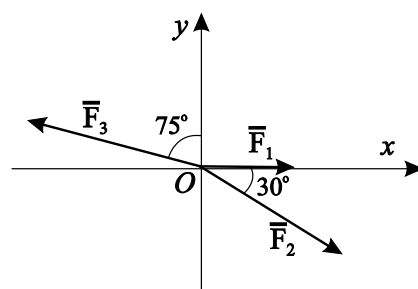
Рыс. 1.20.4



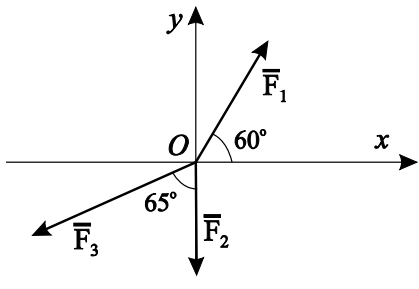
Рыс. 1.21.4



Рыс. 1.22.4



Рыс. 1.23.4



Рыс. 1.24.4

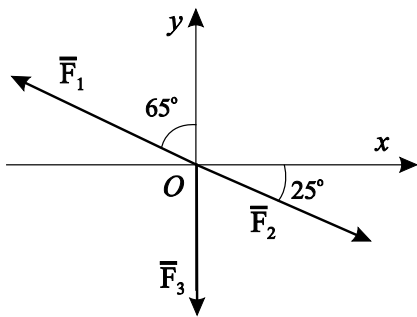


Рис. 1.25.4

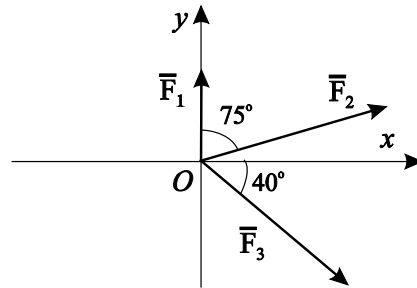


Рис. 1.26.4

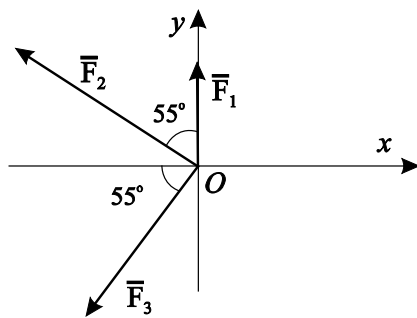


Рис. 1.27.4

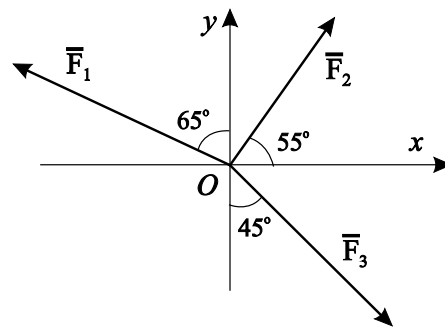


Рис. 1.28.4

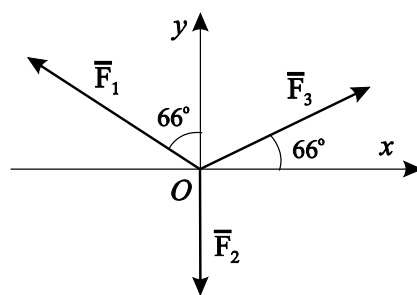


Рис. 1.29.4

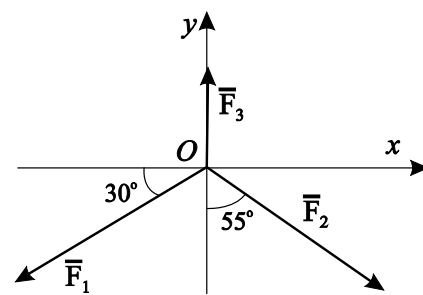
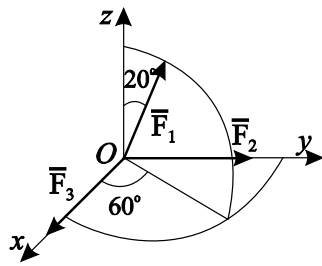
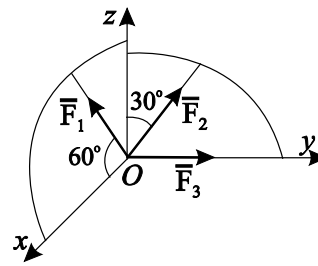


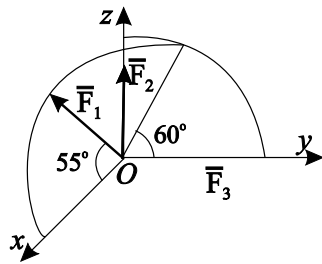
Рис. 1.30.4



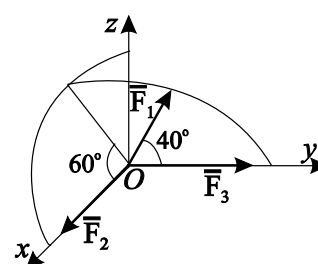
Рыс. 1.1.5



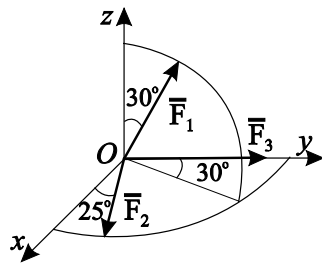
Рыс. 1.2.5



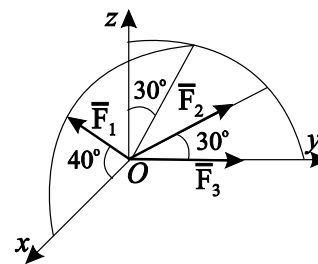
Рыс. 1.3.5



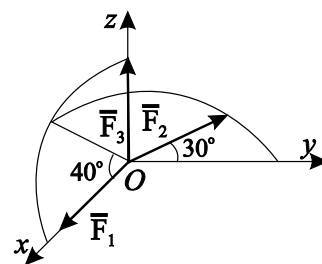
Рыс. 1.4.5



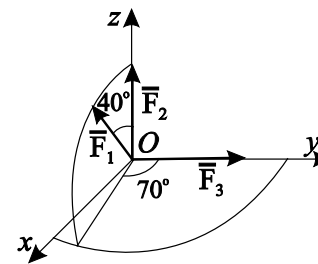
Рыс. 1.5.5



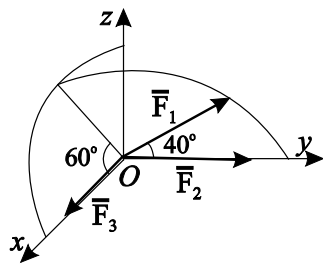
Рыс. 1.6.5



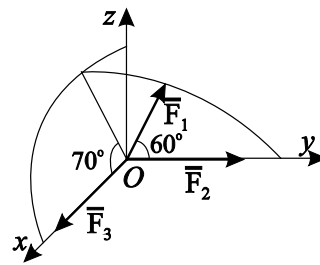
Рыс. 1.7.5



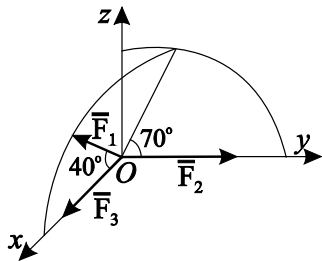
Рыс. 1.8.5



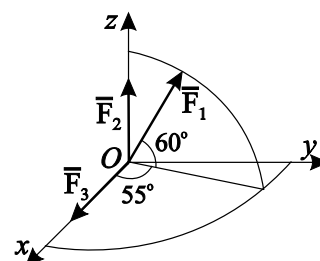
Рыс. 1.9.5



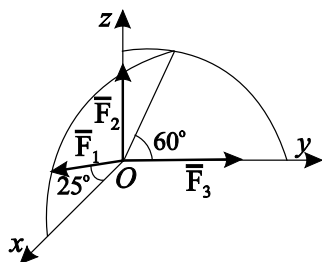
Рыс. 1.10.5



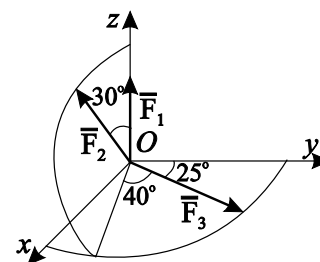
Рыс. 1.11.5



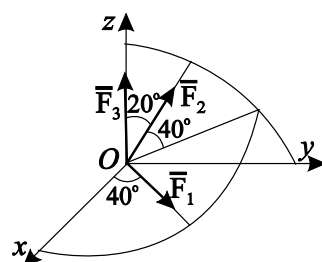
Рыс. 1.12.5



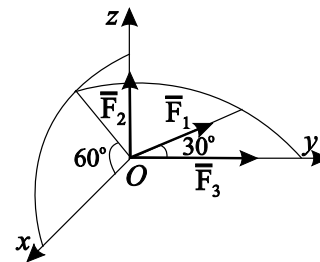
Рыс. 1.13.5



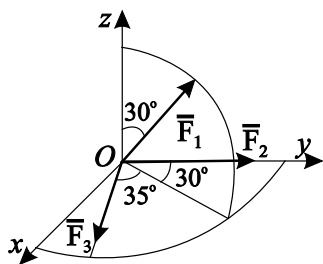
Рыс. 1.14.5



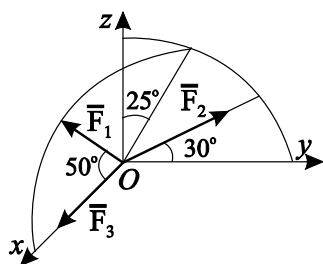
Рыс. 1.15.5



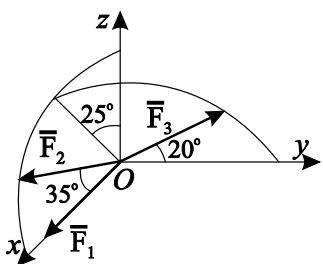
Рыс. 1.16.5



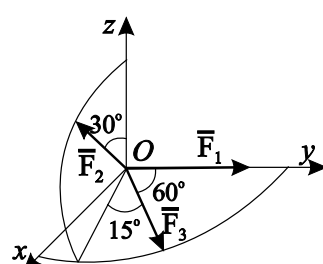
Рыс. 1.17.5



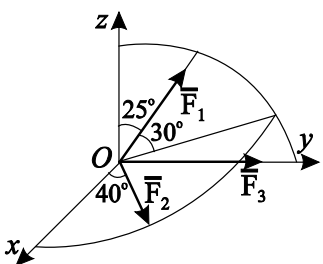
Рыс. 1.18.5



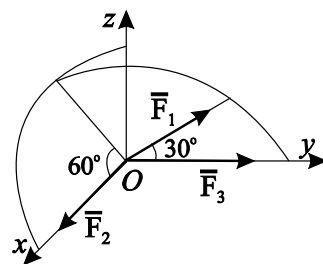
Рыс. 1.19.5



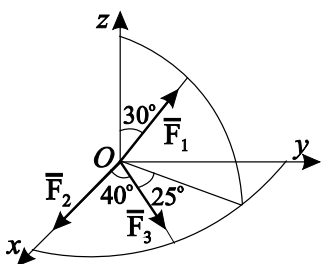
Рыс. 1.20.5



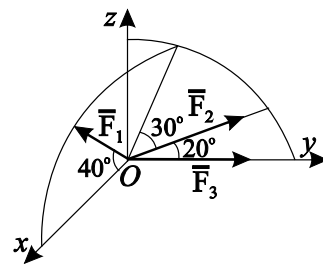
Рыс. 1.21.5



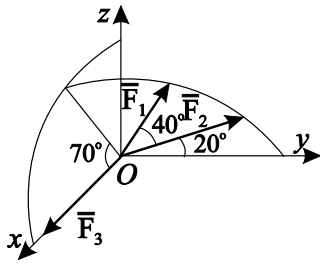
Рыс. 1.22.5



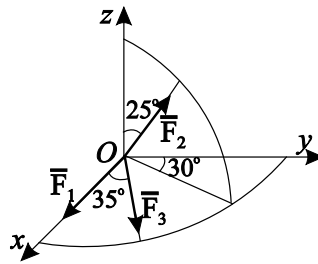
Рыс. 1.23.5



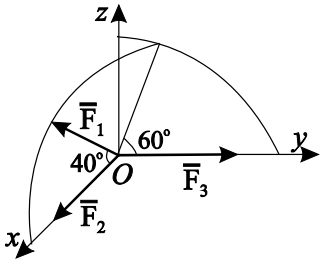
Рыс. 1.24.5



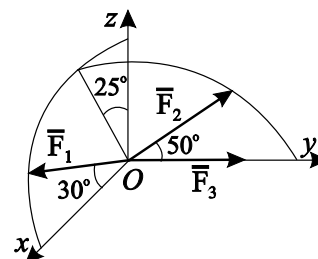
Рыс. 1.25.5



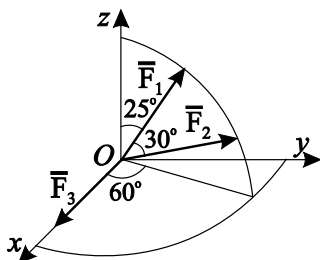
Рыс. 1.26.5



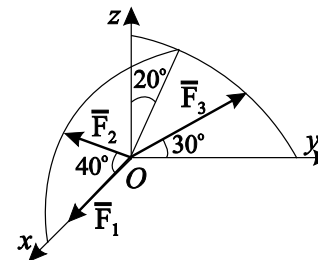
Рыс. 1.27.5



Рыс. 1.28.5



Рыс. 1.29.5



Рыс. 1.30.5

Варыянт 1.30

1. Якой агульнай залежнасці падпарадкоўваюцца накіравальныя косінусы раўнадзейнай прасторавай сыходнай сістэмы сіл?
2. Як падлічваецца праекцыя сілы на вось?
3. Вызначыць у дадзенай плоскай сыходнай сістэме сіл (рыс. 1.30.3) суму праекцый сіл на вось Oy . $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 40$ Н, $F_3 = 10$ Н, $F_4 = 30$ Н.
4. Вызначыць модуль раўнадзейнай дадзенай плоскай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.30.4). $F_1 = 18$ Н, $F_2 = 16$ Н, $F_3 = 24$ Н.
5. Для дадзенай прасторавай сыходнай сістэмы сіл (рыс. 1.30.5) вызначыць накірунак ураўнаважваючай сілы. $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 18$ Н.

Тэст № 2
ПЛОСКАЯ АДВОЛЬНАЯ СИСТЭМА СІЛ

Варыянт 2.1

1. Што называецца плячом сілы адносна некаторага цэнтра?
2. Чым эквівалентным па уздзеянні на цела можна замяніць плоскую сістэму сіл, якая складзена з адной сілы і пары сіл?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.1.3).
4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.1.4). $F = 20$ Н, $Q = 15$ Н, $OC = 0,2$ м, $CA = 0,8$ м, $AB = 0,3$ м.
5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.1.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 30$ Н, $M = 10$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 0,6$ м.

Варыянт 2.2

1. Як падлічваецца момант сілы адносна некаторага цэнтра, які знаходзіцца ў той жа плоскасці, што і сіла?
2. Што з'яўляецца вектарным інварыянтам плоскай адвольнай сістэмы сіл?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.2.3).
4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.2.4). $F = 18$ Н, $Q = 13$ Н, $OC = 0,6$ м, $CA = 0,5$ м, $AB = 0,3$ м.
5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.2.5). $F_1 = F_2 = 40$ Н, $M = 15$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 0,7$ м.

Варыянт 2.3

1. Як вызначаецца знак моманту сілы ў плоскай задачы статыкі?
2. Што і пры якіх умовах з'яўляецца алгебраічным інварыянтам плоскай адвольнай сістэмы сіл?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.3.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.3.4). $F = 17$ Н, $Q = 14$ Н, $OC = CA = 0,5$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.3.5). $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 25$ Н, $M = 20$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 0,8$ м.

Варыянт 2.4

1. Калі момант сілы адносна выбранага цэнтра роўны нулю?

2. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі плоскай адвольнай сістэмы сіл.

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.4.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.4.4). $F = 19$ Н, $Q = 16$ Н, $OC = 0,2$ м, $CA = 0,7$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.4.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 30$ Н, $M = 20$ Нм, $OA = 0,3$ м, $AB = 0,8$ м.

Варыянт 2.5

1. Праз плошчу якога трохвугольніка і якім чынам лікава ацэньваюць велічыню моманту сілы адносна некаторага цэнтра?

2. Сфармуляваць умовы раўнавагі плоскай адвольнай сістэмы сіл у выглядзе ўраўненняў момантаў сіл.

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.5.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.5.4). $F = 25$ Н, $Q = 22$ Н, $OC = 0,6$ м, $CA = 0,4$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.5.5). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 20$ Н, $M = 20$ Нм, $OA = 0,5$ м, $AB = 0,9$

М.

Варыянт 2.6

1. Што называецца параю сіл і як лікава ацэньваецца яе дзеянне на цела?

2. Як фармулюецца тэарэма Варыньёна?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.6.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.6.4). $F = 24$ Н, $Q = 20$ Н, $OC = 0,4$ м, $CA = 0,5$ м, $AB = 0,2$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.6.5). $F_1 = 25$ Н, $F_2 = 30$ Н, $M = 25$ Нм, $OA = 0,6$ м, $AB = 0,9$ м.

Варыянт 2.7

1. Якія вядомы ўласцівасці пары сіл?

2. Якая сістэма сіл называецца плоскаю адвольнаю?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.7.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.7.4). $F = 23$ Н, $Q = 21$ Н, $OC = 0,5$ м, $CA = 0,6$ м, $AB = 0,4$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.7.5). $F_1 = 25$ Н, $F_2 = 30$ Н, $M = 20$ Нм, $OA = 0,5$ м, $AB = 1,0$ м.

Варыянт 2.8

1. Як фармулюецца тэарэма аб паралельным пераносе сілы?

2. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі плоскай паралельнай сістэмы сіл.

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.8.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.8.4). $F = 22$ Н, $Q = 20$ Н, $OC = 0,6$ м, $CA = 0,2$ м,

$AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.8.5). $F_1 = 35$ Н, $F_2 = 40$ Н, $M = 30$ Нм, $OA = 0,3$ м, $AB = 1,0$ м.

Варыянт 2.9

1. Што называецца галоўным вектарам плоскай адвольнай сістэмы сіл?

2. Якая сістэма сіл называецца плоскаю паралельнаю?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.9.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.9.4). $F = 10$ Н, $Q = 15$ Н, $OC = 0,4$ м, $CA = 0,5$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.9.5). $F_1 = F_2 = 50$ Н, $M = 40$ Нм, $OA = 0,3$ м, $AB = 1,2$ м.

Варыянт 2.10

1. Як падлічыць модуль галоўнага вектара плоскай адвольнай сістэмы сіл?

2. Якую нагрузку на цела называюць размеркаванаю?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.10.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.10.4). $F = 12$ Н, $Q = 16$ Н, $OC = 0,5$ м, $CA = 0,8$ м, $AB = 0,5$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.10.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 25$ Н, $M = 15$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 1,1$ м.

Варыянт 2.11

1. Як вызначыць накірунак галоўнага вектара плоскай адвольнай сістэмы сіл?

2. Што паказвае інтэнсіўнасць размеркаванай нагрузкі?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.11.3).
4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.11.4). $F = 14$ Н, $Q = 18$ Н, $OC = 0,6$ м, $CA = 0,4$ м, $AB = 0,4$ м.
5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.11.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 30$ Н, $M = 25$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 1,2$ м.

Варыянт 2.12

1. Што называецца галоўным момантам плоскай адвольнай сістэмы сіл адносна выбранага цэнтра?
2. Як падлічваецца велічыня раўнадзейнай раўнамерна размеркаванай нагрузкі?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.12.3).
4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.12.4). $F = 11$ Н, $Q = 17$ Н, $OC = 0,7$ м, $CA = 0,3$ м, $AB = 0,4$ м.
5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.12.5). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 25$ Н, $M = 30$ Нм, $OA = 0,5$ м, $AB = 1,3$ м.

Варыянт 2.13

1. У якім выпадку лічаць, што плоская адвольная сістэма сіл прыведзена да раўнадзейнай?
2. Як падлічваецца велічыня раўнадзейнай нераўнамерна размеркаванай нагрузкі?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.13.3).
4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.13.4). $F = 15$ Н, $Q = 20$ Н, $OC = CA = 0,5$ м, $AB = 0,3$ м.
5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы

сіл (рыс. 2.13.5). $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 35$ Н, $M = 25$ Нм, $OA = 0,5$ м, $AB = 1,2$ м.

Варыянт 2.14

1. У якім выпадку лічаць, што плоская адвольная сістэма сіл эквівалентная пары сіл?

2. Як вызначаецца ў агульным выпадку пункт цела, у якім прыкладваецца раўнадзейная размеркаваная нагрузка?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.14.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.14.4). $F = 16$ Н, $Q = 18$ Н, $OC = 0,4$ м, $CA = 0,7$ м, $AB = 0,4$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.14.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 25$ Н, $M = 15$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 1,2$ м.

Варыянт 2.15

1. Як падлічваецца момант той пары сіл, якая эквівалентная плоскай адвольнай сістэме сіл пры прывядзенні апошняй да адзінага цэнтра?

2. Якія сілы называюцца знешнімі пры разглядзе раўнавагі сістэмы цел?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.15.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.15.4). $F = 18$ Н, $Q = 20$ Н, $OC = 0,6$ м, $CA = 0,4$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.15.5). $F_1 = F_2 = 30$ Н, $M = 20$ Нм, $OA = 0,3$ м, $AB = 0,9$ м.

Варыянт 2.16

1. Чым эквівалентным па ўздзеянні на цела можна замяніць плоскую сістэму сіл, якая складзена з адной сілы і пары сіл?

2. Якія сілы называюцца ўнутранымі, калі разглядаць раўнавагу сістэмы цел?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.16.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.16.4). $F = 20$ Н, $Q = 16$ Н, $OC = 0,2$ м, $CA = 0,6$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.16.5). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 10$ Н, $M = 25$ Нм, $OA = 0,3$ м, $AB = 1,0$ м.

Варыянт 2.17

1. Што з'яўляецца вектарным інварыянтам плоскай адвольнай сістэмы сіл?

2. Якія задачы называюцца статычна вызначанымі?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.17.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.17.4). $F = 20$ Н, $M = 6$ Нм, $OC = 0,4$ м, $CA = 0,6$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.17.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $M = 30$ Нм, $OA = 0,3$ м, $AB = 1,1$ м.

Варыянт 2.18

1. Што і пры якіх умовах з'яўляецца алгебраічным інварыянтам плоскай адвольнай сістэмы сіл?

2. У якіх межах можа змяняцца велічыня сілы трэння слізгання пры раўнавазе цела на шурпатай паверхні?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.18.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.18.4). $F = 16$ Н, $M = 5$ Нм, $OC = CA = 0,7$ м, $AB = 0,5$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай

сістэмы сіл (рыс. 2.18.5). $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 30$ Н, $M = 35$ Нм, $OA = 0,3$ м, $AB = 1,2$ м.

Варыянт 2.19

1. Сфармуляваць ў каардынатнай форме ўмовы раўнавагі плоскай адвольнай сістэмы сіл.

2. Як падлічваецца максімальнае значэнне сілы трэння слізгання пры апіранні цела на шурпатую паверхню?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.19.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.19.4). $F = 15$ Н, $M = 8$ Нм, $OC = 0,5$ м, $CA = 0,6$ м, $AB = 0,4$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.19.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 25$ Н, $M = 15$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 1,0$ м.

Варыянт 2.20

1. Сфармуляваць умовы раўнавагі плоскай адвольнай сістэмы сіл у выглядзе ўраўненняў момантаў сіл.

2. Што называецца вуглом трэння?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.20.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.20.4). $F = 30$ Н, $M = 4$ Нм, $AB = OC = 0,5$ м, $CA = 0,9$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.20.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 30$ Н, $M = 25$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 1,1$ м.

Варыянт 2.21

1. Як фармулюецца тэарэма Варыньёна?

2. Якая сувязь існуе паміж вуглом трэння і каэфіцыентам трэння слізгання?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.21.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.21.4). $F = 12$ Н, $q = 6$ Н/м, $OC = CA = 0,6$ м, $AB = 0,4$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і

вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.21.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $M = 30$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 0,9$ м.

Варыянт 2.22

1. Якая сістэма сіл называецца плоскаю адвольнаю?
2. Як падлічваецца велічыня максімальнага моманту трэння качэння?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.22.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.22.4). $F = 24$ Н, $q = 5$ Н/м, $OC = 0,8$ м, $CA = AB = 0,6$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.22.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 10$ Н, $M = 15$ Нм, $OA = 0,4$ м, $AB = 1,2$ м.

Варыянт 2.23

1. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі плоскай паралельнай сістэмы сіл.

2. Што называецца плячом сілы адносна некаторага цэнтра?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.23.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай адвольнай сістэме сіл (рыс. 2.23.4). $F = 22$ Н, $M = 6$ Нм, $q = 8$ Н/м, $OC = CA = 0,5$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.23.5). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $M = 15$ Нм, $OC = 0,8$ м, $CB = 0,2$ м.

Варыянт 2.24

1. Якая сістэма сіл называецца плоскаю паралельнаю?
2. Як падлічваецца момант сілы адносна некаторага цэнтра, які знаходзіцца ў той жа плоскасці, што і сіла?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.24.3).
4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай

плоскай сістэме сіл (рыс. 2.24.4). $F = 18$ Н, $M = 10$ Нм, $q = 6$ Н/м, $OC = CA = 0,7$ м, $AB = 0,5$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.24.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $M = 20$ Нм, $OC = 0,9$ м, $CB = 0,2$ м.

Варыянт 2.25

1. Як вызначаецца знак моманту сілы ў плоскай задачы статыкі?
2. Якую нагрузку на цела называюць размеркаванаю?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.25.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.25.4). $F = 20$ Н, $q = 6$ Н/м, $OC = CA = 0,6$ м, $AB = 0,4$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.25.5). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 30$ Н, $M = 20$ Нм, $OC = 1,0$ м, $CB = 0,3$ м.

Варыянт 2.26

1. Што паказвае інтэнсіўнасць размеркаванай нагрузки?
2. Калі момант сілы адносна выбранага цэнтра роўны нулю?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.26.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.26.4). $F = 24$ Н, $q = 8$ Н/м, $OC = CA = 0,9$ м, $AB = 0,6$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.26.5). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 40$ Н, $M = 25$ Нм, $OC = 1,1$ м, $CB = 0,3$ м.

Варыянт 2.27

1. Як падлічваецца велічыня раўнадзейнай раўнамерна размеркаванай нагрузки?

2. Праз плошчу якога трохвугольніка і якім чынам лікава ацэньваюць велічыню моманту сілы адносна некаторага цэнтра?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.27.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.27.4). $F = 25$ Н, $q = 6$ Н/м, $OC = CA = 0,5$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.27.5). $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 25$ Н, $M = 15$ Нм, $OC = 1,2$ м, $CB = 0,4$ м.

Варыянт 2.28

1. Як падлічваецца велічыня раўнадзейнай нераўнамерна размеркаванай нагрукі?

2. Што называем параю сіл і як лікава ацэньваць яе дзеянне на цела?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.28.3).

4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.28.4). $F = 10$ Н, $q = 9$ Н/м, $OC = 0,5$ м, $CA = 0,6$ м, $AB = 0,4$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.28.5). $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 20$ Н, $M = 20$ Нм, $OC = 0,8$ м, $CB = 0,3$ м.

Варыянт 2.29

1. Як вызначаецца ў агульным выпадку пункт цела, у якім прыкладваецца раўнадзейная размеркаваная нагрукі?

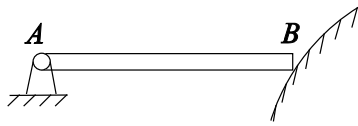
2. Якія вядомыя ўласцівасці пары сіл?

3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.29.3).

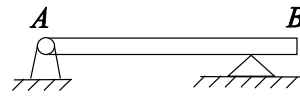
4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.29.4). $F = 10$ Н, $M = 15$ Нм, $OC = CA = 0,4$ м, $AB = 0,3$ м.

5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы просты варыянт эквівалентнай замены дадзенай

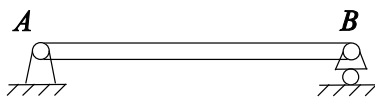
сістэмы сіл (рыс. 2.29.5). $F_1 = 15$ Н, $F_2 = 20$ Н, $M = 25$ Нм, $OC = 0,9$ м, $CB = 0,3$ м.



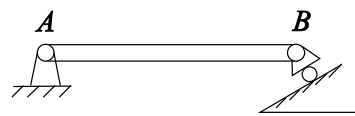
Рыс. 2.1.3



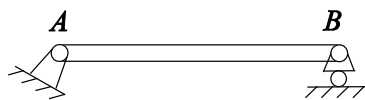
Рыс. 2.2.3



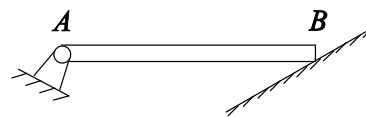
Рыс. 2.3.3



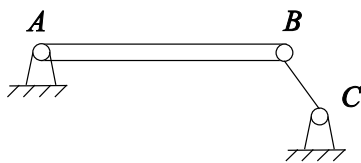
Рыс. 2.4.3



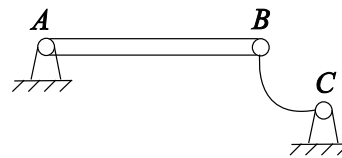
Рыс. 2.5.3



Рыс. 2.6.3



Рыс. 2.7.3



Рыс. 2.8.3

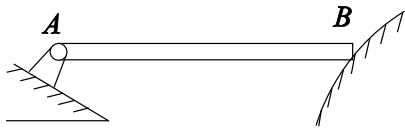


Рис. 2.9.3

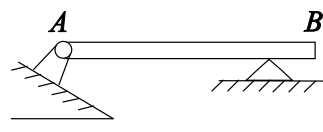


Рис. 2.10.3

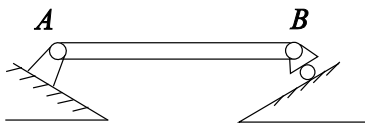


Рис. 2.11.3

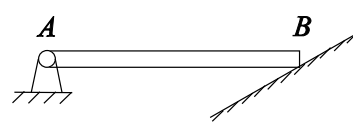


Рис. 2.12.3

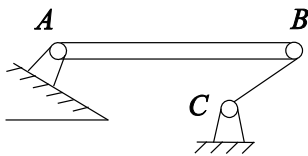


Рис. 2.13.3

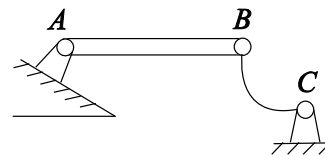


Рис. 2.14.3

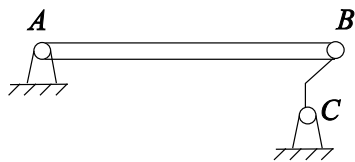


Рис. 2.15.3

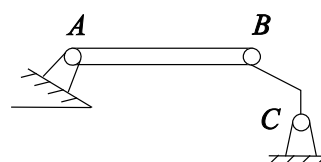
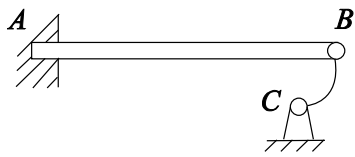
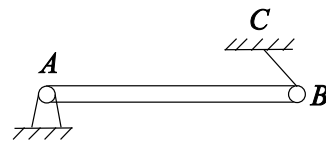


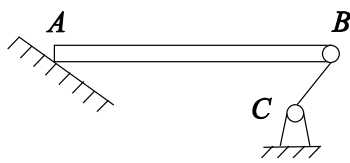
Рис. 2.16.3



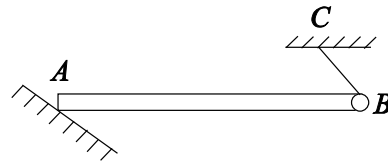
Рыс. 2.17.3



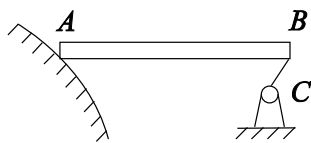
Рыс. 2.18.3



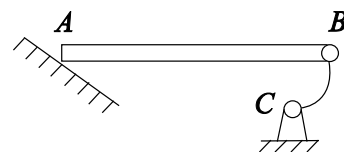
Рыс. 2.19.3



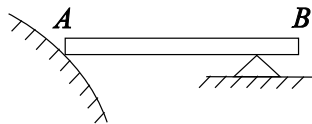
Рыс. 2.20.3



Рыс. 2.21.3



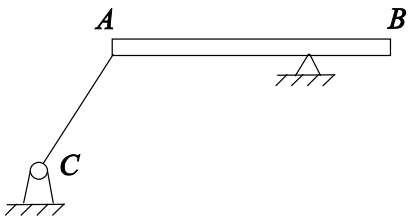
Рыс. 2.22.3



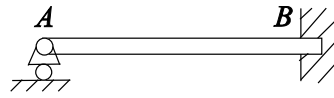
Рыс. 2.23.3



Рыс. 2.24.3



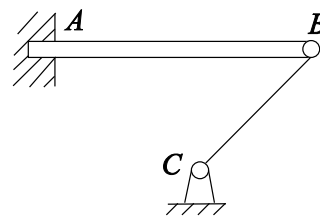
Рыс. 2.25.3



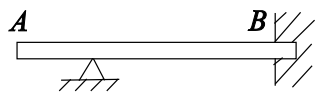
Рыс. 2.26.3



Рыс. 2.28.3



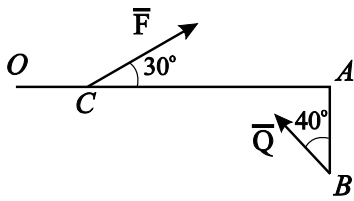
Рыс. 2.27.3



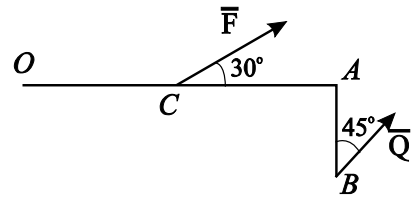
Рыс. 2.29.3



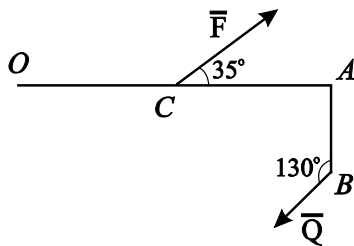
Рыс. 2.30.3



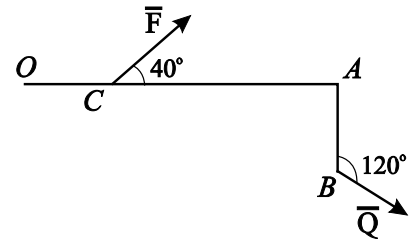
Рыс. 2.1.4



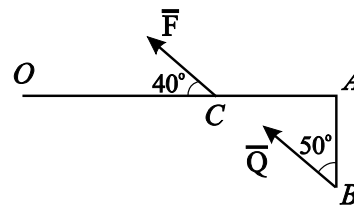
Рыс. 2.2.4



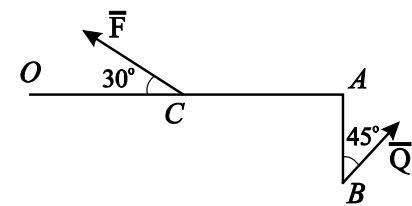
Рыс. 2.3.4



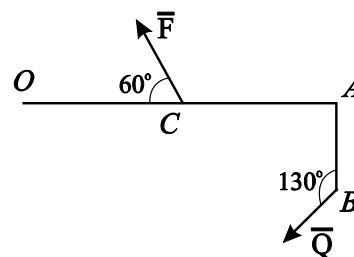
Рыс. 2.4.4



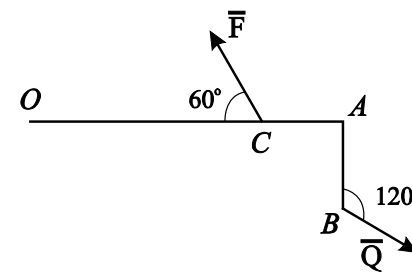
Рыс. 2.5.4



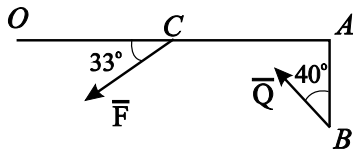
Рыс. 2.6.4



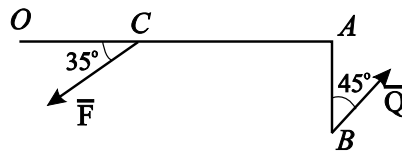
Рыс. 2.7.4



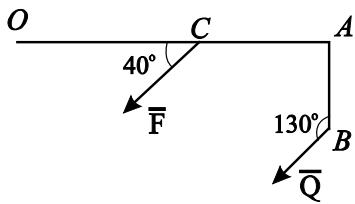
Рыс. 2.8.4



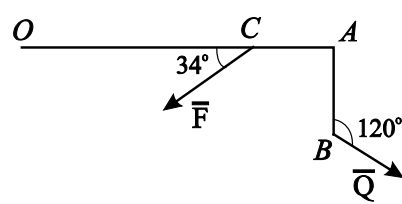
Рыс. 2.9.4



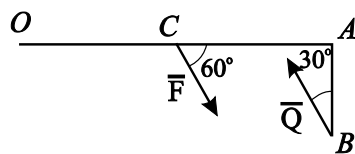
Рыс. 2.10.4



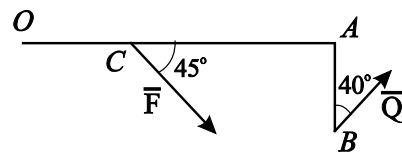
Рыс. 2.11.4



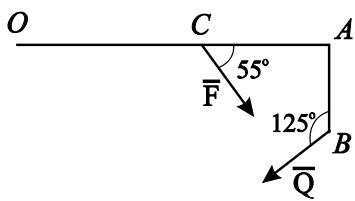
Рыс. 2.12.4



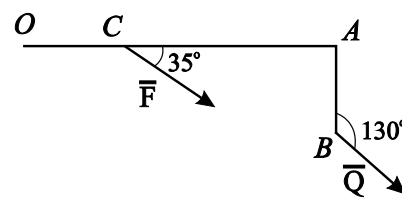
Рыс. 2.13.4



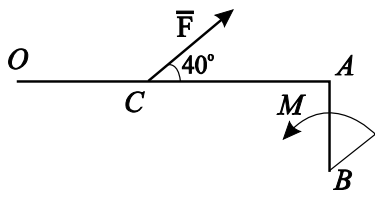
Рыс. 2.14.4



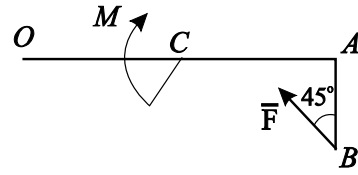
Рыс. 2.15.4



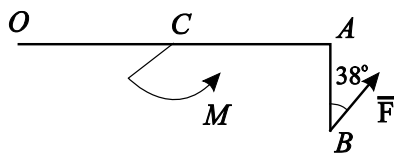
Рыс. 2.16.4



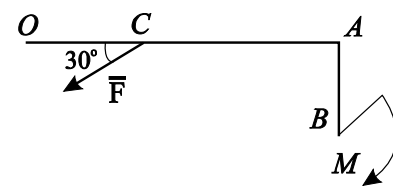
Рыс. 2.17.4



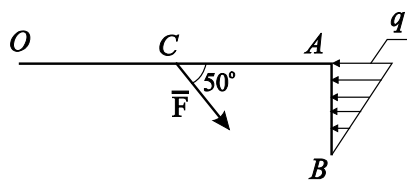
Рыс. 2.18.4



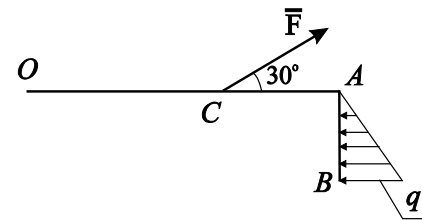
Рыс. 2.19.4



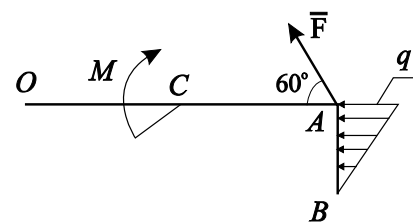
Рыс. 2.20.4



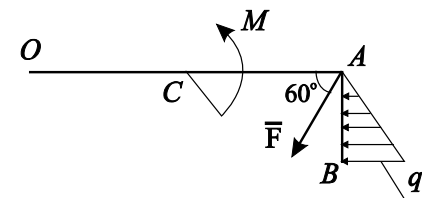
Рыс. 2.21.4



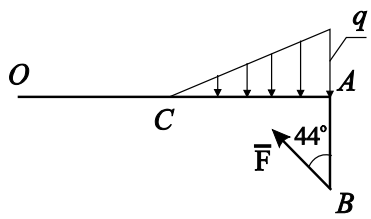
Рыс. 2.22.4



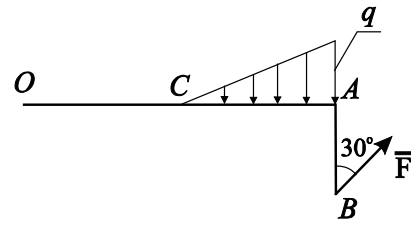
Рыс. 2.23.4



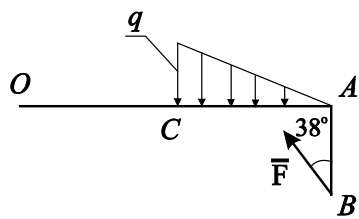
Рыс. 2.24.4



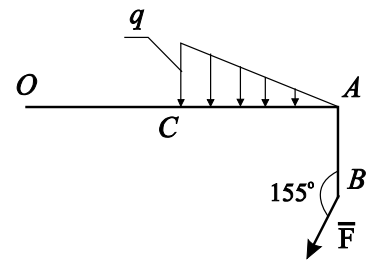
Рыс. 2.25.4



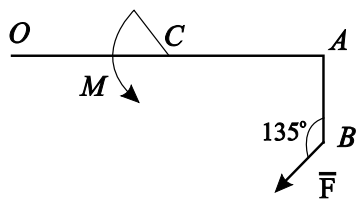
Рыс. 2.26.4



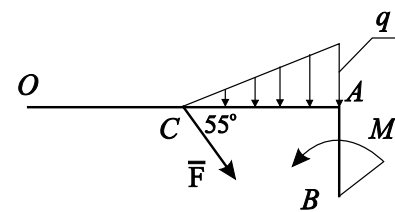
Рыс. 2.27.4



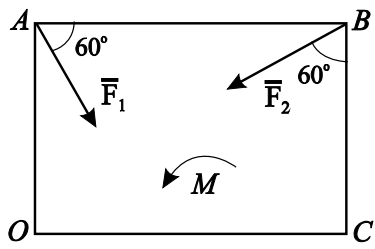
Рыс. 2.28.4



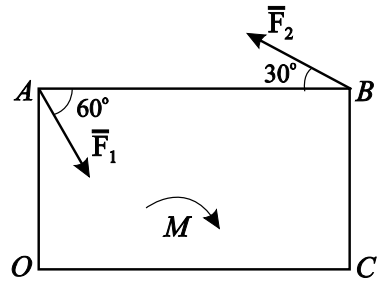
Рыс. 2.29.4



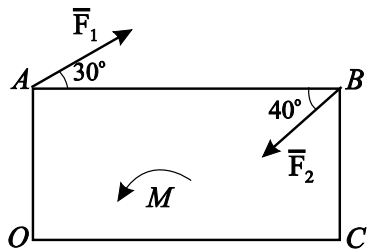
Рыс. 2.30.4



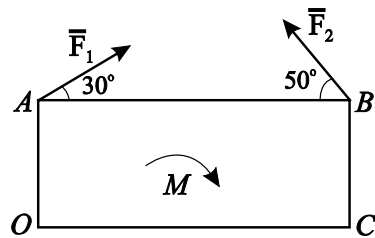
Рыс. 2.1.5



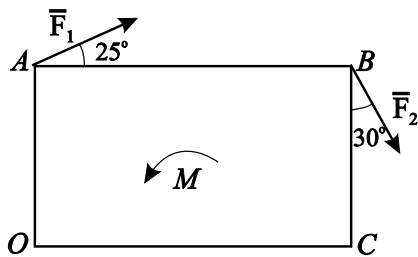
Рыс. 2.2.5



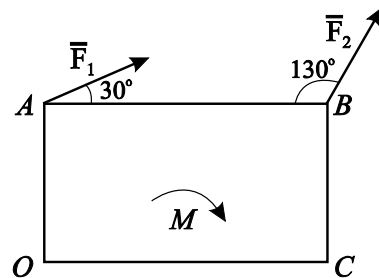
Рыс. 2.3.5



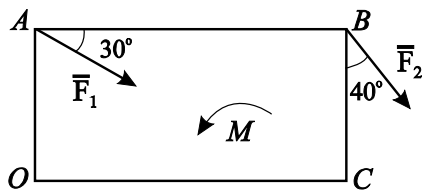
Рыс. 2.4.5



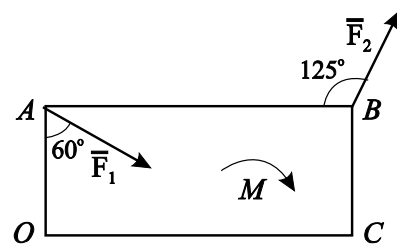
Рыс. 2.5.5



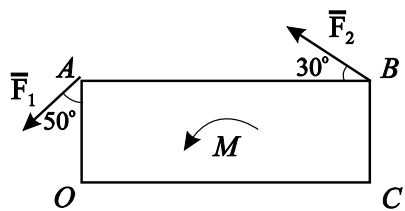
Рыс. 2.6.5



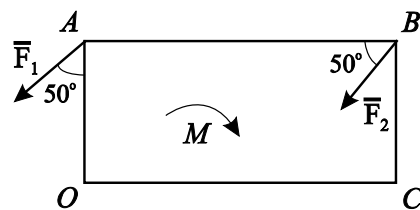
Рыс. 2.7.5



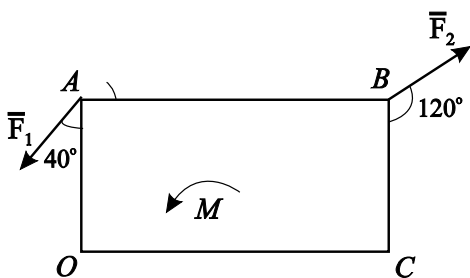
Рыс. 2.8.5



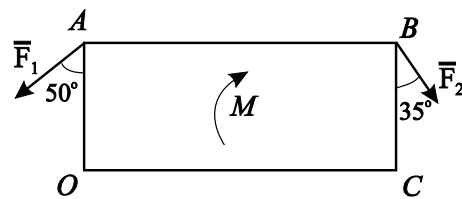
Рыс. 2.9.5



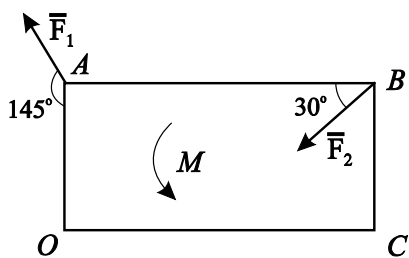
Рыс. 2.10.5



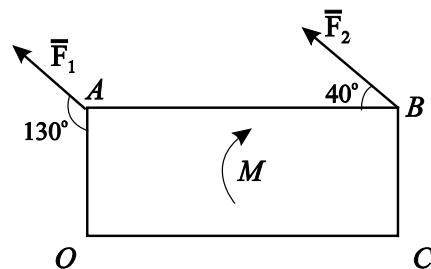
Рыс. 2.11.5



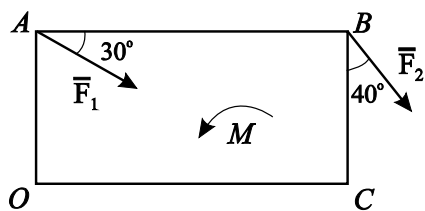
Рыс. 2.12.5



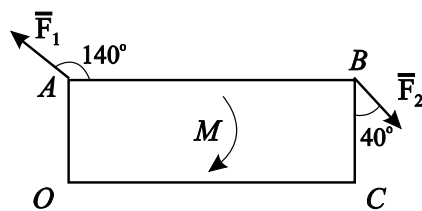
Рыс. 2.13.5



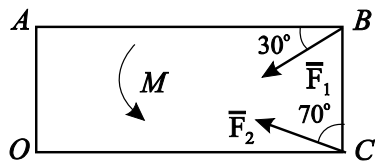
Рыс. 2.14.5



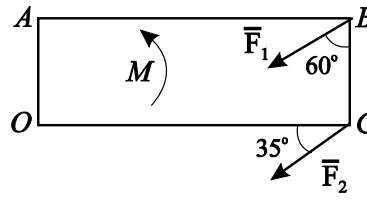
Рыс. 2.15.5



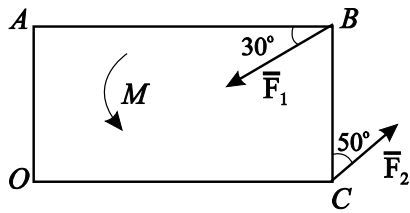
Рыс. 2.16.5



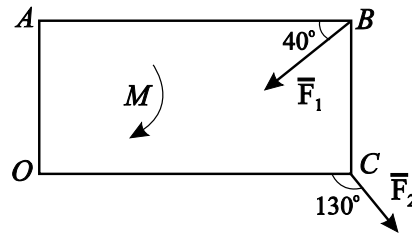
Рыс. 2.17.5



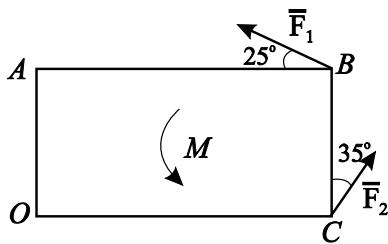
Рыс. 2.18.5



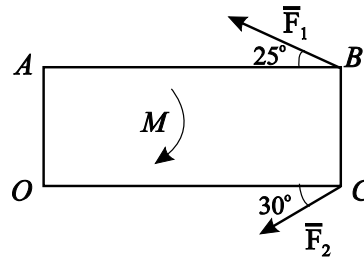
Рыс. 2.19.5



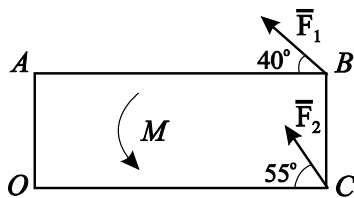
Рыс. 2.20.5



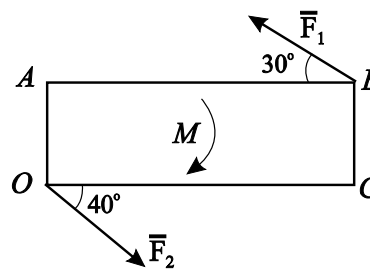
Рыс. 2.21.5



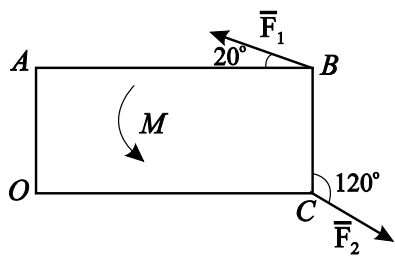
Рыс. 2.22.5



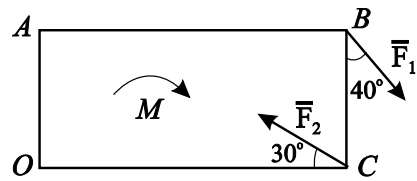
Рыс. 2.23.5



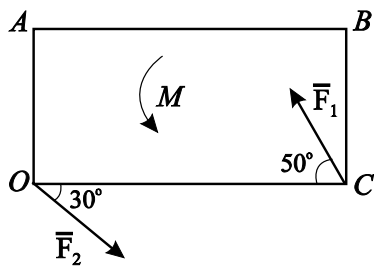
Рыс. 2.24.5



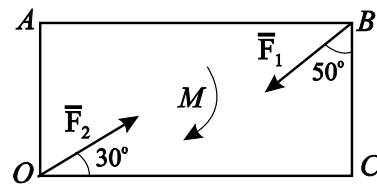
Рыс. 2.25.5



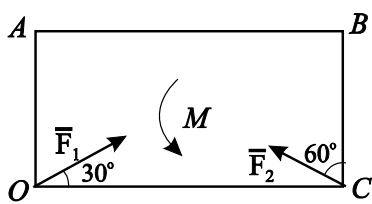
Рыс. 2.26.5



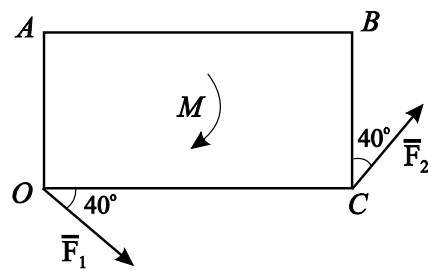
Рыс. 2.27.5



Рыс. 2.28.5



Рыс. 2.29.5



Рыс. 2.30.5

Варыянт 2.30

1. Пры разглядзе раўнавагі сістэмы цел якія сілы называем знешнімі?
2. Як фармулюецца тэарэма аб паралельным пераносе сілы?
3. Назваць сувязі, якія накладзены на бэльку AB , і паказаць рэакцыі гэтых сувязей (рыс. 2.30.3).
4. Падлічыць суму момантаў адносна пункта O ў дадзенай плоскай сістэме сіл (рыс. 2.30.4). $F = 5$ Н, $M = 10$ Нм, $q = 3$ Н/м, $OC = CA = 0,5$ м, $AB = 0,3$ м.
5. Прывесці плоскую адвольную сістэму сіл да адзінага цэнтра і вызначыць самы прасты варыянт эквівалентнай замены дадзенай сістэмы сіл (рыс. 2.30.5). $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 10$ Н, $M = 20$ Нм, $OC = 1,0$ м, $CB = 0,4$ м.

Тэст № 3
ПРАСТОРАВАЯ АДВОЛЬНАЯ СІСТЭМА СІЛ

Варыянт 3.1

1. Як падлічваецца модуль вектара-моманту сілы адносна нека-
торага цэнтра?

2. Як вызначаецца вугал паміж галоўным вектарам і галоўным
момантам у выбраным цэнтры прывядзення прасторавай адвольнай
сістэмы сіл?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(1; 2; -3)$ да це-
ла прыкладзена сіла $F(4; 3; 2)$. Вызначыць момант сілы F адносна
восі Ox .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы ад-
носна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(1; -2; 3)$ прыкладзена ў
пункце $A(0; 1; 2)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл,
(рыс. 3.1.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда,
да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай
замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $F_1 = 10$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$
Н, $\alpha = 40^\circ$, $\beta = 20^\circ$.

Варыянт 3.2

1. Што называецца момантам сілы адносна восі?

2. У якім выпадку прасторавая адвольная сістэма сіл эквіва-
лентна «дынамічнай шрубце»?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(0; 1; 2)$ да це-
ла прыкладзена сіла $F(3; 4; 3)$. Вызначыць момант сілы F адносна
восі Oy .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы ад-
носна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(1; -2; 3)$ прыкладзена
ў пункце $A(0; 1; 2)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл
(рыс. 3.2.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда,
да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай за-
мене дадзенай сістэмы сіл. $AD = 0,6$ м, $F_1 = 12$ Н, $F_2 = 17$ Н, $F_3 = 22$ Н,
 $\alpha = 50^\circ$, $\beta = 20^\circ$.

Варыянт 3.3

1. У якіх выпадках момант сілы адносна восі роўны нулю?
2. На якую велічыню зменіцца галоўны момант прасторавай адвольнай сістэмы сіл пры перамене цэнтра прывядзення?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A (-1; 0; 1)$ да цела прыкладзена сіла $F (2; 3; 4)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .
4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F (1; -2; 3)$ прыкладзена ў пункце $A (0; 1; 2)$.
5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.3.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $F_1 = 18$ Н, $F_2 = 24$ Н, $F_3 = 30$ Н, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 50^\circ$.

Варыянт 3.4

1. Якая існуе сувязь паміж вектарам-момантам сілы адносна некаторага цэнтра і момантам той жа сілы адносна восі, якая праходзіць праз гэты цэнтр?
2. Калі галоўны момант прасторавай адвольнай сістэмы сіл не залежыць ад цэнтра прывядзення?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A (-1; -1; 0)$ да цела прыкладзена сіла $F (-1; 2; -4)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .
4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F (1; -2; 3)$ прыкладзена ў пункце $A (0; 1; 2)$.
5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.4.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,3$ м, $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 25$ Н, $F_3 = 15$ Н, $\alpha = 60^\circ$.

Варыянт 3.5

1. Што назывецца галоўным вектарам прасторавай адвольнай сістэмы сіл?

2. Што з'яўляецца інварыянтам прасторавай адвольнай сістэмы сіл?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A (-3; -2; -1)$ да цэла прыкладзена сіла $F (-2; -1; -3)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .
4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F (-3; 0; 5)$ прыкладзена ў пункце $A (-4; -1; 0)$.
5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.5.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 20$ Н, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 50^\circ$.

Варыянт 3.6

1. Што называецца галоўным момантам прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна выбранага цэнтра прывядзення?
2. У якім выпадку галоўны вектар і раўнадзейная прасторавай адвольнай сістэмы сіл з'яўляюцца эквівалентнымі вектарнымі велічынямі?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A (-3; -2; -1)$ да цэла прыкладзена сіла $F (-2; 1; -5)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .
4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F (-3; 0; 3)$ прыкладзена ў пункце $A (-4; -1; -2)$.
5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.6.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,3$ м, $BC = 0,6$ м, $F_1 = 25$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 35$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.7

1. Як падлічваецца модуль галоўнага вектара прасторавай адвольнай сістэмы сіл?
2. Як вызначаецца накірунак галоўнага моманту прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна выбранага цэнтра прывядзення?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A (4,3,2)$ да цэла прыкладзена сіла $F (5; 3; 1)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (4; 5; 3) прыкладзена ў пункце A (5; 3; 2).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.7.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BC = 0,8$ м, $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 40$ Н, $F_3 = 10$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.8

1. Як вызначаецца накірунак вектара-моманту сілы адносна некаторага цэнтра?

2. Сфармуляваць у вектарнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай адвольнай сістэмы сіл.

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце A (3; 3; 2) да цела прыкладзена сіла F (4; 3; 1). Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (3; 5; 3) прыкладзена ў пункце A (5; 2; 1).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.8.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,3$ м, $BC = 0,6$ м, $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 35$ Н, $F_3 = 15$ Н, $\alpha = 60^\circ$.

Варыянт 3.9

1. Як вызначаецца накірунак галоўнага вектара прасторавай адвольнай сістэмы сіл?

2. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай адвольнай сістэмы сіл.

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце A (3; 2; 2) да цела прыкладзена сіла F (4; 2; 1). Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (3; 4; 3) прыкладзена ў пункце A (4; 3; 1).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.9.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда,

да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BC = 0,7$ м, $F_1 = 25$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 10$ Н, $\alpha = 60^\circ$.

Варыянт 3.10

1. Як падлічваецца модуль галоўнага моманту прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна цэнтра прывядзення?

2. Сфармуляваць у вектарнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай паралельнай сістэмы сіл.

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце A (3; 3; 1) дацела прыкладзена сіла F (4; 2; 0). Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (3; 4; 2) прыкладзена ў пункце A (4; 3; 0).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.10.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,3$ м, $BC = 0,5$ м, $F_1 = 50$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 40$ Н, $\alpha = 60^\circ$.

Варыянт 3.11

1. Як вызначаецца накірунак галоўнага моманту прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна цэнтра прывядзення?

2. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай сістэмы сіл у выпадку, калі ўсе сілы паралельныя восі Oy .

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце A (2; 3; 1) дацела прыкладзена сіла F (3; 2; 0). Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (2; 4; 2) прыкладзена ў пункце A (3; 3; 0).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.11.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BC = 0,7$ м, $F_1 = 30$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 30$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.12

1. У якіх выпадках прасторавая адвольная сістэма сіл прыводзіцца да раўнадзейнай?
2. Што называецца момантам сілы адносна восі?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(2; 2; 1)$ да цела прыкладзена сіла $F(3; 1; 0)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .
4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(2; 3; 2)$ прыкладзена ў пункце $A(3; 2; 0)$.
5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.12.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,3$ м, $BC = 0,5$ м, $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 10$ Н, $\alpha = 30^\circ$

Варыянт 3.13

1. У якім выпадку прасторавая адвольная сістэма сіл эквівалентная пары сіл?
2. Якая існуе сувязь паміж момантам сілы адносна некаторага цэнтра і момантам той жа сілы адносна восі, якая праходзіць праз гэты цэнтр?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(2; 2; 0)$ да цела прыкладзена сіла $F(3; 1; -1)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .
4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(2; 3; 1)$ прыкладзена ў пункце $A(3; 2; -1)$.
5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.13.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BC = 0,7$ м, $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 15$ Н, $\alpha = 40^\circ$.

Варыянт 3.14

1. Чым можна замяніць прасторавую адвольную сістэму сіл, калі ў ёй галоўны вектар і галоўны момант адносна цэнтра прывядзення накіраваны пад прамым вуглом адзін да другога?

2. У якім выпадку момант сілы адносна восі роўны нулю?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(1; 2; 0)$ да цела прыкладзена сіла $F(2; 1; -1)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .
4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(1; 3; 1)$ прыкладзена ў пункце $A(2; 2; -1)$.
5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.14.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $BC = 0,8$ м, $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 25$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.15

1. Як вызначаецца вугал паміж галоўным вектарам і галоўным момантам адносна цэнтра прывядзення прасторавай адвольнай сістэмы сіл?
2. У якім выпадку галоўны момант прасторавай адвольнай сістэмы сіл не залежыць ад цэнтра прывядзення?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(1; 1; 0)$ да цела прыкладзена сіла $F(2; 0; -1)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .
4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(1; 2; 1)$ прыкладзена ў пункце $A(2; 1; -1)$.
5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.15.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BC = 0,7$ м, $F_1 = 50$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 20$ Н, $\alpha = 60^\circ$.

Варыянт 3.16

1. Што з'яўляецца вектарным інварыянтам прасторавай адвольнай сістэмы сіл?
2. Як вызначаецца накірунак галоўнага моманту прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна цэнтра прывядзення?
3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(1; 1; -1)$ да цела прыкладзена сіла $F(2; 0; -2)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (1; 2; 0) прыкладзена ў пункце A (2; 1; -2).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.16.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $BC = 0,8$ м, $F_1 = 25$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 20$ Н, $\alpha = 60^\circ$.

Варыянт 3.17

1. Як накіроўваюцца рэакцыі наступных сувязей, накладзеных на цела: а) падшыпніка; б) сферычнага шарніра?

2. Як вызначаецца накірунак галоўнага вектара прасторавай адвольнай сістэмы сіл?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце A (0; 1; -1) да цела прыкладзена сіла F (1; 0; -2). Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (0; 2; 0) прыкладзена ў пункце A (1; 1; -2).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.17.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,6$ м, $BK = 0,5$ м, $F_1 = 35$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 25$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.18

1. Сфармуляваць у вектарнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай адвольнай сістэмы сіл.

2. Што называецца галоўным момантам прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна выбранага цэнтра прывядзення?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце A (0; 0; -1) да цела прыкладзена сіла F (1; -1; -2). Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (0; 1; 0) прыкладзена ў пункце A (1; 0; -2).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.18.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $BK = 0,4$ м, $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 25$ Н, $F_3 = 30$ Н, $\alpha = 40^\circ$.

Варыянт 3.19

1. Як накіроўваюцца рэакцыі наступных сувязей, накладзеных на цела: а) падпятніка; б) нерухомай замацоўкі?

2. Як падлічваецца модуль галоўнага моманту прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна выбранага цэнтра прывядзення?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(0; 0; -2)$ да цела прыкладзена сіла $F(1; -1; -3)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(0; 1; -1)$ прыкладзена ў пункце $A(1; 0; -3)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.19.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BK = 0,3$ м, $F_1 = 25$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 15$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.20

1. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай адвольнай сістэмы сіл.

2. У якім выпадку галоўны момант прасторавай адвольнай сістэмы сіл не залежыць ад цэнтра прывядзення?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(-1; 0; -2)$ да цела прыкладзена сіла $F(0; -1; -3)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(-1; 1; -1)$ прыкладзена ў пункце $A(0; 0; -3)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.20.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $BK = 0,4$ м, $F_1 = 50$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 40$ Н, $\alpha = 40^\circ$.

Варыянт 3.21

1. Сфармуляваць у вектарнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай паралельнай сістэмы сіл.

2. Пры выкананні якой умовы галоўны момант прасторавай адвольнай сістэмы сіл з'яўляецца вектарным інварыянтам гэтай сістэмы?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A (-1; -1; -2)$ дацела прыкладзена сіла $F (-1; -1; -3)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F (-2; 1; -1)$ прыкладзена ў пункце $A (-1; 0; -3)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.21.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $BC = 0,6$ м, $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 25$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.22

1. Сфармуляваць у каардынатнай форме ўмовы раўнавагі прасторавай паралельнай сістэмы сіл, калі ўсе сілы паралельныя восі Oz .

2. У якім выпадку прасторавая адвольная сістэма сіл прыводзіцца да пары сіл?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A (2; 3; 4)$ дацела прыкладзена сіла $F (5; 4; 2)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F (3; 1; 2)$ прыкладзена ў пункце $A (-1; 3; 4)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.22.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BC = 0,5$ м, $F_1 = 35$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 25$ Н, $\alpha = 40^\circ$.

Варыянт 3.23

1. Як падлічваецца модуль вектара-моманту сілы адносна некаторага цэнтра?

2. Што з'яўляецца скалярным інварыянтам прасторавай адвольнай сістэмы сіл?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(1; 3; 4)$ да цела прыкладзена сіла $F(4; 4; 2)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(2; 1; 2)$ прыкладзена ў пункце $A(-2; 3; 4)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.23.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $BC = 0,7$ м, $F_1 = 20$ Н, $F_2 = 15$ Н, $F_3 = 30$ Н, $\alpha = 20^\circ$.

Варыянт 3.24

1. Што называецца момантам сілы адносна восі?

2. Да чаго канчаткова прыводзіцца прасторавая адвольная сістэма сіл, калі галоўны вектар і галоўны момант сістэмы адносна выбранага цэнтра прывядзення ўтвараюць паміж сабою прамы вугал?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(1; 2; 4)$ да цела прыкладзена сіла $F(4; 3; 2)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(2; 0; 2)$ прыкладзена ў пункце $A(-2; 2; 4)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.24.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $BC = 0,7$ м, $F_1 = 45$ Н, $F_2 = 20$ Н, $F_3 = 30$ Н, $\alpha = 60^\circ$.

Варыянт 3.25

1. Як вызначаецца накірунак вектара-моманту сілы адносна некаторага цэнтра?

2. На якую велічыню зменіцца галоўны момант прасторавай адвольнай сістэмы сіл пры перамене цэнтра прывядзення?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(1; 2; 3)$ да цела прыкладзена сіла $F(4; 3; 1)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(2; 0; 1)$ прыкладзена ў пункце $A(-2; 2; 3)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.25.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,6$ м, $BC = 0,8$ м, $F_1 = 35$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 25$ Н, $\alpha = 60^\circ$.

Варыянт 3.26

1. У якіх выпадках момант сілы адносна восі роўны нулю?

2. Як падлічваецца модуль галоўнага вектара прасторавай адвольнай сістэмы сіл?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(0; 2; 3)$ дацела прыкладзена сіла $F(3; 3; 1)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(1; 0; 1)$ прыкладзена ў пункце $A(-3; 2; 3)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.26.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,3$ м, $BC = 0,4$ м, $F_1 = 50$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 20$ Н, $\alpha = 50^\circ$.

Варыянт 3.27

1. Якая існуе сувязь паміж вектарам-момантам сілы адносна некаторага цэнтра і момантам той жа сілы адносна восі, якая праходзіць праз гэты цэнтр?

2. Як вызначаецца накірунак галоўнага вектара прасторавай адвольнай сістэмы сіл?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxyz$ у пункце $A(0; 1; 3)$ дацела прыкладзена сіла $F(3; 2; 1)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F(1; -1; 1)$ прыкладзена ў пункце $A(-3; 1; 3)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.27.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда,

да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BC = 0,5$ м, $F_1 = 35$ Н, $F_2 = 25$ Н, $F_3 = 30$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.28

1. Што называецца галоўным вектарам прасторавай адвольнай сістэмы сіл?

2. У якіх выпадках прасторавая адвольная сістэма сіл прыводзіцца да раўнадзейнай?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxuz$ у пункце A (0; 1; 2) да цела прыкладзена сіла F (3; 2; 0). Вызначыць момант сілы F адносна восі Oz .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (1; -1; 0) прыкладзена ў пункце A (-3; 1; 2).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.28.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,5$ м, $BC = 0,7$ м, $F_1 = 45$ Н, $F_2 = 30$ Н, $F_3 = 20$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.29

1. У якім выпадку галоўны вектар і раўнадзейная прасторавай адвольнай сістэмы сіл з'яўляюцца эквівалентнымі вектарнымі велічынямі?

2. Як падлічваецца модуль галоўнага моманту прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна цэнтра прывядзення?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxuz$ у пункце A (-1; 1; 2) да цела прыкладзена сіла F (2; 2; 0). Вызначыць момант сілы F адносна восі Ox .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла F (0; -1; 0) прыкладзена ў пункце A (-4; 1; 2).

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.29.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,4$ м, $BC = 0,6$ м, $F_1 = 40$ Н, $F_2 = 10$ Н, $F_3 = 25$ Н, $\alpha = 30^\circ$.

Варыянт 3.30

1. Што назывецца галоўным момантам прасторавай адвольнай сістэмы сіл адносна выбранага цэнтра прывядзення?

2. Да чаго прыводзіцца прасторавая адвольная сістэма сіл, калі вугал паміж галоўным вектарам і галоўным момантам адносна цэнтра прывядзення атрымаўся вострым?

3. У выбранай сістэме адліку $Oxuz$ у пункце $A (-1; 0; 2)$ да цела прыкладзена сіла $F (2; 1; 0)$. Вызначыць момант сілы F адносна восі Oy .

4. Вызначыць велічыню і накірунак вектара-моманту сілы адносна пачатку восей каардынат, калі сіла $F (0; -2; 0)$ прыкладзена ў пункце $A (-4; 0; 2)$.

5. Ажыццявіць прывядзенне прасторавай адвольнай сістэмы сіл (рыс. 3.30.5), якая прыкладзена да прамавугольнага паралелепіпеда, да адзінага цэнтра і зрабіць вывад аб прасцейшай эквівалентнай замене дадзенай сістэмы сіл. $AB = 0,6$ м, $BK = 0,4$ м, $F_1 = 35$ Н, $F_2 = 40$ Н, $F_3 = 25$ Н, $\alpha = 50^\circ$.

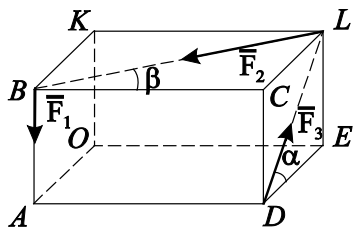


Рис. 3.1.5

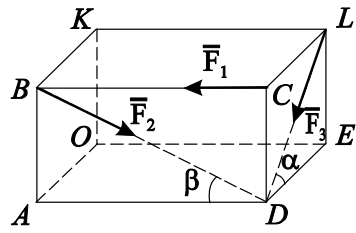


Рис. 3.2.5

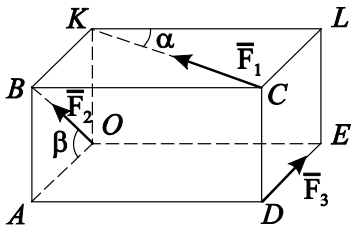


Рис. 3.3.5

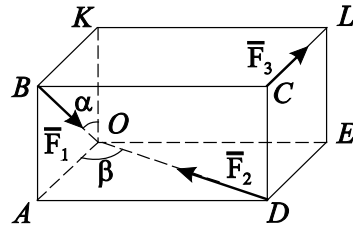


Рис. 3.4.5

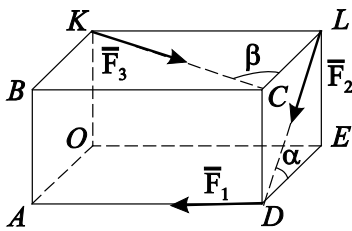


Рис. 3.5.5

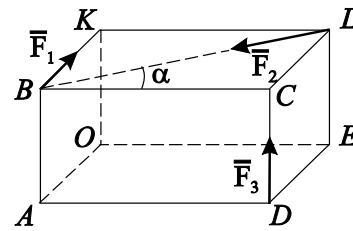


Рис. 3.6.5

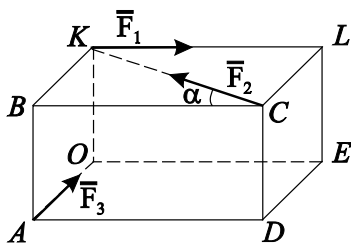


Рис. 3.7.5

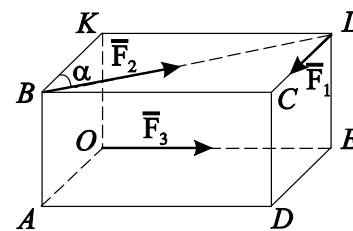
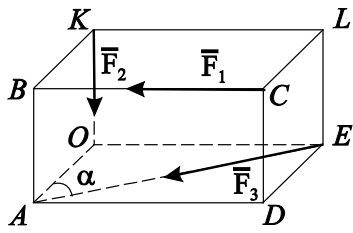
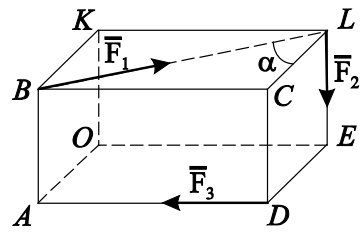


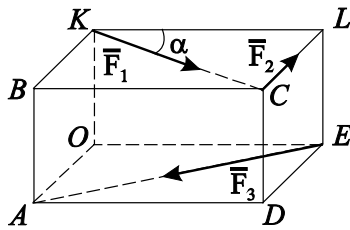
Рис. 3.8.5



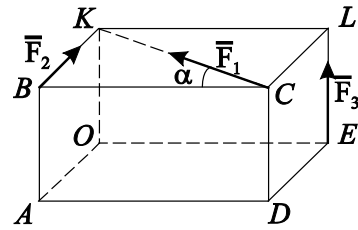
Рыс. 3.9.5



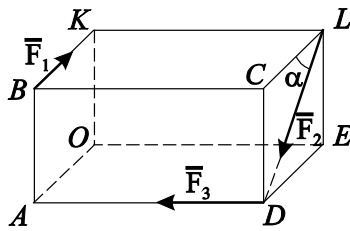
Рыс. 3.10.5



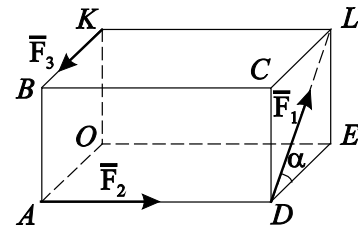
Рыс. 3.11.5



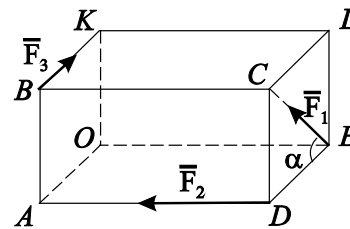
Рыс. 3.12.5



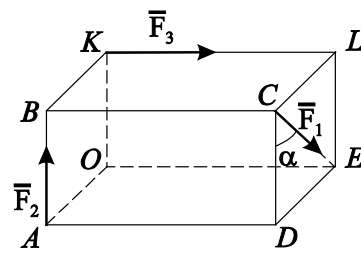
Рыс. 3.13.5



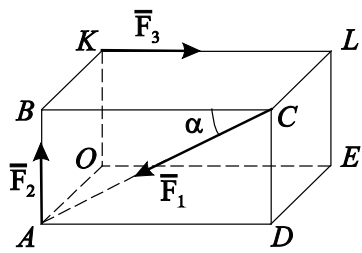
Рыс. 3.14.5



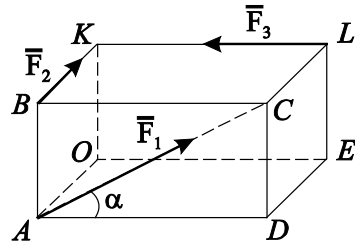
Рыс. 3.15.5



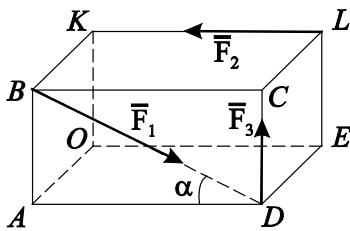
Рыс. 3.16.5



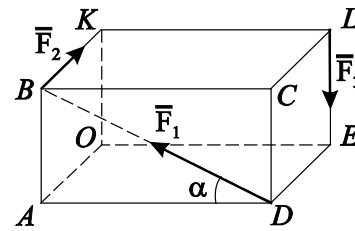
Рыс. 3.17.5



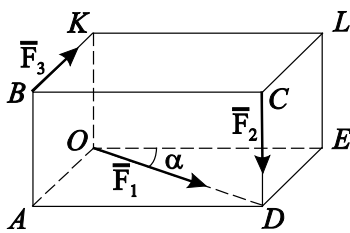
Рыс. 3.18.5



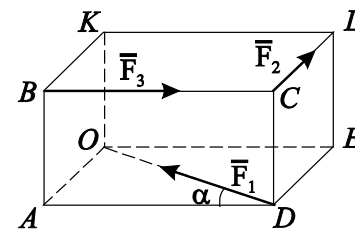
Рыс. 3.19.5



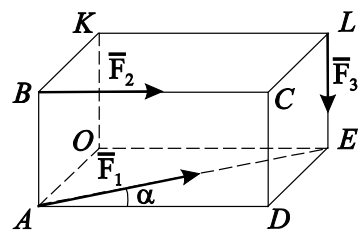
Рыс. 3.20.5



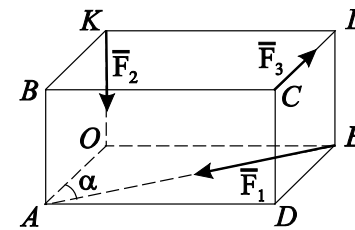
Рыс. 3.21.5



Рыс. 3.22.5



Рыс. 3.23.5



Рыс. 3.24.5

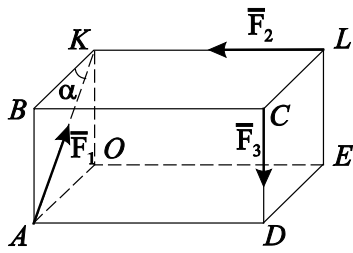


Рис. 3.25.5

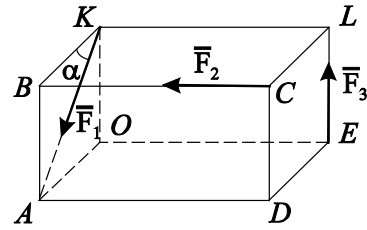


Рис. 3.26.5

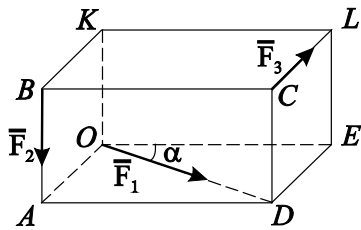


Рис. 3.27.5

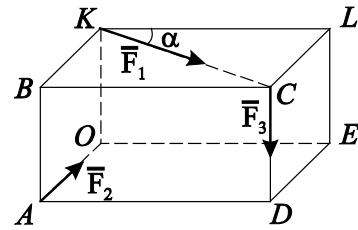


Рис. 3.28.5

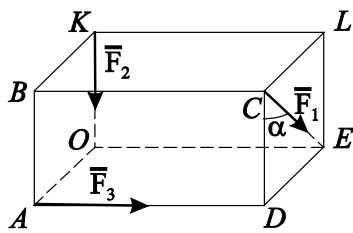


Рис. 3.29.5

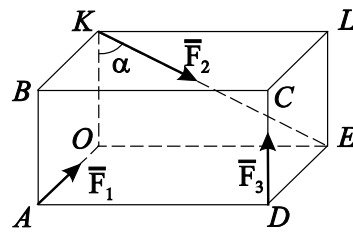
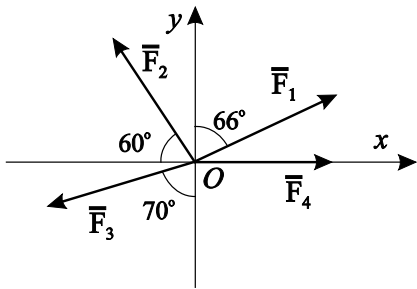
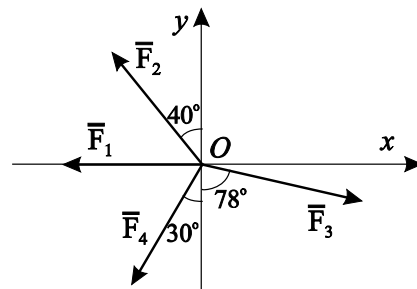


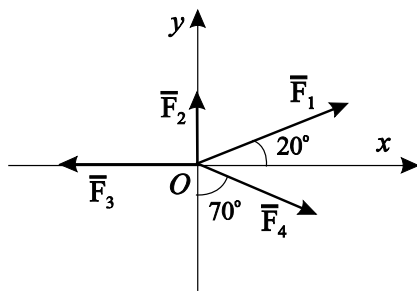
Рис. 3.30.5



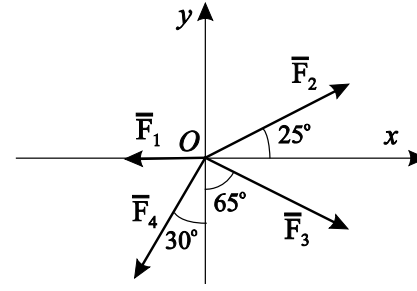
Рыс. 1.1.3



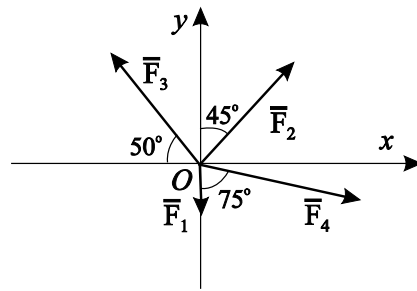
Рыс. 1.2.3



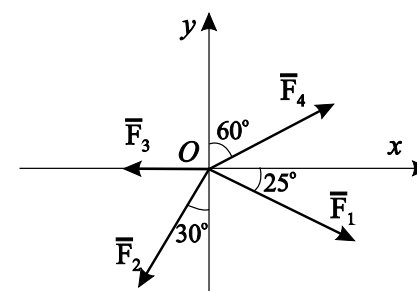
Рыс. 1.3.3



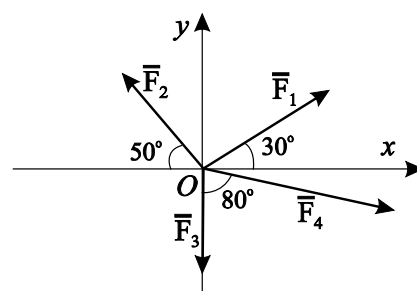
Рыс. 1.4.3



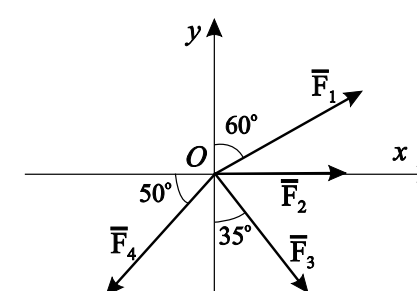
Рыс. 1.5.3



Рыс. 1.6.3



Рыс. 1.7.3



Рыс. 1.8.3

Тэст № 4
КІНЕМАТЫКА ПУНКТА

Варыянт 4.1

1. Што разумеецца пад сістэмай адліку?
2. Як вызначаюць велічыню паскарэння пункта пры натуральным спосабе задання яго руху?
3. Пункт рухаецца згодна з ураўненнямі руху: $x = 2\sin t$, $y = 4t^3$, $z = 2$. Задайце гэты рух у той жа сістэме адліку вектарным спосабам.
4. Закон руху пункта па прамой мае наступны выгляд: $S = 8t^2 - 4t + 12$ (м). Вызначыць, у які момант часу скорасць пункта лікава роўная паскарэнню.
5. Пункт рухаецца па крывой адпаведна закону $S = 5\sin(0,25\pi t^2)$ м. Знайсці велічыню і вызначыць накірунак тангенцыяльнага паскарэння пункта ў момант $t_1 = 1$ с.

Варыянт 4.2

1. Што называецца траекторыяй руху пункта?
2. Як вызначаецца тангенцыяльнае паскарэнне пункта пры кардынатным спосабе задання яго руху?
3. Рух пункта ў палярных каардынатах ажыццяўляецца згодна з ураўненнямі: $r = 2t^2$, $\varphi = 0,5\pi t$. Зрабіць пераход да апісання руху пункта ў дэкартавых каардынатах.
4. Пункт рухаецца па акружнасці, радыус якой $r = 2$ м. Закон руху пункта $S = 3 + 8t - 2t^2$ (м). Вызначыць вугал паміж вектарамі скорасці і паскарэння ў той час, калі скорасць роўная 5 м/с.
5. Пункт рухаецца адпаведна ўраўненню $\mathbf{r} = t^2\mathbf{i} - (2t + 1)\mathbf{j}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Вызначыць тангенцыяльнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 2$ с.

Варыянт 4.3

1. Якія існуюць спосабы задання руху пункта?
2. Як вызначаюць накірунак паскарэння пункта пры натуральным спосабе задання яго руху?

3. Рух пункта адбываецца згодна з вектарным ураўненнем $\mathbf{r} = 4\mathbf{i} + \sin 2t \mathbf{j} + \cos 2t \mathbf{k}$. Вызначыць траекторыю руху пункта.

4. Пункт рухаецца па крывой па закону $S = 2\sin 0,25\pi t$ (м). Вызначыць скорасць пункта ў момант, калі вугал паміж вектарамі скорасці і паскарэння роўны 90° .

5. Рух пункта апісваецца ўраўненнямі: $x = 3t - \sin 2t$ (м), $y = 4 + \cos 4t$ (м). У момант $t_1 = \frac{\pi}{3}$ (с) вызначыць велічыню паскарэння пункта.

Варыянт 4.4

1. У чым сэнс вектарнага спосабу задання руху пункта?

2. Што характарызуе тангенцыяльнае паскарэнне пункта?

3. Рух пункта адбываецца згодна з ураўненнямі: $x = 2t - 6$ (м), $y = 3t + 2$ (м). Па якому закону пункт рухаецца па траекторыі?

4. Ураўненне руху пункта мае наступны выгляд: $\mathbf{r} = (t^2 - 1)\mathbf{i} + 4t\mathbf{j} - 5t\mathbf{k}$. Вызначыць вугал паміж вектарам скорасці пункта і дадатным накірункам восі Oz у момант $t_1 = 2$ с.

5. Пункт рухаецца па крывой па закону $S = 3t^3 - 9t$ (м). Вызначыць паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 1$ с, калі радыус крывізны траекторыі ў гэты момант $\rho_1 = 3$ м.

Варыянт 4.5

1. У чым сэнс каардынатнага спосабу задання руху пункта?

2. Што характарызуе нармальнае паскарэнне пункта?

3. Пункт рухаецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = 4t^2\mathbf{i} - 3t\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$. Атрымаць ураўненне траекторыі і паказаць на рысунку траекторыю пункта.

4. Зрабіць аналіз руху пункта, калі вядома, што $V_x < 0$, $a_x > 0$, $a_x = \text{const}$, $V_y > 0$, $a_y = 0$.

5. Пункт рухаецца па акружнасці радыуса $R = 0,4$ м па закону $S = 8t + 2t^3$ (см). Які вугал складае вектар паскарэння з вектарам скорасці ў момант $t_1 = 1$ с?

Варыянт 4.6

1. У чым сэнс натуральнага спосабу задання руху пункта?

2. Як па вядомых кінематычных характарыстыках вызначыць у некаторы момант часу радыус крывізны траекторыі, па якой рухаецца пункт?

3. Пункт рухаецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = 2\mathbf{i} - 3t\mathbf{j} + (3 + t^2)\mathbf{k}$. Атрымаць ураўненне траекторыі і паказаць па рысунку траекторыю пункта.

4. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 3e^t$, $y = 2t^2$, $z = 4 - t^2$. Зрабіць аналіз руху пункта адносна восей каардынат.

5. Пункт рухаецца па крывой адпаведна закону $S = 12t - t^3$ (м). Вызначыць велічыню і накірунак тангенцыяльнага паскарэння пункта ў момант, калі яго модуль роўны модулю скорасці.

Варыянт 4.7

1. Як вызначаюцца скорасць і паскарэнне пункта пры вектарным спосабе задання яго руху?

2. Які рух пункта па прамой называецца раўнамерным? Якім законам апісваецца такі рух?

3. Пункт рухаецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = t^2\mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j}$. Зрабіць пераход да апісання руху пункта натуральным спосабам.

4. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 2t - 1$, $y = 3 + t$, $z = t^2$. Зрабіць аналіз руху пункта па траекторыі.

5. Пункт рухаецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = (2t + 3)\mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Вызначыць тангенцыяльнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 1$ с.

Варыянт 4.8

1. Як вызначаецца велічыня скорасці пункта пры каардынатным спосабе задання яго руху?

2. Які рух пункта па прамой называецца роўнапераменным і якім законам руху ён апісваецца?

3. Пункт рухаецца па траекторыі, ураўненне якой $y = 0,5x$. Закон руху пункта $S = 2 + 3t$. Зрабіць апісанне руху пункта каардынатным спосабам.

4. Пункт рухаецца згодна з ураўненнямі: $x = 4t^2 - 1$, $y = 2t + 2$. Зрабіць аналіз руху пункта па траекторыі.

5. Ураўненне руху пункта мае наступны выгляд: $\mathbf{r} = 2t^3\mathbf{i} + 3t^2\mathbf{j} + 4t\mathbf{k}$. (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Падлічыць нармальнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 2$ с.

Варыянт 4.9

1. Як вызначаецца велічыня паскарэння пункта пры каардынатным спосабе задання яго руху?

2. Які рух пункта па прамой называецца пераменным?
3. Пункт рухаецца згодна з ураўненнямі: $x = 5 + 3\cos\pi t$, $y = 2 - 4\sin\pi t$. Неабходна атрымаць ураўненне траекторыі пункта і паказаць траекторыю ў сістэме восей каардынат.
4. У якіх межах можа павялічвацца і памяншацца дугавая каардыната пункта пры яго руху па траекторыі ($t_0 = 0$, $S_0 = 0$), калі скорасць $V = 3t - 6$?
5. Пункт рухаецца па крывой адпаведна закону $S = 2 - 3\cos 2,25\pi t$ (м). Знайсці велічыню і вызначыць накірунак скорасці і тангенцыяльнага паскарэння пункта ў момант $t_1 = 1$ с.

Варыянт 4.10

1. Як вызначаецца накірунак вектара скорасці пункта пры каардынатычным спосабе задання яго руху?
2. Які рух пункта па крывой называецца раўнамерным і якім законам руху ён апісваецца?
3. Рух пункта апісаны вектарным ураўненнем $\mathbf{r} = 2\mathbf{i} + 3t\mathbf{j} + 4t\mathbf{k}$. Вызначыць траекторыю пункта і запісаць закон руху пункта па траекторыі.
4. Радыус-вектар пункта змяняецца па закону: $\mathbf{r} = (3\sin 2\pi t)\mathbf{i} - (4\cos 2\pi t)\mathbf{j}$. Які вугал складаюць паміж сабою вектары скорасці і паскарэння ў момант $t_1 = 0,5$ с?
5. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 4t - 3t^2$, $y = 5 - 4t^2$. Зрабіць аналіз руху пункта па траекторыі.

Варыянт 4.11

1. Як вызначаецца накірунак вектара паскарэння пункта пры каардынатычным спосабе задання яго руху?
2. Які рух пункта па крывой называецца роўнапераменным і якім законам руху ён апісваецца?
3. Пункт рухаецца па прамой, ураўненне якой у прасторавай сістэме адліку мае наступны выгляд: $x = 3$, $y = 2$. Закон руху пункта па гэтай прамой $S = 5t^2$. Зрабіць апісанне руху пункта вектарным спосабам.
4. Пункт рухаецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = 2t\mathbf{j} + t^2\mathbf{k}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Падлічыць нармальнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 1$ с.
5. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 3\cos\pi t$, $y = 3\sin\pi t$. Зрабіць аналіз руху пункта па траекторыі.

Варыянт 4.12

1. Якія восі і плоскасці ўтвараюць натуральны трохграннік у некаторым пункце траекторыі?
2. Які рух пункта па крывой называецца пераменным?
3. Пункт рухаецца ў нерухомай сістэме адліку згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = 8t\mathbf{i} + (6t - 12)\mathbf{j}$. Калі і дзе пункт перасячэ вось Ox ?
4. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 2\cos 0,5t$ (м), $y = 0,5\sin 0,5t$ (м). Знайсці велічыню нармальнага паскарэння пункта ў момант $t_1 = 1,5\pi$ (с).
5. Зрабіць аналіз руху пункта адносна восей каардынат, калі вядома, што ў час руху $V_x > 0$, $a_x = 0$, $V_y < 0$, $a_y > 0$, $a_y = \text{const}$.

Варыянт 4.13

1. Што называюць законам руху пункта па траекторыі?
2. Як накіраваны вектар паскарэння пры раўнамерным крывалінейным руху пункта?
3. Пункт рухаецца ў нерухомай сістэме адліку згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = (8t - 4)\mathbf{j} + 3t^2\mathbf{k}$. Калі і дзе пункт перасячэ вось Oz ?
4. Вызначыць скорасць пункта ў момант $t_1 = 2$ с, калі вядома, што ўраўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 4t - t^2$ (м), $y = 3t + 6$ (м).
5. Пункт рухаецца па крывой адпаведна закону $S = (4t^3 - t) + t^2$ (м). Знайсці паскарэнне пункта у момант $t_1 = 1$ с, калі вядома, што ў гэты час радыус крывізны траекторыі $\rho_1 = 16$ м.

Варыянт 4.14

1. Як вызначаюць велічыню і накірунак скорасці пункта пры натуральным спосабе задання яго руху?
2. Які рух пункта па прамой называецца роўнапаскораным?
3. Пункт рухаецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = 2t\mathbf{i} + 4t\mathbf{j}$. Якую адлегласць пройдзе пункт за час $t_1 = 2$ с ад пачатку руху, укалі каэфіцыенты 2 і 4 вымяраюцца ў метрах у секунду?
4. Пункт рухаецца па акружнасці радыуса $R = 0,5$ м па закону $S = 3t - t^2$ (м). Знайсці вугал паміж паскарэннем і радыусам у пункце акружнасці пры $t_1 = 2$ с.
5. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 3t^2 - 4t$ (м), $y = 5t + t^2$ (м). Вызначыць тангенцыйнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 2$

с.

Варыянт 4.15

1. Як вызначаюць велічыню і накірунак тангенцыяльнага паскарэння пункта пры натуральным спосабе задання яго руху?
2. Які рух пункта па крывой называецца роўназапаволеным?
3. Рух пункта апісваецца ўраўненнямі: $x = 3t - \sin 2t$ (м), $y = 4,5t - 1,5\sin 2t$ (м). Вызначыць адлегласць, якую пройдзе пункт за час $t_1 = 1$ с ад пачатку руху.
4. Рух пункта адбываецца згодна з наступным ураўненнем: $\mathbf{r} = 2t\mathbf{i} + t^2\mathbf{j}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Знайсці нармальнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 2$ с і паказаць гэты вектар на рысунку.
5. Што вядома аб характары руху пункта, калі $V_x < 0$, $a_x > 0$, $a_x = \text{const}$?

Варыянт 4.16

1. Як вызначаюць велічыню паскарэння пункта пры натуральным спосабе задання яго руху?
2. Як вызначаецца нармальнае паскарэнне пункта пры каардынатным спосабе задання яго руху?
3. Закон руху пункта па траекторыі $S = 2 + 3\sin \pi t$ (м). Неабходна падлічыць пройдзены пунктам шлях за 4 с.
4. Пункт рухаецца па акружнасці радыусам $R = 30$ см па закону $S = 3t - t^2$ (м). Знайсці вугал паміж вектарамі паскарэння і скорасці ў момант $t_1 = 2$ с.
5. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 4\sin 2t$, $y = 5t$, $z = 2t^2$. Прааналізаваць рух пункта адносна восей каардынат.

Варыянт 4.17

1. Як вызначаецца тангенцыяльнае паскарэнне пункта пры каардынатным спосабе задання яго руху?
2. Што разумеецца ў кінематыцы пад сістэмай адліку?
3. Закон руху пункта $\mathbf{r} = 2t\mathbf{i} + 4t\mathbf{j} + 3t\mathbf{k}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Якую адлегласць пройдзе пункт за час $t_1 = 2$ с ад пачатку руху?
4. Пункт рухаецца па акружнасці, ураўненне якой $(x + 1)^2 + y^2 = 9$

(x і y вымяраюцца ў метрах). Закон руху пункта мае наступны выгляд: $S = 2 + 3t - 4t^2$ (м). У момант $t_1 = 2$ с падлічыць паскарэнне пункта і паказаць яго на рысунку.

5. Ацаніць характар руху пункта адносна восей каардынат і па траекторыі, калі ўраўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = t$, $y = t^2$.

Варыянт 4.18

1. Як вызначаюць накірунак паскарэння пункта пры натуральным спосабе задання яго руху?

2. Якія існуюць спосабы задання руху пункта?

3. Атрымаць ураўненне траекторыі пункта, які рухаецца згодна з ураўненнямі: $x = 6t + 2$, $y = 8t + 4$. Пабудаваць у сістэме каардынатных восей траекторыю пункта.

4. Пункт рухаецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = (2t - 1)\mathbf{i} + t^2\mathbf{j} - 4\mathbf{k}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Вызначыць тангенцыяльнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 1$ с.

5. Пункт рухаецца па прамой па закону: $S = 2t^2 - 3t$. Зрабіць аналіз руху пункта.

Варыянт 4.19

1. Што характарызуе тангенцыяльнае паскарэнне пункта?

2. Што называецца траекторыяй руху пункта?

3. Знайсці далёкасць і вышыню палёту снарада, калі вядомы ўраўненні яго руху: $x = 200t$ (м), $y = 140t - 5t^2$ (м).

4. Пункт рухаецца па закону $\mathbf{r} = 5t\mathbf{i} - (6 + 2t^2)\mathbf{j}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Вызначыць скорасць пункта ў момант $t_1 = 2$ с і паказаць яе на рысунку з часткай траекторыі.

5. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 6t - t^2$ (м), $y = 4t$ (м). Падлічыць тангенцыяльнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 2$ с.

Варыянт 4.20

1. Што характарызуе нармальнае паскарэнне пункта?

2. У чым сэнс вектарнага спосабу задання руху пункта?

3. Атрымаць закон руху пункта па траекторыі, калі дадзены на-

ступня ўраўненні яго руху: $x = 3t^2$, $y = 4t^2$.

4. Пункт рухаецца па закону $\mathbf{r} = 5t\mathbf{j} - (3t + t^2)\mathbf{k}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Вызначыць нармальнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 1$ с і паказаць яго на рысунку з часткаю траекторыі пункта.

5. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 6t$, $y = -4t$, $z = 2\sin\pi t$. Правесці аналіз руху пункта адносна восей каардынат.

Варыянт 4.21

1. Як па вядомых кінематычных характарыстыках руху вызначыць у некаторы момант часу радыус крывізны траекторыі, па якой рухаецца пункт?

2. У чым сэнс каардынатнага спосабу задання руху пункта?

3. Пункт рухаецца згодна з вектарным ураўненнем $\mathbf{r} = 3i\cos\pi t + 3j\sin\pi t$. Задаць рух пункта каардынатным спосабам і атрымаць ураўненне траекторыі пункта.

4. Рух пункта адбываецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = t^2\mathbf{i} - 4t\mathbf{k}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Вылічыць нармальнае паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 2$ с і паказаць гэты вектар на рысунку.

5. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 4 - t^2$, $y = 6t + e^t$. Зрабіць аналіз руху пункта адносна восей каардынат і па траекторыі.

Варыянт 4.22

1. Як магчыма зрабіць пераход ад вектарнага спосабу задання руху пункта да каардынатнага?

2. Як вызначыць нармальнае паскарэнне пункта пры натуральным спосабе задання яго руху?

3. Рух пункта адбываецца згодна з ураўненнямі руху: $x = 3\cos\pi t$, $y = 4\sin\pi t$. Атрымаць ураўненне траекторыі пункта і паказаць у восях каардынат траекторыю руху пункта.

4. Пункт рухаецца па акружнасці радыуса $R = 30$ см па закону $S = 2(1 - \cos 2,5\pi t)$ м. У момант $t_1 = 1,5$ с вызначыць вугал паміж вектарамі паскарэння пункта і скорасці.

5. Рух пункта адбываецца згодна з ўраўненнямі руху: $x = 2 + 5t$, $y = 6 - t^2$. Зрабіць ацэнку характару руху пункта адносна восей каар-

дынат і па траекторыі.

Варыянт 4.23

1. Які рух пункта па прамой называецца роўназапаволеным?
2. У чым сэнс натуральнага спосабу задання руху пункта?
3. Рух пункта адбываецца згодна з ураўненнямі руху: $x = 2 + 4t$, $y = 6 - 8t$. Атрымаць ураўненне траекторыі пункта і паказаць у каардынатных восях траекторыю руху пункта.

4. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 2\sin\frac{2}{3}t$ (м), $y = 2\cos\frac{2}{3}t$ (м), $z = 2t$ (м). Вызначыць скорасць і паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 1$ с.

5. Пункт рухаецца прамалінейна па закону $S = 2 + 4t - 16t^3$. Ацаніць характар руху пункта.

Варыянт 4.24

1. Які рух пункта па прамой называецца пераменным запаволеным?

2. Як магчыма зрабіць пераход ад каардынатнага спосабу задання руху пункта да натуральнага спосабу?

3. Пункт рухаецца па крывой адпаведна закону $S = 3(1 - \cos 2\pi t)$ м. Падлічыць адлегласць, якую пройдзе пункт за прамежак часу ад $t_1 = 2$ с да $t_2 = 3$ с.

4. Пункт рухаецца згодна з ураўненнем $\mathbf{r} = 6t\mathbf{i} - 4t\mathbf{j} + (2\sin^2\pi t)\mathbf{k}$. Вызначыць скорасць і паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 2$ с. Адлегласці вымяраюцца ў метрах.

5. Пункт рухаецца згодна з ураўненнямі: $x = 2\sin t$, $y = 3t^2$, $z = 4$. Зрабіць ацэнку характару руху пункта адносна восей каардынат і па траекторыі.

Варыянт 4.25

1. Як магчыма зрабіць пераход ад каардынатнага спосабу задання руху пункта да вектарнага спосабу?

2. Які рух пункта па прамой называецца роўназапаволеным і па якому закону пры гэтым змяняецца яго скорасць?

3. Пункт рухаецца па закону $\mathbf{r} = 5t\mathbf{i} - (6 + 2t^2)\mathbf{j}$. Атрымаць ураўненне траекторыі пункта, паказаць яе ў восях ка-

ардынат.

4. Радыус-вектар пункта змяняецца па закону: $\mathbf{r} = (2\sin\pi t)\mathbf{i} + (4\cos\pi t)\mathbf{j}$ (каардынаты пункта вымяраюцца ў метрах). Знайсці модуль нармальнага паскарэння пункта ў момант $t_1 = 0,25$ с.

5. Рух пункта адбываецца згодна з ураўненнямі руху: $x = 2\sin 3\pi t$, $y = 2\cos 3\pi t$. Зрабіць ацэнку характару руху пункта адносна восей каардынат і па траекторыі.

Варыянт 4.26

1. Які рух пункта па крывой называецца раўнамерным? Што сабой уяўляе закон гэтага руху?

2. Як вызначаецца скорасць і паскарэнне пункта пры вектарным спосабе задання яго руху?

3. Атрымаць закон руху пункта па траекторыі, калі вядома, што пункт рухаецца згодна з ураўненнямі: $x = 2\sin\frac{2}{3}t$, $y = 2\cos\frac{2}{3}t$.

4. Крывалінейны рух пункта адбываецца па закону $S = 2t - 3t^2$ (м). Знайдзіце паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 3$ с, калі радыус крывізны траекторыі ў гэты момант $\rho_1 = 6$ м.

5. Пункт рухаецца па закону $\mathbf{r} = 4\mathbf{i} - 6t\mathbf{j} + (10 - t^2)\mathbf{k}$. Зрабіць ацэнку характару руху пункта адносна восей каардынат і па траекторыі.

Варыянт 4.27

1. Які рух пункта па крывой называецца роўнапаскораным і якім законам апісваецца такі рух?

2. Як вызначаецца велічыня скорасці пункта пры каардынатным спосабе задання яго руху?

3. Пункт рухаецца згодна з ураўненнямі: $x = 2\sin t$, $y = 3t$. Атрымаць ураўненне траекторыі і паказаць у восях каардынат траекторыю руху пункта.

4. Закон руху пункта па крывой мае наступны выгляд: $S = 4t^2 - t + \sin\pi t$ (м). Вызначыць вугал паміж вектарамі скорасці і паскарэння ў момант $t_1 = 1$ с, калі радыус крывізны ў гэты момант $\rho_1 = 5$ м.

5. Ацаніць характар руху пункта адносна восей каардынат і па траекторыі, калі вядомыя ўраўненні руху пункта: $x = 3t$, $y = 2 - t^2$,

$$z = 4t + t^3.$$

Варыянт 4.28

1. Які рух пункта па крывой называецца пераменным паскораным?
2. Як вызначаецца велічыня паскарэння пункта пры каардынатным спосабе задання яго руху?
3. Рух пункта адбываецца па закону $\mathbf{r} = i\cos t + j\sin t + 2\mathbf{k}$. Атрымаць ураўненне траекторыі пункта і паказаць траекторыю ў каардынатных восях.
4. Пункт рухаецца па акружнасці радыуса $R = 20$ см па закону $S = 0,6t^3$ (м). Вызначыць скорасць і паскарэнне пункта ў момант $t_1 = 1$ с.
5. Ураўненні руху пункта маюць наступны выгляд: $x = 2\sin\pi t$, $y = 3t$, $z = 4t - t^2$. Зрабіць ацэнку характару руху пункта адносна восяў каардынат і па траекторыі.

Варыянт 4.29

1. Як вызначаецца накірунак вектара скорасці пункта пры каардынатным спосабе задання яго руху?
2. Што характарызуе тангенцыяльнае паскарэнне пункта?
3. Атрымаць закон руху пункта па траекторыі, калі вядомыя ўраўненні руху пункта: $x = 5 + 2t$ (м), $y = 1 + 4t$ (м).
4. Пункт рухаецца па закону $\mathbf{r} = 2t\mathbf{i} - 3t^2\mathbf{j} + 5\mathbf{k}$. Вызначыць вугал паміж вектарамі скорасці і паскарэння ў момант $t_1 = 2$ с.
5. Пункт рухаецца па крывой па закону $S = 2 - 3t^2 + 15t$. Зрабіць ацэнку характару руху пункта ў інтэрвале часу ад $t_1 = 2$ с да $t_2 = 4$ с.

Варыянт 4.30

1. Як вызначаецца накірунак вектара паскарэння пункта пры каардынатным спосабе задання яго руху?
2. Што характарызуе нармальнае паскарэнне пункта?
3. Пункт рухаецца па закону $\mathbf{r} = 2t^2\mathbf{i} + 4t^2\mathbf{j}$. Зрабіць пераход да апісання руху пункта натуральным спосабам.
4. Пункт рухаецца згодна з ураўненнямі: $x = 0,6t^2 - 5t$ (м), $y = 2t$ (м), $z = 3$ м. Вызначыць праекцыю паскарэння пункта на накірунак скорасці ў момант $t_1 = 2$ с.
5. Пункт рухаецца па крывой па закону $S = 4t^2 - 12t + 5$. Ацаніць

характер руху пункта ў інтэрвале часу ад $t_1 = 1$ с да $t_2 = 2$ с.

Тэст № 5
ПРАСЦЕЙШЫЯ РУХІ ЦЕЛА. СКЛАДАНЫ РУХ ПУНКТА

Варыянт 5.1

1. Які выгляд траекторыі можа быць у пунктаў цела пры паступальным руху?
2. Цела верціцца вакол нерухомай восі па закону $\varphi = 2 - t - t^2$. Вызначыць у момант $t_1 = 2$ с скорасць і паскарэнне пункта цела, адлегласць якога ад восі вярчэння роўная 0,5 м
3. Як фармулюецца тэарэма складання скорасцей у складаным руху пункта?
4. Якое паскарэнне пункта ў складаным руху называецца адносным?
5. Машына рухаецца прамалінейна са скорасцю 20 м/с. За ёю рухаецца другая машына са скорасцю 16 м/с. Вызначыць пераносную і адносную скорасці (модуль і накірунак) другой машыны, калі рухомая сістэма каардынат замацавана на першай машыне.

Варыянт 5.2

1. Як можна апісаць паступальны рух натуральным спосабам?
2. Які вярчальны рух цела называецца пераменным паскораным? Прывесці прыклад закону такога вярчальнага руху.
3. Цела, з якім звязана рухомая сістэма адліку, верціцца вакол рухомай восі O_1x_1 з вуглавою скорасцю ω . Што вызначае вытворная па часу ад орта k_1 ?
4. Якое паскарэнне пункта ў складаным руху называецца абсалютным?
5. Дыск радыуса R раўнамерна верціцца з вуглавою скорасцю ω вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз край дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. Рухомая сістэма адліку замацавана ў цэнтры дыска і рухаецца паступальна. Вызначыць модуль і накірунак адноснага паскарэння пункта дыска, які знаходзіцца на нерухомай восі.

Варыянт 5.3

1. Што вядома аб паскарэннях розных пунктаў цела, калі яно рухаецца паступальна?

2. Як вызначыць вектары скорасці і нармальнага паскарэння пунктаў цела ў вярчальным руху?

3. Які рух пункта ў складаным руху называецца адносным?

4. Якое паскарэнне пункта ў складаным руху называецца пераносным?

5. Плоскасць $O_1x_1y_1$ верціцца вакол восі O_1z_1 з вуглавой скорасцю $\omega = 3$ рад/с. Пункт M рухаецца ў гэтай плоскасці згодна з ураўненнямі: $x_1 = 0,2t^2$ (м), $y_1 = 0,5t$ (м). Вызначыць велічыню пераноснай скорасці пункта M у момант $t_1 = 3$ с.

Варыянт 5.4

1. Як вызначаецца скорасць некаторага пункта цела пры паступальным руху, калі гэты рух апісаны вектарным спосабам?

2. Атрымаць закон вярчальнага руху цела, калі вядома, што $\varepsilon = t^2$, а ў пачатковы момант руху $\varphi_0 = 0$, $\omega_0 = 3\text{с}^{-1}$.

3. Які рух пункта ў складаным руху называецца пераносным?

4. Сфармуляваць тэарэму складання паскарэнняў у складаным руху пункта ў выпадку, калі пераносны рух паступальны.

5. Плоскасць $O_1x_1y_1$ верціцца вакол восі O_1z_1 з вуглавой скорасцю $\omega = 3$ рад/с. Пункт M рухаецца ў гэтай плоскасці згодна з ураўненнямі: $x_1 = 0,2t^2$ (м), $y_1 = 0,3t$ (м). Вызначыць велічыню пераноснага паскарэння пункта M у момант $t_1 = 2$ с.

Варыянт 5.5

1. Як вызначаецца паскарэнне адвольнага пункта цела пры паступальным руху, калі гэты рух апісаны вектарным спосабам?

2. Які рух цела называецца вярчальным?

3. Які рух пункта ў складаным руху называецца абсалютным?

4. Сфармуляваць тэарэму складання паскарэнняў у складаным руху пункта ў выпадку, калі пераносны рух адвольны.

5. Плоскасць $O_1x_1y_1$ верціцца вакол восі O_1z_1 з вуглавой скорасцю $\omega = 2$ рад/с. Пункт M рухаецца ў гэтай плоскасці згодна з ураўненнямі: $x_1 = 0,3t^2$ (м), $y_1 = 0,4t$ (м). Вызначыць велічыню адноснай скорасці пункта M у момант $t_1 = 4$ с.

Варыянт 5.6

1. Колькі і якія ступені свабоды мае цела пры паступальным руху ў прасторы?
2. Які вярчальны рух цела называецца пераменным запаволеным? Прывесці прыклад закону такога вярчальнага руху.
3. Якая скорасць пункта ў складаным руху называецца адноснаю?
4. Як вызначаецца адноснае паскарэнне ў складаным руху пункта, калі адносны рух апісаны вектарным спосабам? Прывесці адпаведны рысунак.
5. Плоскасць $O_1x_1y_1$ верціцца вакол восі O_1z_1 з вуглавою скорасцю $\omega = 3$ рад/с. Пункт M рухаецца ў гэтай плоскасці згодна з ураўненнямі: $x_1 = 0,2t^2$ (м), $y_1 = 0,5t$ (м). Вызначыць велічыню адноснага паскарэння пункта M .

Варыянт 5.7

1. Як вызначыць траекторыі руху пунктаў цела пры паступальным руху, калі гэты рух апісаны вектарным спосабам?
2. Як вызначыць вектары тангенцыяльнага і нармальнага паскарэнняў пунктаў цела ў вярчальным руху?
3. Якая скорасць пункта ў складаным руху называецца пераноснаю?
4. Як вызначаецца адноснае паскарэнне ў складаным руху пункта, калі адносны рух апісаны каардынатным спосабам? Прывесці адпаведны рысунак.
5. Прамавугольная рама $ABCD$ верціцца вакол нерухомай восі, якая супадае са стараною рамы CD ($\omega = \text{const}$). Уздоўж стараны AB рухаецца пункт M са скорасцю V . Вызначыць пераноснае паскарэнне пункта M (модуль і напрамак).

Варыянт 5.8

1. Пункт A цела пры паступальным руху рухаецца па закону $\mathbf{r}_A = 2t\mathbf{i} - 0,5t^2\mathbf{j} + 3t^3\mathbf{k}$ (велічыня \mathbf{r}_A вымяраецца ў метрах). У момант $t_1 = 2$ с вызначыць скорасць пункта B цела, калі вядома, што адлегласць $AB = 0,7$ м.
2. Цела верціцца вакол нерухомай восі па закону $\varphi = t - 2t^2$. Для пункта цела, які знаходзіцца ад восі вярчэння на адлегласці $0,5$ м, падлічыць паскарэнне у момант $t_1 = 2$ с.

3. Якая скорасць пункта ў складаным руху называецца абсалютнаю?

4. Як вызначаецца адноснае паскарэнне ў складаным руху пункта, калі адносны рух апісаны натуральным спосабам? Прывесці адпаведны рысунак.

5. Прамавугольная рама $ABCD$ верціцца вакол нерухомай восі, якая супадае са стараною рамы CD ($\omega = \text{const}$). Уздоўж стараны AB рухаецца пункт M са скорасцю V . Вызначыць паскарэнне Карыёліса пункта M .

Варыянт 5.9

1. Рух пункта A цела пры паступальным руху ажыццяўляецца па закону $\mathbf{r}_A = t\mathbf{i} - 3t^2\mathbf{j}$ (велічыня \mathbf{r}_A вымяраецца ў метрах). У момант $t_1 = 2$ с вызначыць паскарэнне пункта B цела, калі $AB = 0,5$ м.

2. Што называецца законам вярчальнага руху цела? Прывесці прыклад.

3. Запісаць выраз вектара адноснай скорасці пункта ў складаным руху ў выпадку, калі восі $O_1x_1y_1z_1$ рухаюцца паступальна адносна нерухомах восей $Oxyz$.

4. Якія кінематычныя параметры лічацца пераменнымі пры доказе тэарэмы складання паскарэнняў у складаным руху пункта, калі падлічваюць адноснае паскарэнне пункта?

5. Прамавугольная рама $ABCD$ верціцца вакол нерухомай восі, якая супадае са стараною рамы CD ($\omega = \text{const}$). Уздоўж стараны AB рухаецца пункт M са скорасцю V . Вызначыць модуль і накірунак пераноснай скорасці пункта M .

Варыянт 5.10

1. Ураўненні руху пункта A цела пры паступальным руху маюць наступны выгляд: $x_A = 4t$ (м), $y_A = 2t$ (м), $z_A = 2$ (м). Вызначыць перамяшчэнне пункта B цела па яго траекторыі за 2 секунды ад пачатку руху, калі $AB = 0,5$ м.

2. Што характарызуе вуглавая скорасць цела ў вярчальным руху? Як яна падлічваецца?

3. Запісаць выраз вектара пераноснай скорасці ў складаным руху пункта ў выпадку, калі восі $O_1x_1y_1z_1$ рухаюцца паступальна адносна нерухомах восей $Oxyz$.

4. Пры доказе тэарэмы складання паскарэнняў у складаным руху пункта якія кінематычныя параметры лічацца зменнымі, калі падлічваецца пераноснае паскарэнне ў выпадку пераноснага паступальнага руху?

5. Плоскасць $O_1x_1y_1$ верціцца вакол нерухомай восі O_1z_1 з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. Пункт M рухаецца ў гэтай плоскасці згодна з ураўненнямі: $x_1 = 0,5t$ (м), $y_1 = 0,3t$ (м). Вызначыць модуль і накірунак паскарэння Карыёліса пункта M .

Варыянт 5.11

1. Які рух цела называецца паступальным?

2. Якія існуюць залежнасці паміж лінейнымі характарыстыкамі руху пункта цела і вуглавымі характарыстыкамі цела ў вярчальным руху?

3. Запісаць выраз вектара адноснай скорасці пункта ў складаным руху, калі восі $O_1x_1y_1z_1$ рухаюцца адвольна адносна нерухомах восей $Oxyz$.

4. Пры доказе тэарэмы складання паскарэнняў у складаным руху пункта, калі пераносны рух вярчальны, якія кінематычныя параметры лічацца зменнымі пры падліку пераноснага паскарэння?

5. Плоскасць $O_1x_1y_1$ верціцца вакол нерухомай восі O_1z_1 з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. Пункт M рухаецца ў гэтай плоскасці згодна з ураўненнямі: $x_1 = 0,3 + 0,4t$ (м), $y_1 = 0,36 - t^2$ (м). Вызначыць модуль і накірунак пераноснай скорасці пункта M у момант, калі ён знаходзіцца на восі O_1x_1 .

Варыянт 5.12

1. Як можна апісаць паступальны рух цела каардынатным спосабам?

2. Закон вярчэння цела вакол нерухомай восі мае наступны выгляд: $\varphi = 2 + t^2 - 3t$. Падлічыць у момант $t_1 = 2$ с скорасць і тангенцыйнае паскарэнне пункта цела, які знаходзіцца на адлегласці 0,3 м ад восі вярчэння.

3. Запісаць выраз вектара пераноснай скорасці пункта ў складаным руху, калі восі $O_1x_1y_1z_1$ рухаюцца адвольна адносна нерухомах восей $Oxyz$.

4. Пры доказе тэарэмы складання паскарэнняў у складаным руху пункта, калі пераносны рух адвольны, якія кінематычныя параметры лічым зменнымі пры падліку пераноснага паскарэння?

5. Плоскасць $O_1x_1y_1$ верціцца вакол нерухомай восі O_1z_1 з вуглавою скорасцю $\omega = 3$ рад/с. Пункт M рухаецца ў гэтай плоскасці згодна з ураўненнямі: $x_1 = 0,6t^2$ (м), $y_1 = 0,64 - t^2$ (м). Вызначыць модуль і накірунак пераноснага паскарэння пункта M у момант, калі ён знаходзіцца на восі O_1x_1 .

Варыянт 5.13

1. Што вядома аб скорасцях розных пунктаў цела пры яго паступальным руху?

2. Які вярчальны рух цела называецца раўнамерным? Запісаць закон такога руху.

3. Запісаць выраз вектара пераноснай скорасці пункта ў складаным руху, калі восі $O_1x_1y_1z_1$ верціцца вакол нерухомай восі Oz , якая супадае з воссю O_1z_1 .

4. Пры доказе тэарэмы складання паскарэнняў у складаным руху пункта, калі пераносны рух паступальны, які выраз мае адноснае паскарэнне?

5. Цягнік рухаецца ўздоўж вядомай паралелі з захаду на ўсход. Улічваючы сутачнае вярчэнне Зямлі, вызначыць модуль і накірунак паскарэння Карыёліса (цягнік прыняць за пункт).

Варыянт 5.14

1. Якая вектарная залежнасць існуе паміж паскарэннямі двух пунктаў цела пры паступальным руху?

2. Што характарызуе вуглавое паскарэнне цела ў вярчальным руху? Як яно падлічваецца?

3. Запісаць выраз вектара пераноснай скорасці пункта ў складаным руху, калі восі $O_1x_1y_1z_1$ верціцца вакол нерухомай восі Oy , якая супадае з воссю O_1y_1 .

4. Пры доказе тэарэмы складання паскарэнняў у складаным руху пункта, калі пераносны рух паступальны, які выраз мае пераноснае паскарэнне?

5. Цягнік рухаецца ўздоўж мерыдыяна на поўдзень у вядомым месцы паўночнага паўшар'я. Улічваючы сутачнае вярчэнне Зямлі, вызначыць модуль і накірунак паскарэння Карыёліса (цягнік прыняць за пункт).

Варыянт 5.15

1. Як вызначаецца скорасць адвольнага пункта цела пры паступальным руху, калі гэты рух апісаны каардынатным спосабам?
2. Што з'яўляецца крытэрыем ацэнкі характару вярчальнага руху цела? У якіх адзінках ён вымяраецца?
3. Запісаць выраз вектара пераноснай скорасці пункта ў складаным руху, калі восі $O_1x_1y_1z_1$ верцяцца вакол нерухомай восі Ox , якая супадае з воссю O_1x_1 .
4. Пры доказе тэарэмы складання паскарэнняў у складаным руху пункта, калі пераносны рух адвольны, які выраз мае пераноснае паскарэнне пункта?
5. Цягнік рухаецца ўздоўж мерыдыяна на поўнач у вядомым месцы паўночнага паўшар'я. Улічваючы сутачнае вярчэнне Зямлі, вызначыць модуль і накірунак паскарэння Карыёліса (цягнік прыняць за пункт).

Варыянт 5.16

1. Як вызначаецца паскарэнне адвольнага пункта цела пры паступальным руху, калі гэты рух апісаны натуральным спосабам?
2. Запісаць суадносіны паміж вуглавымі характарыстыкамі шківаў раменнай перадачы.
3. Запісаць выраз вектара адноснай скорасці пункта ў складаным руху, калі восі $O_1x_1y_1z_1$ верцяцца вакол нерухомай восі Oz , якая супадае з воссю O_1z_1 .
4. У якім выпадку ў складаным руху пункта ёсць у наяўнасці паскарэнне Карыёліса?
5. Цягнік рухаецца ўздоўж мерыдыяна на поўдзень у вядомым месцы паўночнага паўшар'я. Улічваючы сутачнае вярчэнне Зямлі, вызначыць модуль і накірунак пераноснага паскарэння цягніка, прыняўшы яго за пункт.

Варыянт 5.17

1. Што вядома аб накірунках паскарэнняў розных пунктаў цела пры паступальным руху?
2. Які вярчальны рух цела называецца роўнапераменным? Прывесці прыклад закону такога руху.

3. Рухомая сістэма каардынат замацавана на целе, якое верціцца вакол нерухомай восі. Як вызначаецца пераносная скорасць пункта, які рухаецца па гэтым целе?

4. Пры доказе тэарэмы складання паскарэнняў у складаным руху пункта, калі пераносны рух адвольны, які выраз абзначаецца як паскарэнне Карыёліса?

5. Пункт рухаецца ўздоўж мерыдыяна са скорасцю 10 м/с. Улічваючы сутачнае вярчэнне Зямлі, вызначыць абсалютную скорасць пункта ў момант, калі ён знаходзіцца на полюсе.

Варыянт 5.18

1. Рух пункта A цела пры паступальным руху апісаны ўраўненнямі: $x_A = 2t^2$ (м), $y_A = 0,5t$ (м), $z_A = 4t^3$ (м). Вызначыць у момант $t_1 = 2$ с скорасць пункта B цела, які знаходзіцца ад пункта A на адлегласці 0,5 м.

2. Як накіроўваецца вектар вуглавой скорасці цела ў вярчальным руху?

3. Як вызначаецца пераносная скорасць пункта пры яго руху па целе, на якім замацавана рухомая сістэма каардынат, калі цела рухаецца паступальна?

4. У якім выпадку ў складаным руху пункта паскарэнне Карыёліса адсутнічае?

5. Пункт рухаецца ўздоўж мерыдыяна са скорасцю 10 м/с. Улічваючы сутачнае вярчэнне Зямлі, вызначыць пераноснае паскарэнне пункта ў момант, калі ён знаходзіцца на полюсе.

Варыянт 5.19

1. Ураўненні руху пункта A цела пры паступальным руху маюць наступны выгляд: $x_A = 0,5t$ (м), $y_A = t^2$ (м), $z_A = 2t^3$ (м). У момант $t_1 = 2$ с вызначыць паскарэнне пункта B цела, калі адлегласць $AB = 0,8$ м.

2. Вярчальны рух цела адбываецца па закону $\varphi = 6t - 3t^2$. Зрабіць ацэнку характару руху цела.

3. Цела, з якім звязана рухомая сістэма каардынат $O_1x_1y_1z_1$, верціцца вакол восі O_1x_1 з вуглавою скорасцю $\omega = \text{const}$. Што азначае ў гэтым выпадку вытворная па часе ад орта \mathbf{j}_1 ?

4. Назваць вектарныя велічыні, якія выкарыстоўваюцца ў формуле пры вызначэнні паскарэння Карыёліса.

5. Пункт рухаецца ўздоўж мерыдыяна са скорасцю 10 м/с. Улічваючы сутачнае вярчэнне Зямлі, вызначыць абсалютнае паскарэнне пункта ў момант, калі ён знаходзіцца на полюсе. Радыус Зямлі $R = 6370$ км.

Варыянт 5.20

1. Ураўненні руху пункта B цела пры паступальным руху маюць наступны выгляд: $x_B = t^2$ (м), $y_B = 2$ (м), $z_B = t$ (м). Вызначыць траекторыю руху пункта A цела, калі $BA = 0,6$ м. Адрэзак BA паралельны восі Ox .

2. Як падлічваецца перадатачныя лікі ў зубчастых перадачах: а) вонкавай; б) унутранай?

3. Якім чынам можа быць зададзены адносны рух пункта ў складаным руху?

4. Як вызначаецца накірунак паскарэння Карыёліса? Прадэманстраваць названыя правілы на прыкладзе.

5. Пункт рухаецца ўздоўж мерыдыяна са скорасцю 10 м/с. Улічваючы сутачнае вярчэнне Зямлі, вызначыць адноснае паскарэнне пункта, калі ён знаходзіцца на экватары. Радыус Зямлі $R = 6370$ км.

Варыянт 5.21

1. Як можна апісаць паступальны рух цела вектарным спосабам?

2. Які вярчальны рух цела называецца роўнапаскораным? Прывесці прыклад закону такога руху.

3. Запісаць у вектарным выглядзе формулу для вызначэння пераноснай скорасці пункта ў складаным руху, калі цела, на якім замацавана рухомая сістэма каардынат, рухаецца адвольным чынам ў прасторы. Паясніць параметры, якія ўваходзяць у гэтую формулу.

4. Запісаць формулы для вызначэння вектара паскарэння Карыёліса.

5. Прамавугольная рама $ABCD$ верціцца вакол нерухомай восі, якая супадае са стараною рамы CD ($\omega = \text{const}$). Уздоўж стараны AB рухаецца раўнамерна пункт M са скорасцю V . Вызначыць абсалютнае паскарэнне пункта M (модуль і напрамак).

Варыянт 5.22

1. Што вядома аб траекторыях розных пунктаў цела пры яго паступальным руху?
2. Як накіроўваецца вектар вуглавога паскарэння ў вярчальным руху цела?
3. Цела, з якім звязана рухомая сістэма каардынат $O_1x_1y_1z_1$, верціцца вакол восі O_1z_1 з вуглавою скорасцю $\omega = \text{const}$. Што азначае ў гэтым выпадку вытворная па часе ад орта i_1 ?
4. Як падлічваецца велічыня паскарэння Карыёліса?
5. Машына рухаецца прамалінейна са скорасцю 15 м/с. За ёю рухаецца другая машына са скорасцю 12 м/с. Вызначыць пераносную і адносную скорасці (модуль і накірунак) першай машыны, калі рухомая сістэма каардынат замацавана на другой машыне.

Варыянт 5.23

1. Якая вектарная залежнасць існуе паміж скорасцямі двух пунктаў цела пры паступальным руху?
2. Па вядомаму закону вярчальнага руху цела $\varphi = 5 - 3t + 0,5t^2$ зрабіць ацэнку характару руху цела.
3. Цела, з якім звязана рухомая сістэма каардынат $O_1x_1y_1z_1$, верціцца вакол восі O_1y_1 з вуглавою скорасцю $\omega = \text{const}$. Што азначае ў гэтым выпадку вытворная па часе ад орта i_1 ?
4. Пры якой умове, калі пераносны рух адвольны, у складаным руху пункта адсутнічае паскарэнне Карыёліса?
5. Дыск радыуса R раўнамерна верціцца з вуглавою скорасцю ω вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз край дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. Рухомыя восі каардынат, пачатак якіх супадае з цэнтрам дыска, рухаюцца разам з ім паступальна. Вызначыць модуль і накірунак пераноснага паскарэння пункта дыска, які знаходзіцца на нерухомай восі.

Варыянт 5.24

1. Як вызначаецца паскарэнне адвольнага пункта цела пры паступальным руху, калі гэты рух апісаны каардынатным спосабам?
2. Якія кінематычныя характарыстыкі роўныя па велічыні ў пунктах, што знаходзяцца на вобадах двух шківаў раменнай перадачы?

3. Цела, з якім звязана рухомая сістэма каардынат $O_1x_1y_1z_1$, верціцца вакол восі O_1y_1 з вуглавою скорасцю $\omega = \text{const}$. Што азначае ў гэтым выпадку вытворная па часе ад орта k_1 ?

4. Які механічны сэнс у складаным руху пункта мае другая вытворная па часе ад каардынаты x_1 пункта ў рухомай сістэме адліку?

5. Дыск раўнамерна верціцца супраць гадзіннікавай стрэлкі вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз край дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. Пункт M знаходзіцца на некаторай адлегласці ад восі вярчэння і рухаецца раўнамерна па краі дыска па гадзіннікавай стрэлцы. Паказаць на рысунку ўсе складовыя абсалютнага паскарэння пункта, якія маюць месца ў гэтым выпадку.

Варыянт 5. 25

1. Як вызначаецца скорасць адвольнага пункта цела пры паступальным руху, калі гэты рух апісаны натуральным спосабам?

2. Які вярчальны рух цела называецца роўназапаволеным? Прывесці прыклад закону такога руху.

3. Паказаць магчымасць замены ў складаным руху пункта вытворнай па часе ад орта i_1 рухомай сістэмы адліку вектарным здабыткам.

4. Які механічны сэнс у складаным руху пункта мае другая вытворная па часе ад каардынаты y_1 пункта ў рухомай сістэме адліку?

5. Дыск паскорана верціцца супраць гадзіннікавай стрэлкі вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз край дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. Пункт M знаходзіцца на некаторай адлегласці ад восі вярчэння і рухаецца раўнамерна па краі дыска ў бок яго вярчэння. Паказаць на рысунку ўсе складовыя абсалютнага паскарэння пункта, якія маюць месца ў гэтым выпадку.

Варыянт 5.26

1. Што вядома аб накірунках скорасцей розных пунктаў цела пры паступальным руху?

2. Як падлічваецца велічыні скорасці і паскарэння пункта цела ў вярчальным руху?

3. Паказаць магчымасць замены ў складаным руху пункта вытворнай па часе ад орта j_1 рухомай сістэмы адліку вектарным здабыткам.

4. Які механічны сэнс у складаным руху пункта мае другая вытворная па часе ад каардынаты z_1 пункта ў рухомай сістэме адліку?

5. Дыск паскорана верціцца супраць гадзіннікавай стрэлкі вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз край дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. Пункт M знаходзіцца на некаторай адлегласці ад восі вярчэння і рухаецца запараволена па краі дыска ў бок яго вярчэння. Паказаць на рысунку ўсе складовыя абсалютнага паскарэння пункта, якія маюць месца ў гэтым выпадку.

Варыянт 5.27

1. Як вызначыць траекторыі пунктаў цела пры паступальным руху, калі гэты рух апісаны каардынатным спосабам?

2. Атрымаць закон вярчальнага руху цела, калі вядома, што вуглавое паскарэнне $\varepsilon = t$, а ў пачатковы момант руху $\varphi_0 = 0$, $\omega_0 = 2\text{с}^{-1}$.

3. Паказаць магчымасць замены ў складаным руху пункта вытворнай па часе ад орта k_1 рухомай сістэмы адліку вектарным здабыткам.

4. Які механічны сэнс у складаным руху пункта мае другая вытворная па часу ад орта i_1 рухомай сістэмы адліку?

5. Дыск раўнамерна верціцца супраць гадзіннікавай стрэлкі вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз край дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. Пункт M знаходзіцца на некаторай адлегласці ад восі вярчэння і рухаецца паскорана па краі дыска ў бок яго вярчэння. Паказаць на рысунку ўсе складовыя абсалютнага паскарэння пункта, якія маюць месца ў гэтым выпадку.

Варыянт 5.28

1. Ураўненні руху пункта B цела пры паступальным руху маюць наступны выгляд: $x_B = t$ (м), $y_B = 2t^2$ (м), $z_B = 5$ (м). Вызначыць у момант $t_1 = 2$ с паскарэнне пункта A цела, калі адлегласць $BA = 0,5$ м.

2. Пры вярчальным руху цела вакол нерухомай восі пункт цела, які знаходзіцца на адлегласці $0,5$ м ад восі вярчэння, мае ў некаторы момант скорасць 2 м/с і тангенцыяльнае паскарэнне 4 м/с². Вызначыць вуглавую скорасць і вуглавое паскарэнне цела ў разглядаемы момант.

3. Якія ведаецца спосабы вызначэння адноснай скорасці ў складаным руху пункта? Запісаць адпаведныя формулы.

4. Які механічны сэнс у складаным руху пункта мае другая вытворная па часе ад орта \mathbf{j}_1 рухомай сістэмы адліку?

5. Прамавугольная пласціна $ABCD$ раўнамерна верціцца супраць гадзіннікавай стрэлкі вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз пункт A пласціны перпендыкулярна да яе плоскасці. Пункт M рухаецца паскорана па краі пласціны ад пункта B да пункта C . Паказаць на рысунку ўсе складовыя абсалютнага паскарэння пункта M , якія маюць месца ў гэтым выпадку.

Варыянт 5.29

1. Ураўненні руху пункта A цела пры паступальным руху маюць наступны выгляд: $x_A = t$ (м), $y_A = 2t^2$ (м). Вызначыць траекторыю руху пункта B цела, калі $AB = 0,5$ м. Адрэзак AB паралельны восі Oy .

2. Які вярчальны рух цела называецца пераменным? Прывесці прыклад закону такога руху.

3. Як вызначаецца ў складаным руху пункта накірунак абсалютнай скорасці пункта, калі дакладна вядомыя яго пераносная і адносная скорасці?

4. Які механічны сэнс у складаным руху пункта мае другая вытворная па часе ад орта \mathbf{k}_1 рухомай сістэмы адліку?

5. Прамавугольная пласціна $ABCD$ раўнамерна верціцца супраць гадзіннікавай стрэлкі вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз пункт A пласціны перпендыкулярна да яе плоскасці. Пункт M рухаецца заповолена па краі пласціны ад пункта C да пункта D . Паказаць на рысунку ўсе складовыя абсалютнага паскарэння пункта M , якія маюць месца ў гэтым выпадку.

Варыянт 5.30

1. Пункт A цела пры паступальным руху рухаецца па закону $\mathbf{r}_A = 5t\mathbf{i} - 4t^2\mathbf{k}$. У момант часу $t_1 = 2$ с вызначыць вугал паміж вектарамі скорасці і паскарэння пункта B цела, калі $AB = 0,6$ м. Адрэзак AB паралельны восі Oz .

2. Як вызначаюцца вектары скорасці і тангенцыяльнага паскарэння пунктаў цела ў вярчальным руху?

3. Як вызначаецца модуль абсалютнай скорасці пункта ў складаным руху, калі дакладна вядомыя яго пераносная і адносная скорасці?

4. Як вызначаецца велічыня абсалютнага паскарэння пункта ў складаным руху, калі вядомыя ўсе складовыя гэтага паскарэння?

5. Прамавугольная пласціна $ABCD$ паскорана верціцца супраць гадзіннікавай стрэлкі вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз пункт A пласціны перпендыкулярна да яе плоскасці. Пункт M рухаецца раўнамерна па краі пласціны ад пункта C да пункта B . Паказаць на рысунку ўсе складовыя абсалютнага паскарэння пункта M , якія маюць месца ў гэтым выпадку.

Тэст № 6
ПЛОСКАПАРАЛЕЛЬНЫ РУХ ЦЕЛА

Варыянт 6.1

1. Пры якіх умовах для падліку скорасці пункта цела пры плоскапаралельным руху можна выкарыстаць тэарэму аб праекцыях скорасцей?

2. Назваць умовы, якія дазваляюць выкарыстаць імгненны цэнтр скорасцей для вызначэння скорасці пункта цела пры плоскапаралельным руху.

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.1.3).

4. Паказаць вядомыя спосабы вызначэння вуглавога паскарэння цела пры плоскапаралельным руху.

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавую скорасць шатуна дадзенага механізма, калі вядомая вуглавая скорасць крывашыпа (рыс. 6.1.5).

Варыянт 6.2

1. Паказаць праз формулы вядомыя спосабы падліку вуглавой скорасці цела пры плоскапаралельным руху.

2. Вызначыць ўмовы, якія дазваляюць вылічыць месцазнаходжанне імгненнага цэнтра скорасцей пры плоскапаралельным руху цела.

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.2.3).

4. Як вызначаецца пераноснае паскарэнне пункта цела пры плоскапаралельным руху, калі карыстацца тэарэмай складання паскарэнняў?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць скорасць паўзуна ў прыведзеным механізме праз вуглавую скорасць крывашыпа (рыс. 6.2.5).

Варыянт 6.3

1. Вызначыць умовы, якія дазваляюць прымяніць тэарэму складання скорасцей пры плоскапаралельным руху цела.

2. Як вызначаецца скорасць пункта цела пры плоскапаралельным руху з выкарыстаннем імгненнага цэнтра скорасцей?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.3.3).

4. Як вызначаецца адноснае паскарэнне пункта цела пры плоскапаралельным руху, калі карыстацца тэрэмай складання паскарэнняў?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавую скорасць шатуна дадзенага механізма, калі вядомая скорасць паўзуна (рыс. 6.3.5).

Варыянт 6.4

1. Як вызначаецца вуглавая скорасць цела пры плоскапаралельным руху з дапамогаю тэрэмы складання скорасцей?

2. Што азначае імгненны цэнтр скорасцей, імгненная вось вярчэння ў плоскапаралельным руху цела?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме пакажыце вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.4.3).

4. Як вызначаецца накірунак абсалютнага паскарэння пункта цела пры плоскапаралельным руху?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавую скорасць крывашыпа ў дадзеным механізме праз скорасць паўзуна (рыс. 6.4.5).

Варыянт 6.5

1. Як вызначаецца скорасць некаторага пункта цела пры плоскапаралельным руху з дапамогаю тэрэмы складання скорасцей?

2. Што называецца імгненным цэнтрам скорасцей цела пры плоскапаралельным руху?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.5.3).

4. Сфармуляваць тэрэму складання паскарэнняў пры плоскапаралельным руху цела.

5. Кола коціцца без праслізгвання па нерухомай паверхні. Скорасць цэнтра кола V_C . Вызначыць велічыню і накірунак скорасці пункта A на гарызантальным радыусе CA (рыс. 6.5.5).

Варыянт 6.6

1. Сфармуляваць тэарэму аб праекцыях скорасцей пунктаў цела пры плоскапаралельным руху.
2. Калі імгненны цэнтр скорасцей цела пры плоскапаралельным руху знаходзіцца ў бясконцасці?
3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.6.3).
4. Пры якіх умовах можна выкарыстаць тэарэму складання паскарэнняў пры плоскапаралельным руху?
5. Кола коціцца без праслізгвання па нерухомай паверхні. Скорасць цэнтра кола V_C . Вызначыць велічыню і накірунак скорасці пункта A (рыс. 6.6.5).

Варыянт 6.7

1. Пералічыць спосабы вызначэння скорасці пункта цела пры плоскапаралельным руху.
2. Што вядома аб вуглавой скорасці цела пры плоскапаралельным руху, калі імгненны цэнтр скорасці знаходзіцца ў бясконцасці?
3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.7.3).
4. Як вызначаецца накірунак пераноснага паскарэння пункта цела пры плоскапаралельным руху?
5. Стрыжань AB рухаецца ў плоскасці Oxy . Вызначыць вуглавую скорасць стрыжня, калі вядома, што $V_A = 2$ м/с, $AB = 0,5$ м (рыс. 6.7.5).

Варыянт 6.8

1. Як вызначаецца пераносная скорасць пункта цела пры плоскапаралельным руху?
2. Як вызначаецца вуглавая скорасць цела пры плоскапаралельным руху, калі вектары скорасцей двух пунктаў цела розныя па модулю і накіраваны ў адзін бок перпендыкулярна да прамой, якая праходзіць праз гэтыя два пункты?
3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.8.3).
4. Што вядома аб паскарэнні імгненнага цэнтра скорасцей пры плоскапаралельным руху цела?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць паскарэнне паўзуна ў дадзеным механізме, калі крывашып верціцца раўнамерна з вуглавою скорасцю ω (рыс. 6.8.5).

Варыянт 6.9

1. Як вызначаецца адносная скорасць пункта цела пры плоскапаралельным руху?

2. Як вызначаецца графічным спосабам месцазнаходжанне імгненнага цэнтра скорасцей пры плоскапаралельным руху цела?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.9.3).

4. Як вызначаецца накірунак адноснага паскарэння пункта цела пры плоскапаралельным руху?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць скорасць сярэдзіны шатуна дадзенага механізма праз вуглавую скорасць крывашыпа (рыс. 6.9.5).

Варыянт 6.10

1. Назваць віды руху кожнага звяна крывашыпна-паўзуннага механізма.

2. Якая існуе залежнасць паміж скорасцямі пунктаў цела пры плоскапаралельным руху з улікам вядомага месцазнаходжання імгненнага цэнтра скорасцей?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.10.3).

4. У якім выпадку абсалютнае паскарэнне пункта цела пры плоскапаралельным руху можна раскласці на нармальнае і тангенцыяльнае, вызначыўшы іх дакладныя накірункі?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне шатуна дадзенага механізма, калі крывашып верціцца раўнамерна з вуглавою скорасцю ω (рыс. 6.10.5).

Варыянт 6.11

1. Назваць віды руху кожнага звяна крывашыпна-каромыславага механізма.

2. Як вызначаецца вуглавая скорасць цела пры плоскапаралельным руху, калі пабудаваны імгненны цэнтр скорасцей?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.11.3).

4. Як па ўраўненнях, якія апісваюць плоскапаралельны рух цела, можна вызначыць яго вуглавое паскарэнне?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць скорасць паўзуна дадзенага механізма праз вуглавую скорасць крывашыпа (рыс. 6.11.5).

Варыянт 6.12

1. Якія зменныя параметры вызначаюць месцазнаходжанне рычажнага звяна механізма на плоскасці?

2. Як вызначаюцца скорасці пунктаў цела пры плоскапаралельным руху, калі імгненны цэнтр скорасцей знаходзіцца ў бясконцасці?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.12.3).

4. Модуль якой складовай паскарэння пункта, якая ўлічваецца пры ўжыванні тэарэмы аб складанні паскарэнняў пры плоскапаралельным руху цела, дае магчымасць падлічыць вуглавое паскарэнне цела? Запісаць адпаведную формулу.

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавую скорасць шатуна праз скорасць паўзуна дадзенага механізма (рыс. 6.12.5).

Варыянт 6.13

1. Якія зменныя параметры вызначаюць месцазнаходжанне плоскай фігуры на плоскасці?

2. Як вызначаецца дакладны накірунак вектара скорасці некаторага пункта цела пры плоскапаралельным руху з выкарыстаннем імгненнага цэнтра скорасцей і накірунку скорасці другога пункта цела?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.13.3).

4. Як вызначаецца пры плоскапаралельным руху цела модуль нармальнай складовай паскарэння пункта цела ў яго руху адносна полюса?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне шатуна дадзенага механізма, калі вядома, што крывашып верціцца раўнамерна з вуглавою скорасцю ω (рыс. 6.13.5).

Варыянт 6.14

1. Якія залежнасці называем ураўненнямі плоскапаралельнага руху цела?

2. Як вызначаецца месцазнаходжанне імгненнага цэнтра скорасцей у выпадку, калі вектары скорасцей двух пунктаў цела розныя па модулі і накіраваны ў адзін бок пад прамымі вугламі да прамой, якая праходзіць праз гэтыя пункты?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.14.3).

4. Як вызначаецца пры плоскапаралельным руху цела модуль тангенцыяльнай складовай паскарэння пункта цела ў яго руху адносна полюса?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавую скорасць крывашыпа дадзенага механізма праз вядомую скорасць паўзуна (рыс. 6.14.5).

Варыянт 6.15

1. На якія прасцейшыя рухі можна раскласці плоскапаралельны рух цела?

2. Як вызначаецца месцазнаходжанне імгненнага цэнтра скорасцей у выпадку, калі вектары скорасцей двух пунктаў цела розныя па модулі і накіраваны ў розныя бакі пад прамымі вугламі да прамой, якая праходзіць праз гэтыя пункты?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі павароту звёнаў (рыс. 6.15.3).

4. Як вызначаецца пры плоскапаралельным руху модуль і накірунак паскарэння таго пункта цела, які выбраны за полюс, калі ён рухаецца раўнамерна па акружнасці?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць паскарэнне пункта A дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.15.5).

Варыянт 6.16

1. Пры вызначэнні скорасці пункта цела пры плоскапаралельным руху які рух цела прымаецца за пераносны?

2. Атрымаць формулы, па якіх падлічваюцца адлегласці ад двух пунктаў цела да імгненнага цэнтра скорасцей у выпадку, калі скорасці гэтых пунктаў розныя па велічыні і накіраваны ў адзін бок пад прамымі вугламі да прамой, якая праходзіць праз гэтыя пункты.

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.16.3).

4. Як вызначаецца пры плоскапаралельным руху модуль і накірунак паскарэння таго пункта цела, які выбраны за полюс, калі ён рухаецца запараволена па прамой?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць скорасць сярэдзіны шатуна дадзенага механізма, калі вядомая скорасць паўзуна V_B (рыс. 6.16.5).

Варыянт 6.17

1. Які рух цела прымаецца за адносны, калі вызначаецца скорасць пункта цела пры плоскапаралельным руху?

2. Атрымаць формулы, па якіх падлічваюцца адлегласці ад двух пунктаў цела да імгненнага цэнтра скорасцей у выпадку, калі скорасці гэтых пунктаў розныя па велічыні і накіраваны ў розныя бакі пад прамымі вугламі да прамой, якая праходзіць праз гэтыя пункты.

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.17.3).

4. Запісаць формулы, па якіх падлічваюцца пры плоскапаралельным руху цела велічыні складовых паскарэння пункта ў яго руху адносна полюса.

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне шатуна дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.17.5).

Варыянт 6.18

1. Дзе замацоўваецца і як рухаецца рухомая сістэма адліку пры раскладанні плоскапаралельнага руху цела на прасцейшыя рухі?

2. Атрымаць формулу, па якой падлічваецца вуглавая скорасць цела пры плоскапаралельным руху ў выпадку, калі вядомыя скорасці двух пунктаў цела, якія няроўныя па велічыні і накіраваны ў розныя бакі пад прамымі вугламі да прамой, якая праходзіць праз гэтыя пункты.

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.18.3).

4. Па якой методыцы падлічваецца модуль паскарэння адвольнага пункта цела пры плоскапаралельным руху, калі для яе прымянення ёсць усе неабходныя даныя?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне крывашыпа дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.18.5).

Варыянт 6.19

1. Колькі і якія ступені свабоды мае цела пры плоскапаралельным руху?

2. Паказаць паслядоўнасць дзеянняў пры разліку месцазнаходжання імгненнага цэнтра скорасцей, калі вядомымі з'яўляюцца вектар скорасці пункта цела і вуглавая скорасць цела.

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.19.3).

4. Запісаць ураўненне, якое адпавядае тэарэме складання паскарэнняў пры плоскапаралельным руху цела, у выпадку, калі цела рухаецца імгненна-паступальна.

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне крывашыпа дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.19.5).

Варыянт 6.20

1. Які рух цела называецца плоскапаралельным?
2. Як залежаць скорасці пунктаў цела пры плоскапаралельным руху ад імгненна-радыусаў?
3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.20.3).
4. Што сабою ўяўляюць складовыя вектара паскарэння руху пункта цела адносна полюса, калі цела пры плоскапаралельным руху рухаецца імгненна-паступальна?
5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне шатуна дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.20.5).

Варыянт 6.21

1. Запісаць ураўненне, якое адлюстроўвае тэрэму складання скорасцей пры плоскапаралельным руху цела.
2. Што павінна быць вядома, каб існавала магчымасць пабудовы імгненнага цэнтра скорасцей?
3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.21.3).
4. Пры карыстанні тэрэмай складання паскарэнняў пры плоскапаралельным руху цела якім чынам вызначаецца пераноснае паскарэнне пункта?
5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць паскарэнне паўзуна дадзенага механізма, калі вядома, што крывашып верціцца раўнамерна з вуглавою скорасцю ω (рыс. 6.21.5).

Варыянт 6.22

1. У якім выпадку плоскапаралельны рух цела называем імгненна-паступальным?
2. Як вызначаецца вуглавая скорасць цела пры плоскапаралельным руху праз імгненны цэнтр скорасцей?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.22.3).

4. Пры карыстанні тэарэмай складання паскарэнняў пры плоскапаралельным руху цела якім чынам вызначаюцца складовыя адноснага паскарэння пункта?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць паскарэнне пункта A дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.22.5).

Варыянт 6.23

1. Як падлічваецца вуглавая скорасць плоскапаралельнага руху цела з дапамогаю тэарэмы аб складанні скорасцей?

2. Пры якіх умовах імгненны цэнтр скорасцей цела пры плоскапаралельным руху знаходзіцца ў бясконцасці?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.23.3).

4. Па якой формуле падлічваецца і як накіроўваецца нармальная складовая паскарэння пункта ў яго руху адносна полюса пры плоскапаралельным руху цела?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне крывашыпа дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.23.5).

Варыянт 6.24

1. Як вылічваецца і накіроўваецца скорасць руху некаторага пункта цела адносна выбранага полюса пры плоскапаралельным руху?

2. Як вызначаецца скорасць некаторага пункта цела пры плоскапаралельным руху, калі вядома скорасць аднаго з пунктаў цела, а імгненны цэнтр скорасцей у гэты момант знаходзіцца ў бясконцасці?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.24.3).

4. Па якой формуле падлічваецца і як накіроўваецца тангенцыяльная складовая паскарэння пункта ў яго руху адносна полюса пры плоскапаралельным руху цела?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць паскарэнне пункта A дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.24.5).

Варыянт 6.25

1. Як вызначаецца модуль скорасці пункта цела пры плоскапаралельным руху, калі карыстацца тэарэмаю аб складанні скорасцей?

2. Як вызначаецца скорасць адвольнага пункта цела пры плоскапаралельным руху, калі вядомыя месцазнаходжанне імгненнага цэнтра скорасцей і скорасць аднаго пункта цела?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.25.3).

4. Запісаць ураўненне, якое адлюстроўвае тэарэму складання паскарэнняў пры плоскапаралельным руху цела. Прывесці назвы ўсіх велічынь, якія ўваходзяць у гэтае ўраўненне.

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць скорасць сярэдзіны шатуна дадзенага механізма, калі вядома, што крывашып верціцца раўнамерна з вуглавою скорасцю ω (рыс. 6.25.5).

Варыянт 6.26

1. Якая вектарная залежнасць існуе паміж скорасцямі двух пунктаў цела пры плоскапаралельным руху?

2. Як вызначаецца дакладны накірунак вектара скорасці некаторага пункта цела пры плоскапаралельным руху, калі вядомы пункт, у якім знаходзіцца імгненны цэнтр скорасцей, і накірунак скорасці аднаго з пунктаў цела?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.26.3).

4. Сфармуляваць тэарэму складання паскарэнняў пры плоскапаралельным руху цела.

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне шатуна дадзенага механізма,

калі вядома, што крывашып верціцца раўнамерна з вуглавою скорасцю ω (рыс. 6.26.5).

Варыянт 6.27

1. Якая скалярная залежнасць існуе паміж скорасцямі двух пунктаў цела пры плоскапаралельным руху?

2. Па якой формуле падлічваецца імгненны радыус аднаго з пунктаў цела пры плоскапаралельным руху, калі вядомыя розныя па велічыні скорасці гэтага і другога пункта і адлегласць паміж імі? Абедзве скорасці накіраваны ў адзін бок пад прамым вуглом да лініі, што праходзіць праз гэтыя пункты.

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.27.3).

4. Як падлічваецца вуглавое паскарэнне кола, якое коціцца без праслізгвання па нерухомай паверхні, калі цэнтр яго рухаецца прамалінейна паскорана?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць паскарэнне паўзуна дадзенага механізма, калі вядома, што крывашып верціцца раўнамерна з вуглавою скорасцю ω (рыс. 6.27.5).

Варыянт 6.28

1. Які пункт цела, як правіла, выбіраем за полюс, калі карыстацца тэарэмаю аб складанні скорасцей пры плоскапаралельным руху?

2. Як вызначаецца вуглавая скорасць цела пры плоскапаралельным руху, калі вядома, што скорасці двух пунктаў цела накіраваны паралельна ў адзін бок пад вострым вуглом да лініі, якая праходзіць праз гэтыя пункты?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.28.3).

4. Калі цэнтр кола, якое коціцца без праслізгвання па нерухомай паверхні, рухаецца прамалінейна раўнамерна, якім чынам можна вылічыць паскарэнне імгненнага цэнтра скорасцей кола?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць паскарэнне паўзуна B дадзенага механізма, калі

вядома, што паўзун A рухаецца раўнамерна са скорасцю V_A (рыс. 6.28.5).

Варыянт 6.29

1. На якую вось неабходна спракцыраваць скорасці двух пунктаў цела, якое рухаецца плоскапаралельна, каб атрымаць адволькавыя велічыні?

2. Як называецца прыватны выпадак плоскапаралельнага руху цела, калі імгненны цэнтр скорасцей цела знаходзіцца ў бясконцасці? Чаму роўная вуглавая скорасць цела ў гэты момант?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.29.3).

4. Як вызначаецца накірунак вектара паскарэння імгненнага цэнтра скорасцей кола, калі цэнтр кола, якое коціцца без праслізгвання па нерухомай паверхні, рухаецца раўнамерна па прамой?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць вуглавое паскарэнне шатуна дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун B рухаецца раўнамерна са скорасцю V_B (рыс. 6.29.5).

Варыянт 6.30

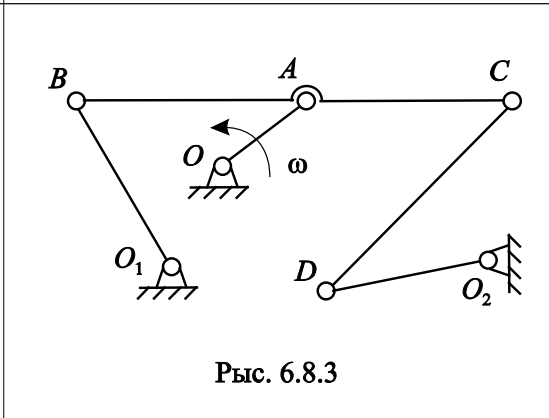
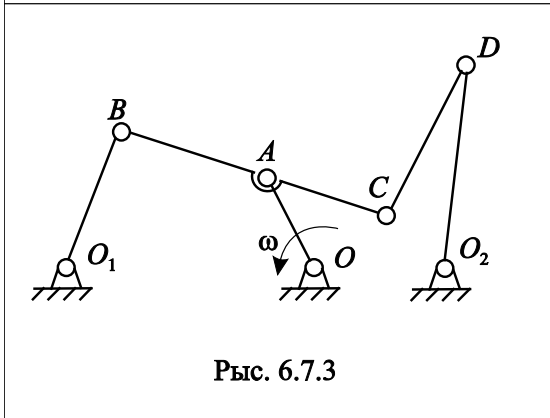
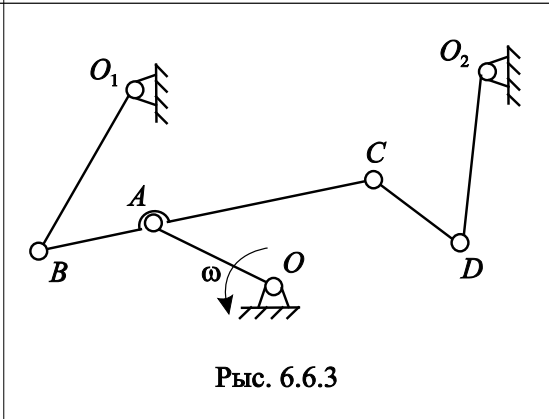
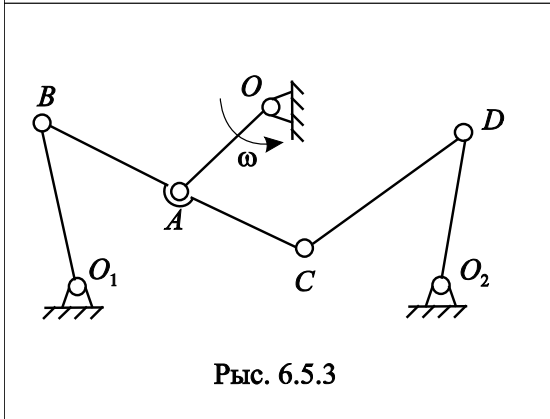
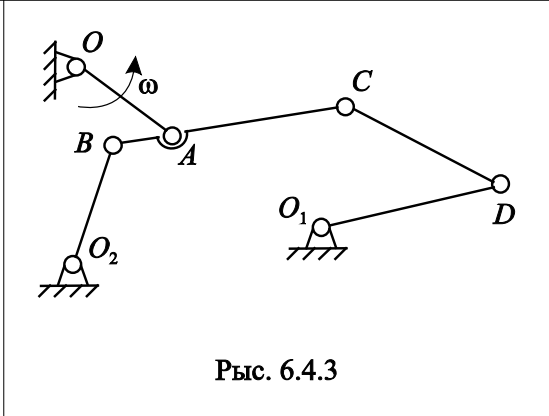
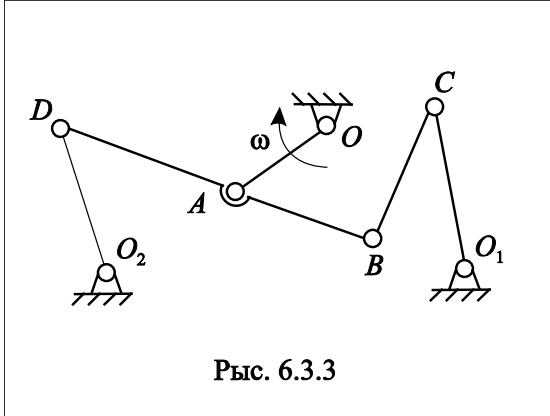
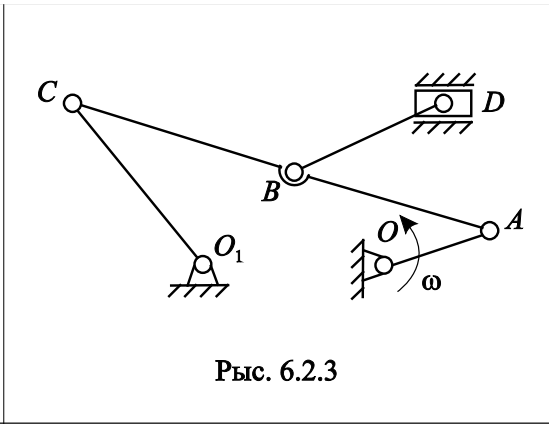
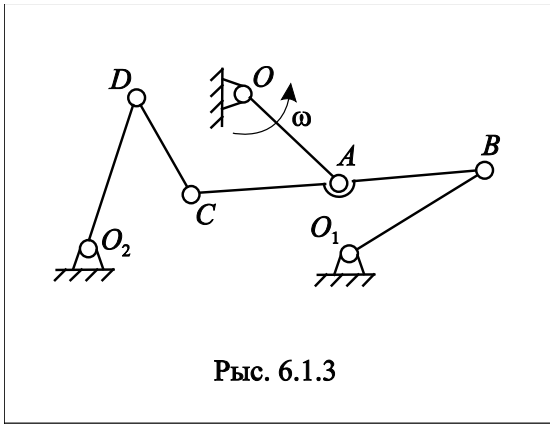
1. Якія незалежныя зменныя велічыні задаюць месцазнаходжанне цела пры плоскапаралельным руху ў нерухомай сістэме каардынат?

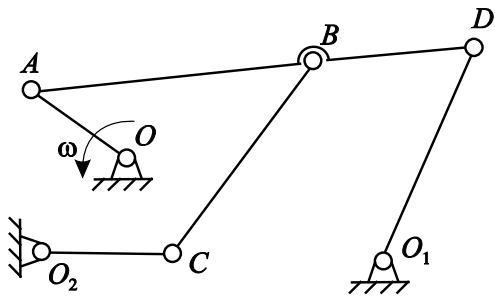
2. Якая існуе залежнасць паміж скорасцямі пунктаў цела і іх імгненнымі радыусамі пры плоскапаралельным руху?

3. У дадзеным плоскім рычажным механізме паказаць вектары скорасцей цэнтраў шарніраў, накірункі паваротаў звёнаў (рыс. 6.30.3).

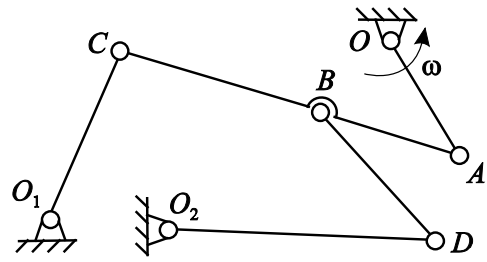
4. У якім выпадку, калі ўжываем тэарэму складання паскарэнняў пры плоскапаралельным руху, абсалютнае паскарэнне пункта цела мэтазгодна раскласці на нармальнае і тангенцыяльнае?

5. Запісаць у неабходнай паслядоўнасці формулы, якія дазваляюць вызначыць паскарэнне паўзуна B дадзенага механізма, калі вядома, што паўзун A рухаецца раўнамерна са скорасцю V_A (рыс. 6.30.5).

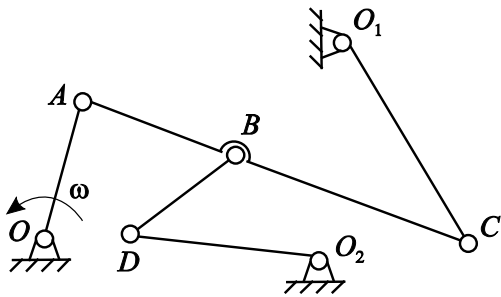




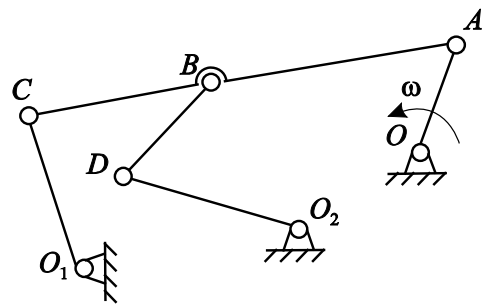
Рыс. 6.9.3



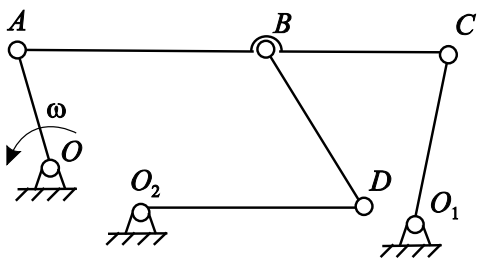
Рыс. 6.10.3



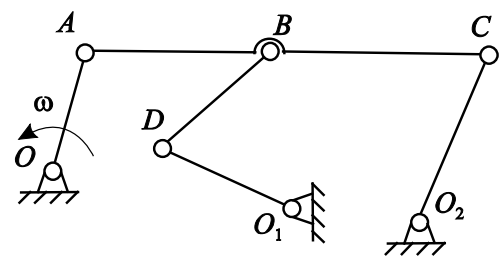
Рыс. 6.11.3



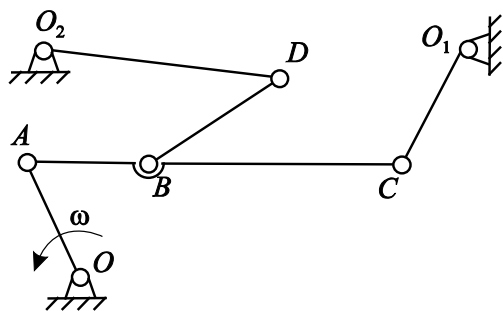
Рыс. 6.12.3



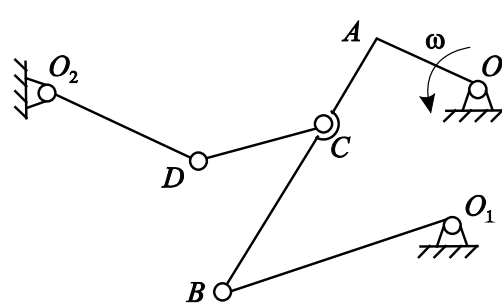
Рыс. 6.13.3



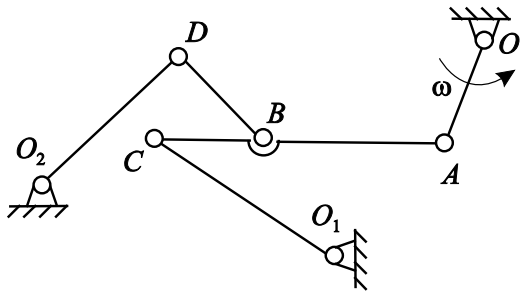
Рыс. 6.14.3



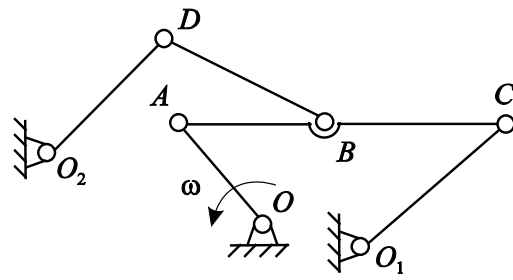
Рыс. 6.15.3



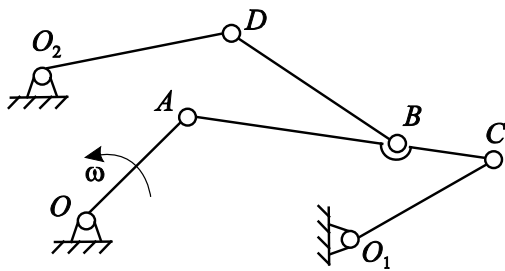
Рыс. 6.16.3



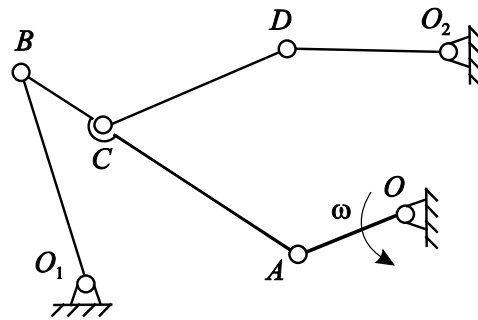
Рыс. 6.17.3



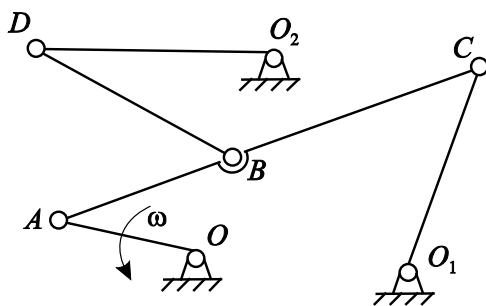
Рыс. 6.18.3



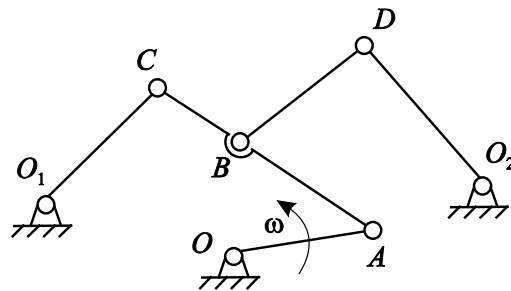
Рыс. 6.19.3



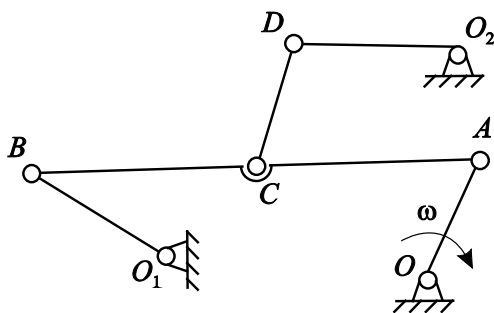
Рыс. 6.20.3



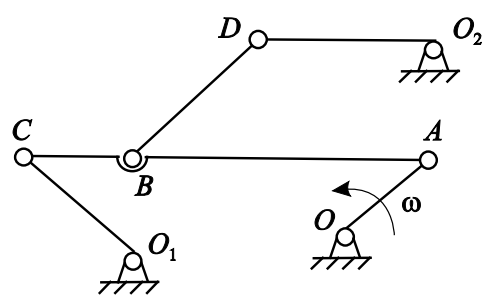
Рыс. 6.21.3



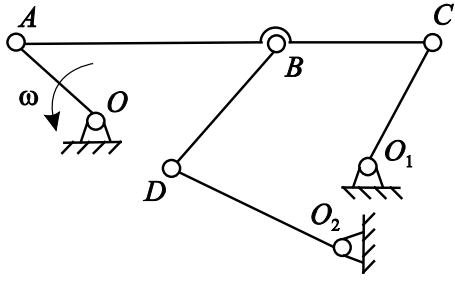
Рыс. 6.22.3



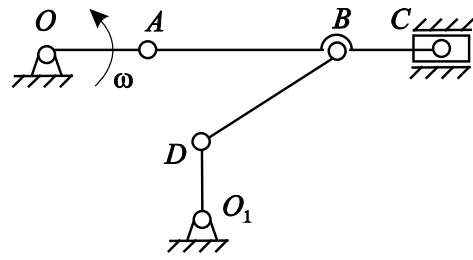
Рыс. 6.23.3



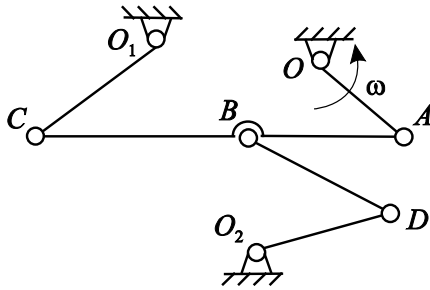
Рыс. 6.24.3



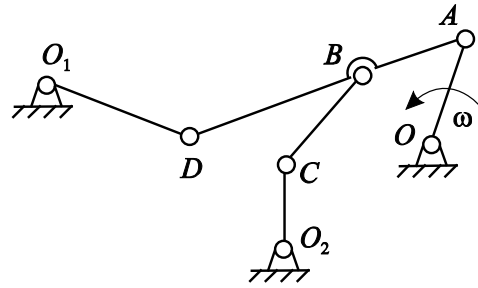
Рыс. 6.25.3



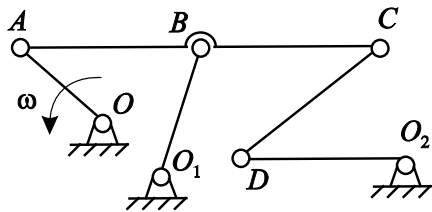
Рыс. 6.26.3



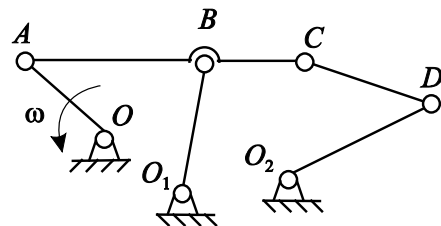
Рыс. 6.27.3



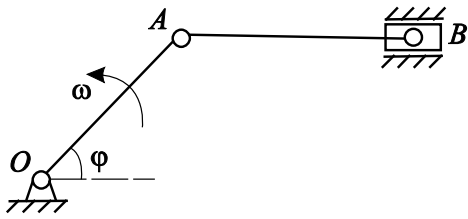
Рыс. 6.28.3



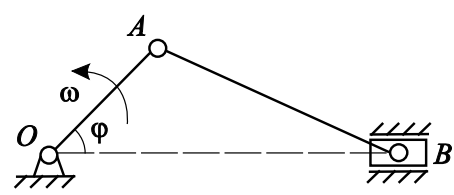
Рыс. 6.29.3



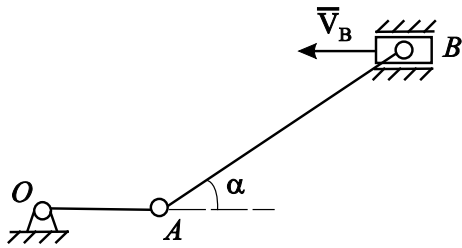
Рыс. 6.30.3



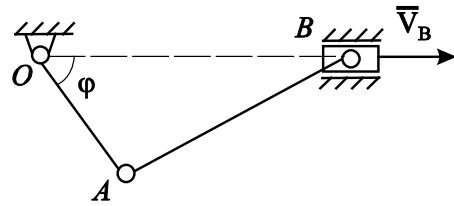
Рыс. 6.1.5



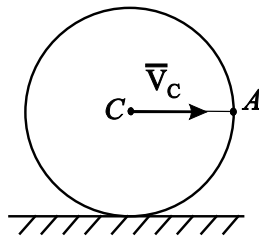
Рыс. 6.2.5



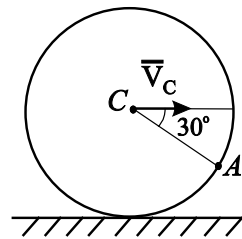
Рыс. 6.3.5



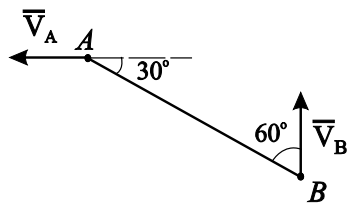
Рыс. 6.4.5



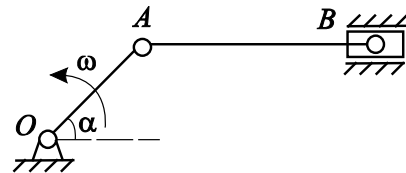
Рыс. 6.5.5



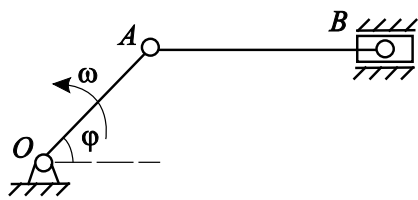
Рыс. 6.6.5



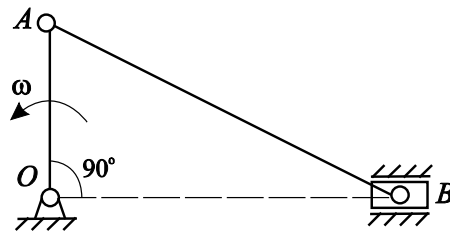
Рыс. 6.7.5



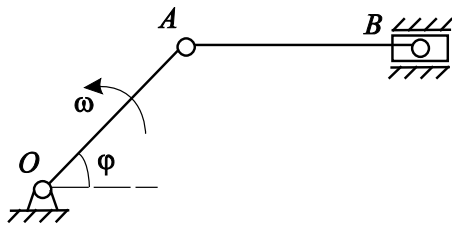
Рыс. 6.8.5



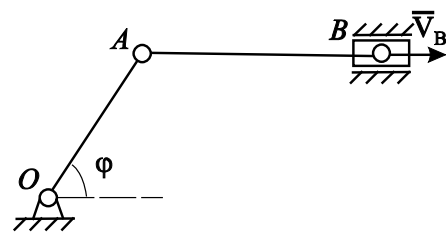
Рыс. 6.9.5



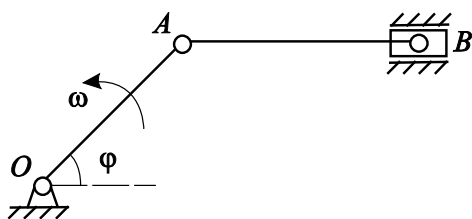
Рыс. 6.10.5



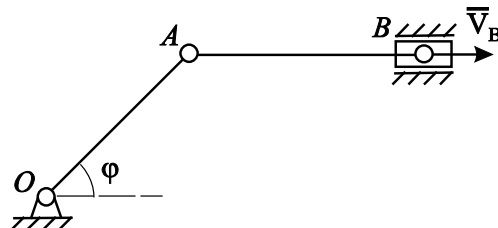
Рыс. 6.11.5



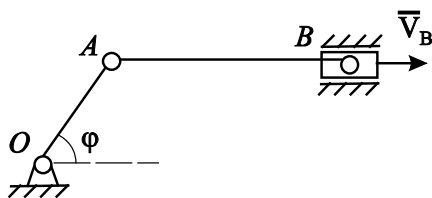
Рыс. 6.12.5



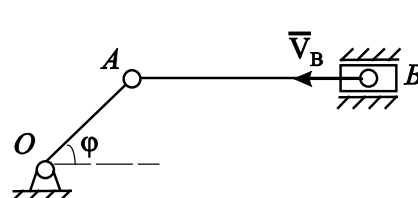
Рыс. 6.13.5



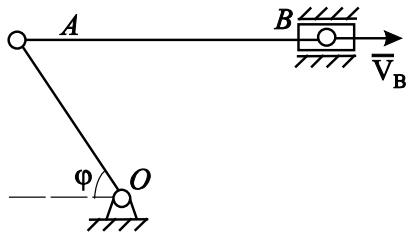
Рыс. 6.14.5



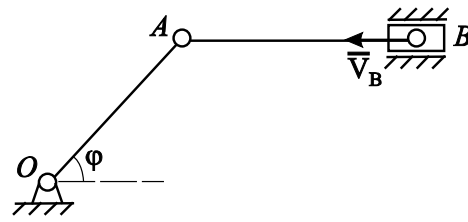
Рыс. 6.15.5



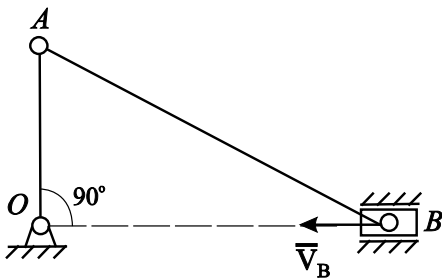
Рыс. 6.16.5



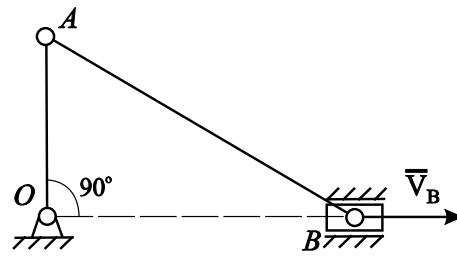
Рыс. 6.17.5



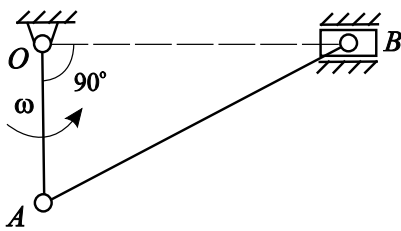
Рыс. 6.18.5



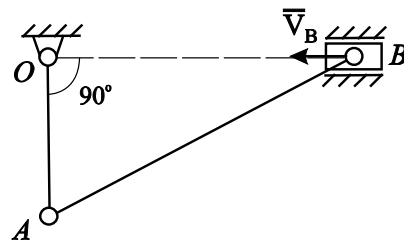
Рыс. 6.19.5



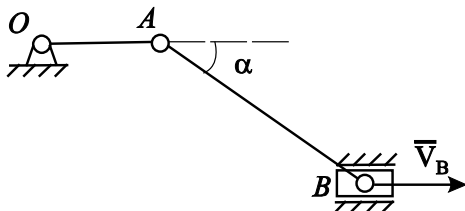
Рыс. 6.20.5



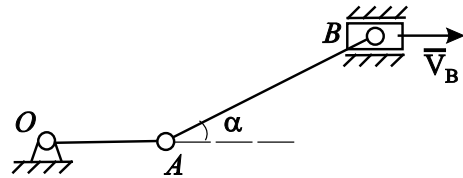
Рыс. 6.21.5



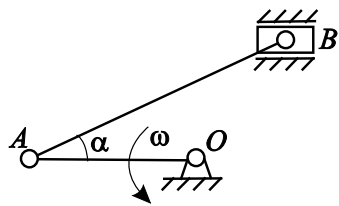
Рыс. 6.22.5



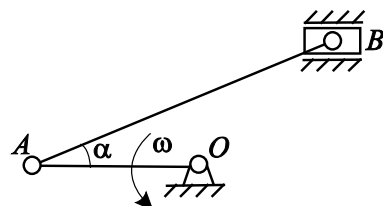
Рыс. 6.23.5



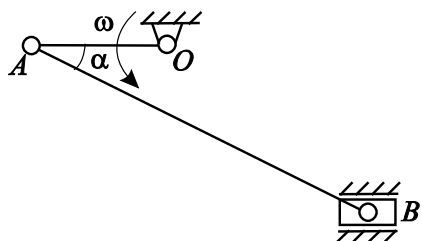
Рыс. 6.24.5



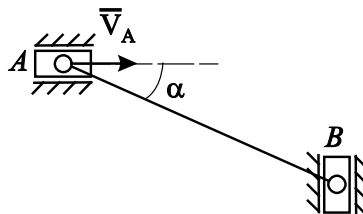
Рыс. 6.25.5



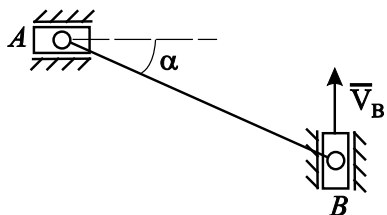
Рыс. 6.26.5



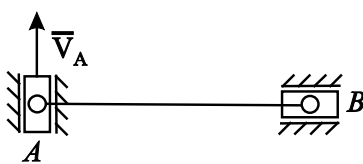
Рыс. 6.27.5



Рыс. 6.28.5



Рыс. 6.29.5



Рыс. 6.30.5

Тэст 7
АСНОЎНЫЯ ЗАКОНЫ ДЫНАМІКІ.
АСНОЎНЫЯ ЗАДАЧЫ ДЫНАМІКІ МАТЭРЫЯЛЬНАГА
ПУНКТА. ГАРМАНІЧНЫЯ ВАГАННІ

Варыянт 7.1

1. Што вядома аб паскарэннях двух свабодных матэрыяльных аб'ектаў, якія знаходзяцца ў механічным узаемадзеянні адзін з другім?

2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой пераменна запаволена?

3. Пад уздзеяннем якой сілы адбываюцца свабодныя гарманічныя ваганні матэрыяльнага пункта па прамой?

4. У якіх выпадках пры руху матэрыяльнага пункта па прамой пад уздзеяннем аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя адбываецца аперыядычны рух?

5. Груз, маса якога $m = 2$ кг, прымацаваны да ніжняга канца вертыкальнай спружыны, якая да гэтага расцягнута на 2 см, і адпушчаны. Верхні канец спружыны нерухомы. Памясціўшы пачатак каардынат у становішча статычнай раўнавагі грузу, знайсці пачатковыя ўмовы руху грузу. Каэфіцыент жорсткасці спружыны $c = 250$ Н/м.

Варыянт 7.2

1. Якую сістэму адліку называюць інерцыяльнаю?

2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой пераменна паскорана?

3. Пад уздзеяннем якіх сіл адбываюцца затухаючыя ваганні матэрыяльнага пункта па прамой?

4. Што называецца цыклічнаю частатаю гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта?

5. Груз ($m = 1,5$ кг) падвешаны на спружыне, каэфіцыент жорсткасці якой $c = 4$ Н/см. Ваганні грузу ажыццяўляюцца ў асяроддзі, якое дзейнічае на груз з сілаю $R = 30V$ (Н), дзе V – скорасць грузу ў метрах на секунду. Вылічыць перыяд ваганняў грузу.

Варыянт 7.3

1. Сфармуляваць закон незалежнасці дзеяння сіл.
2. Ацаніць характар руху матэрыяльнага пункта па траекторыі, калі ён кінуты пад некаторым вострым вуглом да гарызонта ў пуштаце.
3. Якую сілу ў тэорыі ваганняў называем аднаўляючаю?
4. Па якому закону змяншаецца амплітуда ў затухаючых ваганнях матэрыяльнага пункта?
5. Матэрыяльны пункт ($m = 1$ кг) прымацаваны да спружыны і рухаецца ў асяроддзі. Вызначыць сілу супраціўлення асяроддзя пры скорасці руху пункта 1 м/с, калі вядома, што перыяд ваганняў у асяроддзі $T_1 = 0,5 \pi$ (с), а перыяд ваганняў гэтага пункта без уздзеяння асяроддзя $T = 0,4 \pi$ (с).

Варыянт 7.4

1. Якая сіла будзе вызначаць накірунак паскарэння матэрыяльнага пункта, калі на яго дзейнічаюць адначасова некалькі сіл?
2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой роўназапаволена?
3. Якія характэрныя асаблівасці мае сіла супраціўлення асяроддзя, якую ўлічваем у затухаючых ваганнях матэрыяльнага пункта?
4. Якія характарыстыкі гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта залежаць ад пачатковых умоў руху?
5. Груз, які прымацаваны да вертыкальнай спружыны, зробіў 16 поўных ваганняў за 4 с. Вага грузу 40 Н. Вызначыць каэфіцыент жорсткасці спружыны.

Варыянт 7.5

1. Як накіравана адносна вектара скорасці сіла, якая дзейнічае на матэрыяльны пункт, калі апошні рухаецца паскорана па крывалінейнай траекторыі?
2. Сфармуляваць закон незалежнасці дзеяння сіл.
3. Якая сіла ў тэорыі ваганняў называецца адхіляючаю?
4. Якім дыферэнцыяльным ураўненнем апісваецца прамалінейныя гарманічныя ваганні матэрыяльнага пункта?

5. Груз, які прымацаваны да спружыны, рухаецца вертыкальна па закону $x = 4e^{-2t}\sin 5t$ (см). Знайсці перыяд ваганняў гэтага грузу, калі сіла супраціўлення асяроддзя будзе адсутнічаць.

Варыянт 7.6

1. Што вядома аб накірунку скорасці пункта, які раўнамерна рухаецца па крывалінейнай траекторыі, і накірунку сілы, якая дзейнічае на гэты пункт?

2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой роўнапаскорана?

3. Пад уздзеяннем якіх сіл адбываюцца вымушаныя ваганні матэрыяльнага пункта па прамой?

4. Што называем характарыстыкамі гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта?

5. Маторная лодка, маса якой $m = 80$ кг, у момант выключэння матора мела скорасць $V_0 = 10$ м/с. Вызначыць скорасць лодкі праз 4 с, калі сіла супраціўлення вады руху лодкі $R = 6V$ (Н).

Варыянт 7.7

1. Як запісваецца ў агульным выпадку дыферэнцыяльнае ўраўненне руху матэрыяльнага пункта ў вектарнай форме?

2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой пераменна запаволена?

3. Якія характэрныя асаблівасці мае аднаўляючая сіла?

4. Што называем каэфіцыентам жорсткасці спружыны?

5. Матэрыяльны пункт, маса якога $m = 3$ кг, рухаецца па акружнасці ($r = 2$ м) па закону $S = 2 + t^2 - 3t$ (м). Вызначыць велічыню сілы, якая дзейнічае на матэрыяльны пункт, і яе накірунак адносна скорасці пункта ў момант $t_1 = 2$ с.

Варыянт 7.8

1. Што вядома аб накірунку скорасці пункта, які рухаецца запаволена па крывалінейнай траекторыі, і накірунку сілы, якая дзейнічае на гэты пункт?

2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой пераменна паскорана?

3. Якія характэрныя асаблівасці мае адхіляючая сіла?
4. Якая сіла, з тых, што дзейнічаюць на матэрыяльны пункт пры яго прамалінейных ваганнях на спружыне ўздоўж гладкай гарызантальнай паверхні, адыгрывае ролю аднаўляючай сілы?
5. Груз, які мае вагу 40 Н, падвесілі на спружыне і надалі некаторую пачатковую скорасць. За 6 с груз зрабіў 12 поўных ваганняў. Вызначыць каэфіцыент жорсткасці спружыны.

Варыянт 7.9

1. Сфармуляваць закон інерцыі.
2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой роўназапаволена?
3. Пры выкананні якой умовы будуць адбывацца затухаючыя ваганні матэрыяльнага пункта па прамой пры ўздзеянні на яго аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя?
4. Якая сіла, з тых сіл, што дзейнічаюць на матэрыяльны пункт пры яго вертыкальных ваганнях на спружыне, адыгрывае ролю аднаўляючай сілы?
5. Груз, які прымацаваны да вертыкальнай спружыны, рухаецца па закону $x = be^{-4t}\sin bt$ (см). Вызначыць перыяд затухаючых ваганняў грузу.

Варыянт 7.10

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт не рухаецца пры ўздзеянні на яго сістэмы сіл?
2. Што ўяўляе сабою траекторыя руху матэрыяльнага пункта, калі ён кінуты пад некаторым вуглом да гарызонта ў пуштаце?
3. У якіх выпадках пры руху матэрыяльнага пункта па прамой пад уздзеяннем аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя адбываецца аперыядычны рух?
4. Як падлічваецца эквівалентная падатлівасць дзвюх спружын, якія прымацаваны адна да другой паслядоўна?
5. Груз вагой 6 Н падвешваецца да канца спружыны, якая расцягнута на 10 см, і адпускаецца. Вызначыць пачатковыя ўмовы далейшага руху грузу ў сістэме адліку, пачатак якой супадае са станам раўнавагі грузу, а вось Ox накіравана па вертыкалі ўніз. Каэфіцыент жорсткасці спружыны $c = 4$ Н/см.

Варыянт 7.11

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца раўнамерна і прамалінейна?
2. Пры рашэнні якой асноўнай задачы дынамікі пункта ўжываюцца пачатковыя ўмовы яго руху?
3. Чаму гарманічныя ваганні матэрыяльнага пункта па прамой называюць лінейнымі?
4. Што паказвае каэфіцыент прапарцыянальнасці ў выразе лінейнай сілы супраціўлення асяроддзя?
5. Груз, маса якога $m = 4$ кг, падвешана на спружыне, каэфіцыент жорсткасці якой $c = 5$ Н/см. Груз рухаецца ў асяроддзі, сіла супраціўлення якога $R = 2V$ (Н). Ці будуць у гэтым выпадку адбывацца затухаючыя ваганні грузу?

Варыянт 7.12

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой паскорана?
2. Што называецца пачатковымі ўмовамі руху матэрыяльнага пункта?
3. Што называецца амплітудай гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта?
4. Як уплывае на від лінейнага дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейныя гарманічныя ваганні матэрыяльнага пункта на спружыне, выбар месцазнаходжання сістэмы адліку, у якой апісваецца гэты рух?
5. Матэрыяльны пункт пачынае рухацца па гарызантальнай прамой пад уздзеяннем сілы $F = (3 + t)$ Н. Вызначыць масу пункта, калі вядома, што праз 6 с ён мае скорасць $V = 5$ м/с.

Варыянт 7.13

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой роўнапаскорана?
2. Па якому закону адбываецца верыкальнае перамяшчэнне матэрыяльнага пункта, які кінуты пад некаторым вуглом да гарызонта ў пуштаце?
3. Што называецца цыклічнаю частатаю гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта?

4. Запісаць агульнае рашэнне дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейны рух матэрыяльнага пункта пры ўздзеянні на яго аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя, у выпадку, калі карані характарыстычнага ўраўнення атрымаліся рознымі комплекснымі лікамі.

5. Вызначыць каэфіцыент жорсткасці спружыны, на якой падвешаны груз, калі вядома, што за 3 с груз зрабіў 6 поўных ваганняў. Вага грузу 40 Н.

Варыянт 7.14

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой за-
паволена?

2. Па якому закону адбываецца гарызантальнае перамяшчэнне матэрыяльнага пункта, які кінуты пад некаторым вуглом да гарызонта ў пуштаце?

3. Што называецца перыядам гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта?

4. Запісаць агульнае рашэнне дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейны рух матэрыяльнага пункта пры ўздзеянні на яго аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя, у выпадку, калі карані характарыстычнага ўраўнення з'яўляюцца рознымі рэальнымі лікамі.

5. Груз вагаецца ў некаторым асяроддзі на спружыне па закону $x = 5e^{-2t}\sin 4t$ (см). Вызначыць перыяд ваганняў гэтага грузу без уліку сілы супраціўлення асяроддзя.

Варыянт 7.15

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой роўназапаволена?

2. Што з'яўляецца крытэрыем ацэнкі характару руху матэрыяльнага пункта па крывалінейнай траекторыі?

3. Якія характарыстыкі гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта залежаць ад пачатковых умоў руху?

4. Прывесці агульнае рашэнне дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейны рух матэрыяльнага пункта пры ўздзеянні на яго аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя, у выпадку, калі карані характарыстычнага ўраўнення – аднолькавыя рэальныя лікі.

5. Два грузы аднолькавай масы падвешаны на спружыне, ад гэтага яна атрымала дэфармацыю 20 см. Вызначыць перыяд ваганняў аднаго грузу, калі другі груз абарвецца. Супраціўленне асяроддзя не ўлічваць.

Варыянт 7.16

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой пераменна?

2. Што з'яўляецца крытэрыем ацэнкі характару руху матэрыяльнага пункта адносна каардынатнай восі Oz ?

3. Якім дыферэнцыяльным ураўненнем апісваюцца прамалінейныя гарманічныя ваганні матэрыяльнага пункта?

4. Што паказвае дэкрэмент затухаючых ваганняў матэрыяльнага пункта?

5. Два аднолькавыя грузы падвешаны да спружыны, якая пры гэтым расцягнута на 16 см. Вызначыць пачатковыя ўмовы руху аднаго грузу, калі другі абарвецца. Пачатак каардынат выбраць у стане статычнай раўнавагі грузу на спружыне, які застаўся, вось Ox накіраваць уніз.

Варыянт 7.17

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой пераменна паскорана?

2. Што з'яўляецца крытэрыем ацэнкі характару руху матэрыяльнага пункта адносна каардынатнай восі Oy ?

3. Што называем характарыстыкамі гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта?

4. Пры ўздзеянні якіх сіл на матэрыяльны пункт будуць адбывацца вымушаныя ваганні?

5. Груз, вага якога $G = 4,9$ Н, падвешаны да канца недэфармаванай спружыны і адпушчаны. Вызначыць амплітуду свабодных ваганняў грузу, калі вядома, што статычная дэфармацыя спружыны ад дадзенага грузу роўная 2 см.

Варыянт 7.18

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой пераменна запаволена?

2. Што з'яўляецца крытэрыем ацэнкі характару руху матэрыяльнага пункта адносна каардынатнай восі Ox ?
3. Што называецца каэфіцыентам жорсткасці спружыны?
4. Якая з'ява ў вымушаных ваганнях матэрыяльнага пункта называецца рэзанансам?
5. Груз вагаецца па закону $x = e^{-2t}(4\sin 5t + 3\cos 5t)$ (см). Вызначыць перыяд ваганняў грузу без уліку супраціўлення асяроддзя.

Варыянт 7.19

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой раўнамерна?
2. Што з'яўляецца крытэрыем ацэнкі характару руху матэрыяльнага пункта па прамой?
3. Якая сіла, з тых сіл, што дзейнічаюць на матэрыяльны пункт пры яго вертыкальных ваганнях на спружыне, адыгрывае ролю аднаўляючай сілы?
4. Паказаць праз адпаведныя формулы, на якую велічыню адраэніваюцца перыяды свабодных і затухаючых прамалінейных ваганняў матэрыяльнага пункта.
5. Цыліндр, маса якога $m = 2$ кг, радыус $r = 0,2$ м, свабодна плавае ў вадзе (вось цыліндра вертыкальная). У некаторы момант часу яму надаецца скорасць $V_0 = 0,01$ м/с, накіраваная ўніз. Вызначыць амплітуду ваганняў цыліндра.

Варыянт 7.20

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой роўнапаскорана?
2. У чым сэнс адваротнай задачы дынамікі пункта?
3. Як уплывае на від лінейнага дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейныя гарманічныя ваганні матэрыяльнага пункта на спружыне, выбар месцазнаходжання сістэмы адліку, у якой апісваецца гэты рух?
4. Што паказвае фаза гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта?
5. Вызначыць пачатковыя ўмовы руху грузу ($m = 2$ кг), які падвешваецца да канца расцягнутай на 3 см спружыны і адпускаецца, калі пачатак каардынат знаходзіцца ў стане раўнавагі грузу на спружыне, а вось Ox накіравана ўніз. Каэфіцыент жорсткасці спружыны $c = 4$ Н/см.

Варыянт 7.21

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой роўназапаволена?
2. У чым сэнс прамой задачы дынамікі пункта?
3. Як падлічваецца эквівалентная жорсткасць дзвюх спружын, якія прымацаваны адна да другой паслядоўна?
4. Што сабой уяўляюць сілы, якія дзейнічаюць на матэрыяльны пункт пры яго прамалінейных затухаючых ваганнях?
5. Цыліндр, маса якога 3 кг, радыус асновы $r = 0,3$ м, свабодна плавае ў вадзе (вось цыліндра вертыкальная). У некаторы момант на яго націскаюць зверху і адпускаюць. Вызначыць перыяд вертыкальных ваганняў цыліндра без уліку супраціўлення вады яго руху.

Варыянт 7.22

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой пераменна паскорана?
2. Як накіравана сіла, якая дзейнічае на матэрыяльны пункт пры яго раўнамерным руху па крывой?
3. Што паказвае каэфіцыент μ у выразе сілы супраціўлення асяроддзя $R = -\mu V$?
4. Якія характарыстыкі гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта залежаць ад пачатковых умоў руху?
5. Рух матэрыяльнага пункта адбываецца па закону $x = 7e^{-3t}\sin 6t$ (см). Вызначыць перыяд ваганняў пункта ў выпадку, калі на яго не будзе дзейнічаць сіла супраціўлення асяроддзя.

Варыянт 7.23

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой пераменна заповолена?
2. Як запісваюцца ў агульным выпадку дыферэнцыяльныя ўраўненні руху матэрыяльнага пункта ў натуральнай форме?
3. Па якому закону змяншаецца амплітуда затухаючых ваганняў матэрыяльнага пункта?
4. Назваць дыферэнцыяльнае ўраўненне, якім апісваюцца свабодныя гарманічныя ваганні матэрыяльнага пункта па гарызанталі.

5. Груз, вага якога 36 Н, падвешаны на спружыне і ўдзельнічае ў вертыкальных гарманічных ваганьнях. Каэфіцыент жорсткасці спружыны $c = 10$ Н/см. Вызначыць колькасць поўных ваганняў, зробленых грузам за 1 с.

Варыянт 7.24

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой роўнапераменна?

2. Як запісваюцца ў агульным выпадку дыферэнцыяльныя ўраўненні руху матэрыяльнага пункта ў каардынатнай форме?

3. Што называецца дэкрэнтам затухаючых ваганняў матэрыяльнага пункта?

4. Якія вядомы характарыстыкі свабодных гарманічных ваганняў матэрыяльнага пункта?

5. Аднародны цыліндр, маса якога 2 кг, радыус асновы $r = 0,2$ м, свабодна плавае ў вадзе (вось цыліндра вертыкальная). У некаторы момант на яго націскаюць зверху, ён дадаткова апускаецца ў ваду на 2 см, затым яго адпускаюць. Атрымаць ураўненне далейшага вертыкальнага руху цыліндра без уліку сілы супраціўлення вады.

Варыянт 7.25

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па крывой пераменна?

2. Як суадносяцца накірункі вектара паскарэння матэрыяльнага пункта і вектара сілы, якая дзейнічае на гэты пункт?

3. Запісаць агульнае рашэнне дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейны рух матэрыяльнага пункта пры ўздзеянні на яго аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя, у выпадку, калі карані характарыстычнага ўраўнення атрымаліся рознымі комплекснымі лікамі.

4. Як падлічваецца статычная дэфармацыя вертыкальнай спружыны, якая ўтрымлівае прымацаваны да яе груз?

5. Груз, маса якога 2 кг, удзельнічае ў затухаючых ваганьнях. Ураўненне руху грузу $x = 2e^{-3t} \sin\left(5t + \frac{\pi}{3}\right)$ (см). Вызначыць сілу, якая дзейнічае з боку асяроддзя на груз пры скорасці яго руху 1 м/с.

Варыянт 7.26

1. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой роўнапераменна?

2. Ці залежыць маса цела ад месцазнаходжання яго на Зямлі?

3. Запісаць агульнае рашэнне дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейны рух матэрыяльнага пункта пры ўздзеянні на яго аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя, у выпадку, калі карані характарыстычнага ўраўнення з'яўляюцца рознымі рэальнымі лікамі.

4. Якія характэрныя асаблівасці мае сіла супраціўлення асяроддзя, якую ўлічваем у затухаючых ваганнях матэрыяльнага пункта?

5. Матэрыяльны пункт рухаецца прамалінейна па закону $x = 3e^{-4t} \sin 5t$ (см). Вызначыць, у колькі разоў цыклічная частата k свабодных гарманічных ваганняў пункта большая за каэфіцыент n супраціўлення асяроддзя.

Варыянт 7.27

1. Сфармуляваць другі закон Ньютана.

2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой роўнапаскорана?

3. Запісаць агульнае рашэнне дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейны рух матэрыяльнага пункта пры ўздзеянні на яго аднаўляючай сілы і сілы супраціўлення асяроддзя, у выпадку, калі карані характарыстычнага ўраўнення – аднолькавыя рэальныя лікі.

4. Якая сіла ў тэорыі ваганняў называецца адхіляючай?

5. Груз падвешваецца да спружыны, якая сціснута на 2 см, і адпускаецца. Вызначыць пачатковыя ўмовы руху грузу ў сістэме восей каардынат, пачатак якіх супадае са станам статычнай раўнавагі грузу на спружыне, а вось Ox накіравана ўніз. Маса грузу $m = 1$ кг, каэфіцыент жорсткасці спружыны $c = 6$ Н/см.

Варыянт 7.28

1. Што называецца інертнасцю цела?

2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой пераменна?

3. Запісаць агульнае рашэнне дыферэнцыяльнага ўраўнення, якое апісвае прамалінейны рух матэрыяльнага пункта пры ўздзеянні на яго аднаўляючай сілы.

4. Што называецца цыклічнаю частатаю затухаючых ваганняў матэрыяльнага пункта?

5. Груз ($m = 4$ кг) вагаецца на спружыне ў некаторым асяроддзі па закону $x = e^{-6t} \sin 8t$ (см). Вызначыць, на якую велічыню неабходна паменшыць каэфіцыент жорсткасці спружыны, каб рух грузу стаў аперыядычным.

Варыянт 7.29

1. Сфармуляваць закон дзеяння і процідзеяння.

2. Пры якіх умовах матэрыяльны пункт рухаецца па прамой роўнапераменна?

3. Пры ўздзеянні якіх сіл на матэрыяльны пункт будуць адбывацца вымушаныя ваганні?

4. Што сабою ўяўляе аднаўляючая сіла?

5. Матэрыяльны пункт рухаецца па закону $x = 3\sin\pi t + 4\cos\pi t$ (см). Вызначыць перыяд і амплітуду ваганняў пункта.

Варыянт 7.30

1. Чым з'яўляецца маса для матэрыяльнага пункта?

2. Пры якіх умовах адбываецца раўнамерны рух матэрыяльнага пункта па прамой?

3. Якая з'ява ў вымушаных ваганнях матэрыяльнага пункта называецца рэзанансам?

4. Што сабою уяўляе сіла, пад уздзеяннем якой адбываюцца свабодныя гарамнічныя ваганні матэрыяльнага пункта па прамой?

5. Вызначыць дэкрэмент затухаючых ваганняў матэрыяльнага пункта, калі вядома, што пасля 4 поўных ваганняў амплітуда ваганняў зменшылася ў 6 разоў.

Тэст 8
ЦЭНТР МАС, КОЛЬКАСЦЬ РУХУ,
КІНЕТЫЧНЫ МОМАНТ МЕХАНІЧНАЙ СІСТЭМЫ.
МОМАНТЫ ІНЕРЦЫІ ЦВЁРДАГА ЦЕЛА

Варыянт 8.1

1. Які вывад аб руху цэнтра мас механічнай сістэмы можна зрабіць, калі вядома, што $R^e = \text{const}$, а ў пачатковы момант руху $V_c = 0$?
2. Запісаць варыянты адзінак вымярэння колькасці руху матэрыяльнага пункта.
3. Пры якой умове момант колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторай восі не мяняецца на працягу руху пункта?
4. Што называецца момантам інерцыі цела адносна плоскасці?
5. У лодцы ($m_1 = 100$ кг) знаходзіцца чалавек ($m_2 = 80$ кг). У пачатковы момант сістэма знаходзіцца ў спакоі. Вызначыць перамяшчэнне лодкі, калі чалавек пяройдзе па накірунку да яе кармы на 1,5 м. Супраціўленне вады руху лодкі не ўлічваць.

Варыянт 8.2

1. Пры якіх умовах цэнтр мас механічнай сістэмы рухаецца раўнамерна па прамалінейнай траекторыі?
2. Калі праекцыя на вось колькасці руху матэрыяльнага пункта застаецца нязменнаю на працягу руху пункта?
3. Зрабіць абгрунтаванне формы траекторыі матэрыяльнага пункта, які рухаецца пад уздзеяннем цэнтральнай сілы.
4. Як падлічваецца момант інерцыі аднароднага дыска адносна яго цэнтральнай восі, перпендыкулярнай да плоскасці дыска?
5. Матэрыяльны пункт ($m = 2$ кг) рухаецца раўнамерна па акружнасці са скорасцю $V = 3$ м/с. Вылічыць імпульс сілы, якая дзейнічае на матэрыяльны пункт, за чвэрць абароту.

Варыянт 8.3

1. Што называецца цэнтрам мас механічнай сістэмы?
2. Якія сілы, што дзейнічаюць на матэрыяльныя пункты механічнай сістэмы называюцца ўнутранымі?

3. Запісаць варыянты адзінак вымярэння моманту колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторага цэнтра.

4. Што называецца восевым момантам інерцыі цела?

5. Матэрыяльны пункт рухаецца прамалінейна пад дзеяннем сілы $F = 20\sin 2\pi t$ (Н). Вылічыць імпульс гэтай сілы за 1,2 с.

Варыянт 8.4

1. Пры выкананні якіх умоў цэнтр мас механічнай сістэмы будзе рухацца роўнапаскорана па прамой?

2. Якія сілы, што дзейнічаюць на матэрыяльныя пункты механічнай сістэмы, выклікаюць змену колькасці руху гэтай сістэмы?

3. У якім выпадку пры руху матэрыяльнага пункта момант колькасці руху пункта адносна выбранай восі роўны нулю?

4. Адносна якой восі з усіх паралельных восей, праведзеных праз цела, момант інерцыі цела будзе найменшым?

5. Вызначыць каардынаты цэнтра мас сістэмы трох матэрыяльных пунктаў, калі вядома, што $m_1 = 1$ кг, $m_2 = 2$ кг, $m_3 = 3$ кг, $x_1 = 1$ м, $x_2 = 2$ м, $x_3 = 3$ м, $y_1 = 0$, $y_2 = 2$ м, $y_3 = 3$ м.

Варыянт 8.5

1. У якім выпадку цэнтр мас механічнай сістэмы рухаецца раўнамерна адносна восі Ox ?

2. Якія сілы, што дзейнічаюць на механічную сістэму, называюцца знешнімі?

3. Што вядома аб моманце колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторага цэнтра, калі лінія дзеяння сілы, якая дзейнічае на гэты пункт, праходзіць праз выбраны цэнтр?

4. Што называецца палярным момантам інерцыі цела?

5. Матэрыяльны пункт ($m = 2$ кг) рухаецца са стану спакою прамалінейна пад уздзеяннем сілы $F = 2 + 3t$ (Н). Вызначыць з дапамогаю адной з тэарэм дынамікі скорасць пункта праз 3 с.

Варыянт 8.6

1. Пры выкананні якіх умоў забяспечваецца нязменнасць каардынаты x_C цэнтра мас механічнай сістэмы пры яе руху?

2. Запісаць ураўненне, якое адпавядае тэрэме аб колькасці руху механічнай сістэмы ў інтэгральнай форме.

3. Запісаць варыянты адзінак вымярэння моманту колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторай восі.

4. Як падлічваецца момант інерцыі цела адносна адвольнай восі?

5. Аднародны стрыжань, даўжыня якога 1 м і маса 4 кг, верціцца вакол восі, якая праходзіць праз адзін з канцоў стрыжня перпендыкулярна да яго, з вуглавою скорасцю $\omega = 3$ рад/с. Вызначыць колькасць руху стрыжня.

Варыянт 8.7

1. Пры выкананні якіх умоў каардынаты цэнтры мас механічнай сістэмы пры яе руху залежыць лінейна ад часу?

2. Запісаць дыферэнцыяльнае ўраўненне, якое адпавядае тэрэме аб колькасці руху механічнай сістэмы.

3. У якім выпадку застаецца нязменным кінетычны момант механічнай сістэмы адносна некаторай восі?

4. Якую велічыню называюць радыусам інерцыі цела адносна восі?

5. Кола ($m = 10$ кг) верціцца вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз цэнтр мас кола перпендыкулярна да яго плоскасці. На якую велічыню зменіцца колькасць руху кола, калі на працягу 5 с на яго будзе дзейнічаць адносна гэтай восі вярчальны момант $M_z = 10$ Нм?

Варыянт 8.8

1. Запісаць формулы, па якіх можна вызначыць месцазнаходжанне цэнтры мас механічнай сістэмы.

2. Сфармуляваць ў інтэгральнай форме тэрэму аб колькасці руху механічнай сістэмы.

3. Як змяняецца момант колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна выбранага цэнтры, калі момант сілы, якая дзейнічае на пункт, адносна гэтага цэнтры роўны нулю?

4. Як падлічваецца момант інерцыі аднароднага стрыжня адносна перпендыкулярнай да яго восі, якая праходзіць праз крайні пункт стрыжня?

5. Аднародны дыск ($m = 5$ кг, $r = 0,5$ м) верціцца вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз цэнтр дыска пад прамым

вуглом да яго плоскасці з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. На якую велічыню зменіцца кінетычны момант дыска адносна названай восі, калі на працягу 3 с на яго падзейнічае ўбоквярчэння момант $M_z = 5$ Нм?

Варыянт 8.9

1. Якія ўмовы забяспечваюць нязменнасць каардынаты u_C цэнтрасам механічнай сістэмы пры яе руху?

2. Калі выконваецца закон захавання праекцыі колькасці руху механічнай сістэмы на вось?

3. У якім выпадку мае месца закон захавання кінетычнага моманту механічнай сістэмы адносна некаторай восі?

4. У якіх адзінках вымяраецца момант інерцыі цэла?

5. Аднародны шкіў верціцца вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз цэнтр мас шківа і супадае з яго плоскасцю, з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. Вылічыць колькасць руху шківа, вага якога 100 Н, а радыус роўны 0,5 м.

Варыянт 8.10

1. Запісаць дыферэнцыяльнае ўраўненне руху цэнтрасам у вектарнай форме. Назваць ўсе велічыні, якія ўваходзяць у склад ураўнення.

2. Сфармуляваць ў дыферэнцыяльнай форме тэарэму аб колькасці руху механічнай сістэмы.

3. Чаму планеты Сонечнай сістэмы пры руху вакол Сонца апісваюць плоскія крывыя?

4. Што называецца цэнтрабежным момантам інерцыі цэла?

5. Аднародны дыск, вага якога 200 Н, а радыус 0,4 м, верціцца вакол нерухомай восі, якая супадае з плоскасцю дыска і праходзіць праз яго цэнтр мас, з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. Вылічыць кінетычны момант дыска адносна восі вярчэння.

Варыянт 8.11

1. Запісаць дыферэнцыяльныя ўраўненні руху цэнтрасам у каардынатнай форме. Назваць ўсе велічыні, якія ўваходзяць у склад ураўненняў.

2. Запісаць формулы, па якіх падлічваецца колькасць руху механічнай сістэмы.

3. Якая існуе сувязь паміж момантамі колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторага цэнтра і адносна восі, якая праходзіць праз гэты цэнтр?

4. Якая існуе залежнасць паміж момантамі інерцыі цела адносна восей каардынат і момантамі інерцыі цела адносна каардынатных плоскасцей?

5. Тонкі аднародны стрыжань, даўжыня якога 1,2 м, а маса $m = 0,8$ кг, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. Вось праходзіць праз цэнтр стрыжня пад вуглом 60° да яго. Вызначыць колькасць руху стрыжня.

Варыянт 8.12

1. Сфармуляваць тэарэму аб руху цэнтра мас механічнай сістэмы.

2. Што называецца колькасцю руху механічнай сістэмы?

3. Што вядома аб сілах, якія прымушаюць планеты рухацца вакол Сонца па плоскіх траекторыях?

4. Што ўяўляе сабою эліпсоід інерцыі?

5. Матэрыяльны пункт ($m = 3$ кг) рухаецца раўнамерна па акружнасці ($r = 0,5$ м) са скорасцю $V = 1,5$ м/с. Вызначыць імпульс раўнадзейнай сілы, якія дзейнічаюць на пункт, за час праходжання пунктам паловы акружнасці.

Варыянт 8.13

1. Які вывад можна зрабіць аб руху цэнтра мас механічнай сістэмы, калі ў пачатковы момант $V_C = 0$, а на працягу руху сістэмы на яе дзейнічаюць знешнія сілы, сума праекцый якіх на вось Oy з'яўляецца пастаянная велічынёй, якая не роўная нулю?

2. Як падлічваецца ў агульным выпадку праекцыя на вось імпульса сілы, якая дзейнічае на матэрыяльны пункт некаторага часу?

3. Як падлічваецца кінетычны момант цвёрдага цела, адносна восі, вакол якой яно верціцца?

4. Якая існуе залежнасць паміж момантамі інерцыі адносна пачатку восей каардынат і адносна каардынатных плоскасцей?

5. Аднародная тонкая прамавугольная пласціна, маса якой $m = 4$ кг, мае даўжыню $a = 0,8$ м, шырыню $b = 0,4$ м. Вылічыць момант інерцыі пласціны адносна восі, якая праходзіць праз адзін з вуглоў пласціны перпендыкулярна да яе плоскасці.

Варыянт 8.14

1. Як будзе рухацца са стану спакою цэнтр мас механічнай сістэмы, калі на яе пачне дзейнічаць сістэма знешніх сіл, галоўны вектар якіх \mathbf{K}^e з'яўляецца канстантаю, якая не роўная нулю?

2. Калі мае месца закон захавання колькасці руху механічнай сістэмы?

3. Што называем момантам колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторага цэнтра?

4. Якія восі называюцца галоўнымі восямі інерцыі цела ў дадзеным пункце?

5. Матэрыяльны пункт ($m = 3$ кг) рухаецца па акружнасці ($r = 1$ м) па закону $s = 2\pi t$ (м). Вылічыць імпульс раўнадзейнай сіл, якія дзейнічаюць на пункт, за час руху $t = 4$ с.

Варыянт 8.15

1. Якія ўмовы павінны быць выкананы, каб цэнтр мас механічнай сістэмы, якая рухаецца, заставаўся нерухомым?

2. Сфармуляваць ў інтэгральнай форме тэарэму аб праекцыі колькасці руху матэрыяльнага пункта на вось.

3. Як накіроўваецца момант колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторага цэнтра?

4. Якая існуе залежнасць паміж момантамі інерцыі адносна пачатку восей каардынат і адносна восей каардынат?

5. Аднароднае кола ($m = 5$ кг) верціцца вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз яго цэнтр, з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. Як зменіцца колькасць руху кола, калі ω павялічыць у 3 разы?

Варыянт 8.16

1. Якія ўмовы забяспечваюць роўнапаскораны рух цэнтра мас механічнай сістэмы адносна восі Oz ?

2. У якім выпадку выконваецца закон захавання праекцыі колькасці руху матэрыяльнага пункта на вось?

3. Як падлічваецца велічыня моманту колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна выбранага цэнтра?

4. Якія восі называюцца галоўнымі цэнтральнымі восямі інерцыі цела?

5. Груз ($m_1 = 5$ кг) можа рухацца па гладкай гарызантальнай пласціне ($m_2 = 8$ кг), якая апіраецца на гладкую гарызантальную паверхню. Вызначыць перамяшчэнне цэнтра мас гэтай механічнай сістэмы, калі груз перамесціцца па пласціне ўправа на 0,4 м.

Варыянт 8.17

1. Выкананне якіх умоў прывядзе да руху цэнтра мас механічнай сістэмы па прамой роўназапаволена?

2. Сфармуляваць у дыферэнцыяльнай форме тэарэму аб праекцыі колькасці руху матэрыяльнага пункта на вось.

3. Што вядома аб кінетычным моманце механічнай сістэмы адносна восі Ox , калі галоўны момант знешніх сіл гэтай сістэмы адносна восі Ox з'яўляецца канстантаю, якая адрозніваецца ад нуля?

4. Як фармулюецца тэарэма аб момантах інерцыі цела адносна паралельных восей?

5. Чалавек стаіць на санях, якія апіраюцца на вельмі гладкі лёд. Вызначыць перамяшчэнне саней, калі чалавек пяройдзе па іх уперад на 1 м. Маса чалавека ў два разы меншая за масу саней.

Варыянт 8.18

1. У якім выпадку будзе назірацца пераменны паскораны рух цэнтра мас механічнай сістэмы па прамой?

2. У якіх адзінках вымяраецца імпульс сілы?

3. Што называецца момантам колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна восі?

4. Пры якіх умовах некаторая вось з'яўляецца галоўнай восяю інерцыі цела ў дадзеным пункце?

5. Аднародны стрыжань, даўжыня якога 0,8 м і вага 20 Н, верціцца вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз канец стрыжня пад прамым вуглом да яго, з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. Вызначыць колькасць руху стрыжня.

Варыянт 8.19

1. Пры выкананні якіх умоў цэнтр мас механічнай сістэмы рухаецца па прамой пераменна запаволена?
2. Як накіроўваецца імпульс сілы за некаторы прамежак часу?
3. Запісаць формулы, па якіх падлічваецца моманты колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна каардынатных восей.
4. Якая існуе залежнасць паміж момантамі інерцыі цела плоскай формы адносна пачатку каардынат і адносна восей каардынат?
5. Аднародны стрыжань, даўжыня якога 1 м і маса 10 кг, верціцца вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз канец стрыжня перпендыкулярна да яго, з вуглавою скорасцю $\omega = 3$ рад/с. Вызначыць кінетычны момант стрыжня адносна восі вярчэння.

Варыянт 8.20

1. Пры якіх умовах пры руху механічнай сістэмы назіраецца выпадак, што цэнтр мас не рухаецца адносна восі Ox ?
2. Што называем імпульсам сілы за некаторы прамежак часу?
3. Сфармуляваць тэарэму аб моманце колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторага цэнтра.
4. Як уласцівасці матэрыяльнай сіметрыі дазваляюць вызначыць накірунак галоўных восей інерцыі цела?
5. Матэрыяльны пункт ($m = 2$ кг) рухаецца раўнамерна па акружнасці са скорасцю $V = 3$ м/с. Вылічыць імпульс раўнадзейнай сіл, якія дзейнічаюць на пункт, за час дваінога праходжання пунктам акружнасці.

Варыянт 8.21

1. У якім выпадку будзем назіраць роўнапераменны рух цэнтра мас механічнай сістэмы адносна восі Ox ?
2. Запісаць ураўненне, якое адлюстроўвае тэарэму аб колькасці руху матэрыяльнага пункта ў інтэгральнай форме.
3. Сфармуляваць тэарэму аб моманце колькасці руху матэрыяльнага пункта адносна некаторай восі.
4. Запісаць агульныя формулы для падліку момантаў інерцыі цела адносна восі Ox , адносна плоскасці Oxy , адносна пачатку каардынат.

5. Лодка ($m_1 = 150$ кг) рухаецца разам з чалавекам ($m_2 = 70$ кг), які сядзіць у лодцы, са скорасцю $V_1 = 2$ м/с. На ко лькі зменіцца скорасць лодкі, калі чалавек пачне рухацца па ёй у бок руху лодкі са скорасцю $V_2 = 0,6$ м/с?

Варыянт 8.22

1. Пры якіх умовах цэнтр мас механічнай сістэмы будзе рухацца роўназапаволена адносна восі Ox ?

2. Як накіроўваецца элементарны імпульс сілы?

3. Што называем кінетычным момантам механічнай сістэмы адносна некаторага цэнтра?

4. Як падлічваецца момант інерцыі аднароднага стрыжня адносна перпендыкулярнай да яго восі, якая праходзіць праз цэнтр стрыжня?

5. Гарызантальная платформа ($m = 150$ кг) верціцца вакол нерухомай вертыкальнай восі, якая праходзіць праз яе цэнтр, з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с. У некаторы момант ад цэнтра платформы пачынае рухацца па прамой чалавек ($m_1 = 60$ кг) са скорасцю $V = 0,5$ м/с. Вылічыць колькасць руху механічнай сістэмы праз 2 с з пачатку руху чалавека. Платформу лічыць аднародным дыскам, радыус якога $r = 2$ м.

Варыянт 8.23

1. У якім выпадку будзем назіраць рух цэнтра мас механічнай сістэмы роўнапаскорана адносна восі Ox ?

2. Што называем элементарным імпульсам сілы?

3. Запісаць варыянты формул, па якіх падлічваецца кінетычны момант механічнай сістэмы адносна некаторага цэнтра.

4. Запісаць агульныя формулы для падліку момантаў інерцыі цела адносна восі Oy , адносна плоскасці Oyz , адносна пачатку каардынат?

5. Матэрыяльны пункт ($m = 4$ кг) пачынае рухацца пад уздзеяннем сістэмы сіл па акружнасці, радыус якой 1 м, са стану спакою роўнапаскорана ($a_\tau = 2$ м/с²). Вылічыць імпульс раўнадзейнай сістэмы сіл за 3 с з пачатку руху пункта.

Варыянт 8.24

1. Пры выкананні якіх умоў цэнтр мас механічнай сістэмы рухаецца роўназапаволена адносна восі Oy ?

2. Запісаць ўраўненне, якое адлюстроўвае тэрэму аб колькасці руху матэрыяльнага пункта ў дыферэнцыяльнай форме.

3. У якіх адзінках вымяраецца кінетычны момант механічнай сістэмы адносна некаторага цэнтра?

4. Як падлічваецца момант інерцыі аднароднага дыска адносна восі, якая знаходзіцца ў плоскасці дыска і праходзіць праз яго цэнтр?

5. Аднародны стрыжань ($m = 3$ кг) верціцца з вуглавою скорасцю ($\omega = 3$ рад/с) вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз яго цэнтр пад прамым вуглом да стрыжня. Вылічыць кінетычны момант стрыжня адносна восі вярчэння, калі даўжыня стрыжня роўная 2 м.

Варыянт 8.25

1. У якім выпадку цэнтр мас механічнай сістэмы рухаецца адносна восі Oy роўнапераменна?

2. Сфармуляваць тэрэму аб колькасці руху матэрыяльнага пункта ў інтэгральнай форме.

3. Запісаць ў розных варыянтах дыферэнцыяльнае ўраўненне вярчэння цвёрдага цела вакол нерухомай восі.

4. Запісаць агульныя формулы для падліку момантаў інерцыі цела адносна восі Oz , адносна плоскасці Ozx , адносна пачатку каардынат.

5. Вылічыць момант інерцыі аднароднага стрыжня ($m = 4$ кг) адносна восі, якая праходзіць праз цэнтр стрыжня і ўтварае з ім вугал 60° . Даўжыня стрыжня 2 м.

Варыянт 8.26

1. Пры якіх умовах цэнтр мас механічнай сістэмы рухаецца раўнамерна адносна восі Oz ?

2. У якім выпадку пры руху матэрыяльнага пункта вектар колькасці руху пункта з'яўляецца пастаяннаю велічыняю?

3. Сфармуляваць тэрэму аб кінетычным моманце механічнай сістэмы адносна некаторага цэнтра.

4. Якая залежнасць існуе паміж момантам інерцыі цела адносна восі Ox і момантамі інерцыі цела адносна каардынатных плоскасцей?

5. Вылічыць момант інерцыі прамавугольнай аднароднай тонкай пласціны ($m = 5$ кг) адносна восі, якая супадае з адной з дыяганалей пласціны. Даўжыня пласціны $a = 1$ м, шырыня $b = 0,4$ м.

Варыянт 8.27

1. У якім выпадку пры руху механічнай сістэмы цэнтр мас не рухаецца адносна восі Oz ?

2. Сфармуляваць тэарэму аб колькасці руху матэрыяльнага пункта ў дыферэнцыяльнай форме.

3. Што вядома аб сілах, якія дзейнічаюць на цвёрдае цела ў час яго вярчэння вакол нерухомай восі, калі рух цела роўнапаскораны?

4. Як падлічваецца момант інерцыі прамавугольнай пласціны адносна перпендыкулярнай да пласціны восі, якая праходзіць праз цэнтр пласціны?

5. Вылічыць колькасць руху аднароднага дыска ($m = 10$ кг, $r = 0,5$ м), які верціцца вакол нерухомай восі, што праходзіць пад прамым вуглом да яго плоскасці на адлегласці $0,1$ м ад цэнтра дыска, з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с.

Варыянт 8.28

1. Пры выкананні якіх умоў цэнтр мас механічнай сістэмы будзе рухацца адносна восі Oz роўназапаволена?

2. Як накіроўваецца вектар колькасці руху матэрыяльнага пункта?

3. Сфармуляваць тэарэму аб кінетычным моманце механічнай сістэмы адносна некаторай восі.

4. Абгрунтаваць вывад аб тым, што з усіх паралельных восей, праведзеных праз цела, найменшы момант інерцыі будзе адносна той восі, якая праходзіць праз цэнтр цела.

5. Вылічыць момант інерцыі тонкага аднароднага дыска адносна восі, якая праходзіць праз цэнтр дыска і ўтварае з яго плоскасцю вугал 60° . Маса дыска $m = 3$ кг, радыус $r = 0,5$ м.

Варыянт 8.29

1. Што можна сказаць аб руху цэнтра мас механічнай сістэмы, калі вядома, што са стану спакою сістэма пачала рухацца пад уздзеяннем знешніх сіл, праекцыя галоўнага вектара якіх на вось Oz з'яўляецца адмоўнаю пастаяннаю велічынёю?

2. Чаму роўная вытворная па часе ад колькасці руху матэрыяльнага пункта?

3. Пры якіх умовах цвёрдае цела, якое замацавана на нерухомай восі, будзе вярцецца пад уздзеяннем прыкладзеных да яго сіл роўназапаволена?

4. Як падлічваецца момант інерцыі прамавугольнай пласціны адносна восі, якая супадае з адной са старон пласціны?

5. Бязважкі гарызантальны стрыжань верціцца вакол нерухомай вертыкальнай восі з вуглавою скорасцю $\omega_0 = 2$ рад/с. На стрыжні знаходзяцца замацаваныя па розныя бакі ад восі вярчэння два аднолькавыя грузы, маса кожнага з іх $m = 3$ кг. У гэты час адлегласць ад кожнага грузу да восі роўная $0,5$ м. Якая будзе вуглавая скорасць вярчэння стрыжня, калі абодва грузы адначасова перамесцяцца ў адзін бок па стрыжні на адлегласць $0,2$ м?

Варыянт 8.30

1. Што можна сказаць аб руху цэнтра мас механічнай сістэмы, калі вядома, што ў пачатку руху $V_C \neq 0$, а праекцыя галоўнага вектара знешніх сіл сістэмы на вось, накірунак якой супадае з накірункам V_C , з'яўляецца дадатнай функцыяй часу?

2. Што называецца колькасцю руху матэрыяльнага пункта?

3. У якім выпадку цвёрдае цела, якое замацавана на нерухомай восі, верціцца пад уздзеяннем прыкладзеных да яго сіл пераменна?

4. Як падлічваецца момант інерцыі прамавугольнай пласціны адносна перпендыкулярнай да пласціны восі, якая праходзіць праз адну з вяршынь чатырох прамых вуглоў?

5. Аднародны стрыжань ($m = 4$ кг, $l = 2$ м) верціцца з вуглавою скорасцю $\omega = 2$ рад/с вакол нерухомай восі, якая пад прамым вуглом да стрыжня праходзіць праз пункт стрыжня на адлегласці $0,5$ м ад яго цэнтра. Вылічыць кінетычны момант стрыжня адносна восі вярчэння.

Тэст 9
РАБОТА, МАГУТНАСЦЬ,
КІНЕТЫЧНАЯ ЭНЕРГІЯ. ПРЫНЦЫП ДАЛАМБЕРА.
ДЫНАМІКА АДНОСНАГА РУХУ ПУНКТА

Варыянт 9.1

1. Як падлічваецца кінетычная энергія матэрыяльнага пункта ў прамалінейным руху?
2. Як падлічваецца элементарная работа сілы на прамалінейнай траекторыі?
3. Аднародны дыск, маса якога 4 кг і радыус 0,3 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 2 рад/с. Вось вярчэння праходзіць праз цэнтр дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. Вызначыць кінетычную энергію дыска.
4. Запісаць вектарныя ўраўненні, якія адлюстроўваюць сутнасць прынцыпу Даламбера для механічнай сістэмы.
5. Запісаць ў вектарнай форме дыферэнцыяльнае ўраўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта ў выпадку, калі пераносны рух – нераўнамерны крывалінейны паступальны.

Варыянт 9.2

1. Як падлічваецца кінетычная энергія матэрыяльнага пункта ў крывалінейным руху?
2. Як падлічваецца элементарная работа моманту сілы?
3. Аднародны стрыжань, маса якога 2 кг і даўжыня 0,8 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 2 рад/с. Вось вярчэння праходзіць праз канец стрыжня перпендыкулярна да яго. Вызначыць кінетычную энергію стрыжня.
4. Якім умовам адпавядаюць у любы момант часу галоўныя вектары задаваемых сіл, рэакцый сувязей і сіл інерцыі пунктаў несвабоднай механічнай сістэмы і галоўныя моманты гэтых жа сіл адносна некаторага нерухомага цэнтра?
5. Якія сілы ўлічваюцца пры апісанні адноснага руху матэрыяльнага пункта?

Варыянт 9.3

1. У якіх адзінках вымяраецца кінетычная энергія цела?
2. Як вызначаецца работа пастаяннай па модулі і накірунку сілы на прамалінейным перамяшчэнні?
3. Аднародны дыск, маса якога 3 кг і радыус 0,4 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 2 рад/с. Вось вярчэння праходзіць праз край дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. Вызначыць кінетычную энергію дыска.
4. Як вызначыць модуль і накірунак галоўнага вектара сіл інерцыі механічнай сістэмы?
5. У якіх пунктах зямной паверхні сіла цяжару мае найбольшае і найменшае значэнні?

Варыянт 9.4

1. Сфармуляваць тэарэму аб кінетычнай энергіі матэрыяльнага пункта ў дыферэнцыяльнай форме.
2. Як падлічваецца работа сілы цяжару?
3. Аднародны стрыжань, маса якога 3 кг і даўжыня 1 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 2 рад/с. Вось вярчэння праходзіць на адлегласці 0,1 м ад цэнтра стрыжня перпендыкулярна да яго. Вызначыць кінетычную энергію стрыжня.
4. Што з'яўляецца эквівалентнаю заменаю ўсіх сіл інерцыі пунктаў цвёрдага цела пры паступальным руху?
5. Якая ўмова адноснага спакою матэрыяльнага пункта?

Варыянт 9.5

1. Запісаць роўнасць, якая адпавядае тэарэме аб кінетычнай энергіі матэрыяльнага пункта ў дыферэнцыяльнай форме.
2. Як падлічваецца работа пружкай сілы спружыны?
3. Тонкая аднародная пласціна, маса якой 4 кг, даўжыня 0,5 м, шырыня 0,3 м, верціцца вакол нерухомай восі, што праходзіць праз цэнтр пласціны пад прамым вуглом да яе плоскасці, з вуглавою скорасцю 2 рад/с. Вызначыць кінетычную энергію пласціны.
4. Чым можна замяніць сілы інерцыі пунктаў цвёрдага цела, калі яно верціцца вакол нерухомай восі, перпендыкулярнай да плоскасці матэрыяльнай сіметрыі цела?
5. Якія сістэмы адліку называюцца інерцыяльнымі?

Варыянт 9.6

1. Сфармуляваць тэарэму аб змяненні кінетычнай энергіі матэрыяльнага пункта ў інтэгральнай форме.
2. Як можна падлічыць работу раўнадзейнай сілы?
3. Аднародны дыск, маса якога 2 кг і радыус 0,6 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 1,5 рад/с. Вось вярчэння праходзіць у плоскасці дыска праз яго цэнтр. Вызначыць кінетычную энергію дыска.
4. Што з'яўляецца эквівалентнаю заменаю ўсіх сіл інерцыі пунктаў цвёрдага цела пры яго плоскапаралельным руху?
5. У чым сутнасць прынцыпу адноснасці класічнай механікі?

Варыянт 9.7

1. Запісаць роўнасць, якая адлюстроўвае тэарэму аб змяненні кінетычнай энергіі матэрыяльнага пункта ў інтэгральнай форме.
2. Як падлічваецца элементарная работа сілы праз яе праекцыі на восі каардынат?
3. Аднародны дыск, маса якога 5 кг і радыус 0,5 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 1,5 рад/с. Вось праходзіць перпендыкулярна да плоскасці дыска на адлегласці 0,2 м ад цэнтра дыска. Вызначыць кінетычную энергію дыска.
4. Пры якіх умовах пры вярчальным руху цела дынамічны ціск на падшыпнікі роўны нулю?
5. Запісаць у вектарнай форме дыферэнцыяльнае ўраўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта ў агульным выпадку.

Варыянт 9.8

1. Як падлічваецца кінетычная энергія цвёрдага цела ў паступальным руху?
2. Як падлічваецца элементарная работа сілы ў выглядзе скалярнага здабытку вектараў?
3. Шкіў, маса якога 4 кг, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавой скорасцю 2 рад/с. Вось вярчэння праходзіць праз цэнтр шківа перпендыкулярна да яго плоскасці. Радыус інерцыі шківа адносна восі вярчэння роўны 0,2 м. Вызначыць кінетычную энергію шківа.
4. Які будзе від ураўненняў, што ўвасабляюць у каардынатнай форме прынцып Даламбера для механічнай сістэмы, у выпадку, калі сілы ўтвораць плоскую адвольную сістэму сіл?

5. У чым прынцыповая розніца паміж дыферэнцыяльнымі ўраўненнямі адноснага і абсалютнага рухаў матэрыяльнага пункта?

Варыянт 9.9

1. Як падлічваецца кінетычная энергія цвёрдага цела ў вярчальным руху?

2. У якім выпадку работа сілы на перамяшчэнні роўная нулю?

3. Аднародны стрыжань, маса якога 5 кг і даўжыня 1 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 0,8 рад/с. Вось вярчэння праходзіць на адлегласці 0,1 м ад канца стрыжня перпендыкулярна да яго. Вызначыць кінетычную энергію стрыжня.

4. Які від ураўненняў у каардынатнай форме адпавядае прынцыпу Даламбера для механічнай сістэмы, у якой усе сілы ўтвараюць адвольную прасторавую сістэму сіл?

5. Чым тлумачыцца адхіленне марскіх і паветраных плыней управа ці ўлева ад накірунку іх пераважнага руху?

Варыянт 9.10

1. Як падлічваецца кінетычная энергія цвёрдага цела ў плоска-паралельным руху?

2. У якім выпадку работа пругкай сілы спружыны дадатная, а ў якім – адмоўная?

3. Аднародны дыск, маса якога 4 кг і радыус 0,5 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 1,2 рад/с. Вось вярчэння праходзіць у плоскасці дыска на адлегласці 0,2 м ад яго цэнтра. Вызначыць кінетычную энергію дыска.

4. Калі галоўны вектар і галоўны момант сіл інерцыі пры руху цвёрдага цела роўныя нулю?

5. У якім выпадку геаметрычная сума прыкладзеных да пункта сіл і пераноснай сілы інерцыі роўная нулю?

Варыянт 9.11

1. Як вызначаецца кінетычная энергія механічнай сістэмы?

2. Якія вядомыя формулы дазваляюць падлічыць магучасць сілы?

3. Аднародны стрыжань, маса якога 1,8 кг і даўжыня 1,2 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 2 рад/с. Вось вярчэння праходзіць перпендыкулярна да стрыжня праз яго цэнтр. Вызначыць кінетычную энергію стрыжня.

4. Які выгляд у каардынатнай форме маюць ураўненні, якія адлюстроўваюць прынцып Даламбера для механічнай сістэмы, калі ўсе сілы ўтвараюць прасторавую паралельную сістэму сіл?

5. Запісаць ураўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта для выпадку, калі пераносны рух – паступальны прамалінейны нераўнамерны.

Варыянт 9.12

1. Як фармулюецца тэарэма аб кінетычнай энергіі механічнай сістэмы ў дыферэнцыяльнай форме?

2. Якія вядомыя формулы дазваляюць падлічыць магутнасць моманту сілы?

3. Тонкая аднародная пласціна, маса якой 2,4 кг, даўжыня 0,6 м, шырыня 0,4 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 1,4 рад/с. Вось вярчэння праходзіць праз адзін з вуглоў пласціны перпендыкулярна да яе плоскасці. Вызначыць кінетычную энергію пласціны.

4. Што сабою ўяўляе цэнтрабежная сіла?

5. Запісаць ураўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта ў выпадку, калі пераносны рух – раўнамерны крывалінейны паступальны.

Варыянт 9.13

1. Запісаць роўнасць, якая адпавядае тэарэме аб кінетычнай энергіі механічнай сістэмы ў дыферэнцыяльнай форме.

2. У якіх адзінках вымяраецца работа сілы?

3. Тонкая аднародная пласціна, маса якой 3,2 кг, даўжыня 0,8 м, шырыня 0,5 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 1,6 рад/с. Вось вярчэння супадае з плоскасцю пласціны і праходзіць праз сярэдзіны яе кароткіх краёў. Вызначыць кінетычную энергію пласціны.

4. Як вылічыць галоўны вектар сіл інерцыі цвёрдага цела і галоўны момант сіл інерцыі цела адносна некаторага цэнтры пры плоскапаралельным руху?

5. Запісаць ураўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта для выпадку, калі пераносны рух – раўнамерны вярчальны.

Варыянт 9.14

1. Як фармулюецца тэарэма аб змяненні кінетычнай энергіі механічнай сістэмы ў інтэгральнай форме?
2. У якіх адзінках вымяраецца магутнасць сілы?
3. Тонкая аднародная пласціна, маса якой 3 кг, даўжыня 1,2 м, шырыня 0,4 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 2 рад/с. Вось вярчэння з'яўляецца восьсю сіметрыі пласціны, якая праходзіць праз сярэдзіны доўгіх краёў пласціны. Вызначыць кінетычную энергію пласціны.
4. У якім выпадку пры прывядзенні сіл інерцыі цвёрдага цела да адзінага цэнтра атрымліваецца раўнадзейная сіл інерцыі?
5. Запісаць ураўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта ў выпадку, калі пераносны рух – нераўнамерны вярчальны.

Варыянт 9.15

1. Запісаць роўнасць, якая адлюстроўвае тэарэму аб змяненні кінетычнай энергіі механічнай сістэмы ў інтэгральнай форме.
2. У якіх адзінках вымяраецца магутнасць моманту пары сіл?
3. Тонкая аднародная пласціна, маса якой 3,5 кг, даўжыня 1 м, шырыня 0,5 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 1,3 рад/с. Вось праходзіць праз сярэдзіну кароткага краю пласціны перпендыкулярна да яе плоскасці. Вызначыць кінетычную энергію пласціны.
4. Сфармуляваць прыныцып Даламбера для механічнай сістэмы.
5. Запісаць ўраўненні адноснага руху матэрыяльнага пункта ў вектарным выглядзе і ў каардынатнай форме.

Варыянт 9.16

1. Што называецца сілавым полем?
2. Чаму роўная сума элементарных работ унутраных сіл цвёрдага цела?
3. Тонкая аднародная пласціна, маса якой 4 кг, даўжыня 0,8 м, шырыня 0,4 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 1,5 рад/с. Вось праходзіць праз сярэдзіну доўгага краю пласціны перпендыкулярна да яе плоскасці. Вызначыць кінетычную энергію пласціны.
4. Як вызначаецца велічыня і накірунак галоўнага моманту сіл інерцыі цвёрдага цела, якое верціцца вакол нерухомай восі?

5. Матэматычны маятнік з доўгаю ніткаю падвесу ў час ваганняў прыкметна адхіляецца ад плоскасці вагання (накірунку руху). У які бок ён адхіляецца і чаму?

Варыянт 9.17

1. Якое сілавое поле называецца патэнцыяльным?
2. Як падлічваецца сума элементарных работ знешніх сіл цела, калі яно рухаецца паступальна?
3. Тонкая аднародная пласціна, маса якой 3 кг, даўжыня 1 м, шырыня 0,3 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 2 рад/с. Вось праходзіць праз пункт дыяганалі пласціны перпендыкулярна да яе плоскасці на адлегласці 0,2 м ад цэнтра. Вызначыць кінетычную энергію пласціны.
4. Што атрымліваецца ў выніку прывядзення да цэнтра мас сіл інерцыі пунктаў цвёрдага цела пры яго паступальным руху?
5. У якім накірунку адхіляецца цела, якое кінулі па вертыкалі ўверх?

Варыянт 9.18

1. Што называецца патэнцыяльнай энергіяй матэрыяльнага пункта ў вызначаным месцы патэнцыяльнага сілавога поля?
2. Як падлічваецца сума элементарных работ знешніх сіл цела, калі яно верціцца вакол нерухомай восі?
3. Тонкая аднародная пласціна, маса якой 6 кг, даўжыня 0,8 м, шырыня 0,5 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 1,8 рад/с. Вось, перпендыкулярная да плоскасці пласціны, праходзіць праз пункт дыяганалі на адлегласці 0,2 м ад вугла пласціны. Вызначыць кінетычную энергію пласціны.
4. Што з'яўляецца эквівалентнаю заменаю сіл інерцыі пунктаў аднароднага дыска, што верціцца паскорана вакол восі, якая пад прамым вуглом да плоскасці дыска праходзіць праз яго цэнтр?
5. Як тлумачыцца адхіленне падаючых цел ад вертыкалі?

Варыянт 9.19

1. Якія паверхні называюцца эквіпатэнцыяльнымі?
2. Як падлічыць магутнасць знешніх сіл, што прыкладзены да цела, калі яно рухаецца паступальна?

3. Аднародны дыск, маса якога 4 кг, радыус 0,3 м, коціцца без праслізгвання па нерухомай гарызантальнай паверхні. Скорасць цэнтра дыска 2 м/с. Вызначыць кінетычную энергію дыска.

4. Пры якіх умовах сістэма сіл інерцыі цвёрдага цела, якое рухаецца, эквівалентная нулю?

5. Як вызначаецца модуль і накірунак пераноснай сілы інерцыі?

Варыянт 9.20

1. Як падлічваецца патэнцыяльная энергія матэрыяльнага пункта пры ўздзеянні на яго сілы цяжару?

2. Як падлічыць магутнасць знешніх сіл, што прыкладзены да цела, калі яно верціцца вакол нерухомай восі?

3. Матэрыяльны пункт пачынае рухацца па гарызантальнай прамой пад уздзеяннем сілы $F = 4 + 3S$ (Н), дзе S – адлегласць ад месца пачатку руху да пункта. Падлічыць работу сілы F пры перамяшчэнні пункта на 2 м.

4. У якім выпадку сістэма сіл інерцыі цвёрдага цела эквівалентная пары сіл?

5. Як вызначаецца модуль і накірунак карыёлісавай сілы інерцыі?

Варыянт 9.21

1. Сфармуляваць закон захавання механічнай энергіі матэрыяльнага пункта.

2. Калі сума элементарных работ унутраных сіл механічнай сістэмы не роўная нулю?

3. Груз, маса якога 5 кг, падымаецца па нахіленай плоскасці пад уздзеяннем пастаяннай сілы $F = 50$ Н, накірунак якой супадае з накірункам руху грузу. Плоскасць утварае з гарызонтам вугал 30° . Каэфіцыент трэння роўны 0,2. Падлічыць работу, якая выконваецца сістэмай сіл, што дзейнічаюць на груз, пры пад'ёме яго на вышыню 2 м.

4. Як падлічваецца і накіроўваецца сіла інерцыі пры руху матэрыяльнага пункта?

5. Запісаць вектарнае ўраўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта ў выпадку, калі пераносны рух – паступальны прамалінейны раўнамерны.

Варыянт 9.22

1. Запісаць залежнасць паміж кінетычнай энергіяй матэрыяльнага пункта і магутнасцю сілы, якая дзейнічае на пункт на працягу яго руху.

2. Калі работа ўнутраных сіл механічнай сістэмы пры наяўнасці перамяшчэнняў яе пунктаў роўная нулю?

3. Дыск верціцца вакол нерухомай восі, якая праходзіць праз цэнтр дыска перпендыкулярна да яго плоскасці. На дыск дзейнічае сіла $F = 6S$ (Н), прыкладзеная у пункце дыска на адлегласці 0,3 м ад восі вярчэння і накіраваная па датычнай да траекторыі пункта ў бок яго руху. S – дугавая каардыната пункта, у якім прыкладзена сіла F . Падлічыць работу сілы F за час трох абаротаў дыска.

4. Як падлічваюцца і накіроўваюцца складовыя сілы інерцыі, калі матэрыяльны пункт рухаецца па крывой?

5. Запісаць вектарнае ўраўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта ў выпадку, калі пераносны рух – паступальны прамалінейны запаволены.

Варыянт 9.23

1. Запісаць залежнасць, якая існуе паміж кінетычнай энергіяй механічнай сістэмы і магутнасцю сіл, што дзейнічаюць на гэтую сістэму.

2. У якім выпадку работа сілы трэння слізгання, як знешняй сілы сістэмы, роўная нулю пры руху механічнай сістэмы?

3. Дыск рухаецца вакол нерухомай восі пад уздзеяннем вярчальнага моманту, роўнага $(4 + 3\varphi)$ Нм, дзе φ – вугал павароту дыска. Падлічыць работу, якую выканае момант за 5 абаротаў дыска.

4. Сфармуляваць прыныцып Даламбера для матэрыяльнага пункта.

5. Запісаць вектарнае ўраўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта ў выпадку, калі пераносны рух – паступальны крывалінейны запаволены.

Варыянт 9.24

1. Ад чаго залежыць від формул, якія выкарыстоўваюцца пры падліку кінетычнай энергіі цвёрдага цела?

2. Што называецца сілавою функцыяю поля?
3. Груз, маса якога 2 кг, рухаецца па гарызантальнай паверхні пад уздзеяннем сілы $F = 20$ Н, якая адхілена ўверх і складае вугал 30° з накірункам руху. Каэфіцыент трэння слізгання грузу на паверхні роўны 0,1. Падлічыць суму работ сіл, якія дзейнічаюць на груз, пры перамяшчэнні грузу на 3 м.
4. Чаму роўны галоўны вектар сіл інерцыі і галоўны момант сіл інерцыі адносна восі вярчэння пры раўнамерным вярчэнні цела вакол галоўнай цэнтральнай восі інерцыі?
5. Запісаць вектарнае ўраўненне адноснага руху матэрыяльнага пункта ў выпадку, калі пераносны рух – вярчальны запараволены.

Варыянт 9.25

1. У якіх адзінках вымяраецца патэнцыяльная энергія?
2. Як вызначаецца элементарная работа сілы патэнцыяльнага поля?
3. Аднародны прамавугольны брус, даўжыня якога 2 м, шырыня 0,3 м, вышыня 0,2 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 0,8 рад/с. Вось праходзіць праз цэнтр бруса перпендыкулярна да стараны, плошча якой складае $0,6$ м². Пры падліку масы бруса прыняць шчыльнасць роўнай 750 кг/м³. Вызначыць кінетычную энергію бруса.
4. Чаму роўны галоўны вектар сіл інерцыі і галоўны момант сіл інерцыі адносна восі вярчэння, калі цела верціцца паскорана вакол галоўнай цэнтральнай восі інерцыі?
5. У якім выпадку ў адным з пунктаў матэрыяльнага пункта выконваецца наступная роўнасць: $\mathbf{R} + \mathbf{F} + \mathbf{\Phi}_e^n = \mathbf{0}$, дзе \mathbf{R} – рэакцыя сувязі, \mathbf{F} – актыўная сіла, $\mathbf{\Phi}_e^n$ – нармальнае складовая пераноснай сілы інерцыі?

Варыянт 9.26

1. Што сабою ўяўляе эквіпатэнцыяльная паверхня поля сілы цяжару?
2. Як вызначаецца работа сілы патэнцыяльнага сілавога поля на канечным перамяшчэнні?
3. Аднародны прамавугольны брус, даўжыня якога 1,6 м, шырыня 0,25 м, вышыня 0,2 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 0,6 рад/с. Вось праходзіць праз цэнтр бруса

перпендыкулярна да стараны, плошча якой складае $0,32 \text{ м}^2$. Шчыльнасць рэчыва бруса роўна 900 кг/м^3 . Вызначыць кінетычную энергію бруса.

4. Чаму роўны галоўны вектар сіл інерцыі і галоўны момант сіл інерцыі адносна восі вярчэння, калі цэла верціцца вакол нерухомай восі, перпендыкулярнай да плоскасці матэрыяльнай сіметрыі цэла?

5. У якім выпадку ў адно з тым рухам матэрыяльнага пункта выконваецца наступная роўнасць: $\mathbf{R} + \mathbf{F} + \mathbf{\Phi}_e^n + \mathbf{\Phi}_e^\tau = 0$, у якой \mathbf{R} – рэакцыя сувязі, \mathbf{F} – актыўная сіла, $\mathbf{\Phi}_e^n, \mathbf{\Phi}_e^\tau$ – нармальна і тангенцыяльная складовыя пераноснай сілы інерцыі?

Варыянт 9.27

1. Як падлічваецца кінетычная энергія цвёрдага цэла ў сферычным руху?

2. Як падлічваецца элементарная работа сілы пры крывалінейным руху пункта?

3. Аднародны прамавугольны брус, даўжыня якога $1,4 \text{ м}$, шырыня $0,2 \text{ м}$, вышыня $0,24 \text{ м}$, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю $0,7 \text{ рад/с}$. Вось праходзіць праз цэнтр бруса перпендыкулярна да стараны, плошча якой складае $0,048 \text{ м}^2$. Шчыльнасць рэчыва бруса роўная 800 кг/м^3 . Вызначыць кінетычную энергію бруса.

4. Чаму роўны галоўны вектар сіл інерцыі і галоўны момант сіл інерцыі адносна восі вярчэння, калі цэла раўнамерна верціцца вакол галоўнай восі інерцыі?

5. У якім выпадку ў адно з тым рухам матэрыяльнага пункта выконваецца наступная роўнасць: $\mathbf{R} + \mathbf{F} + \mathbf{\Phi}_e = 0$, у якой \mathbf{R} – рэакцыя сувязі, \mathbf{F} – актыўная сіла, $\mathbf{\Phi}_e$ – пераносная сіла інерцыі?

Варыянт 9.28

1. Як падлічваецца патэнцыяльная энергія расцягнутай на некаторую велічыню спружыны?

2. Як падлічваецца работа сілы, якая з'яўляецца функцыяю каардынаты, на канечным перамяшчэнні ўздоўж адпаведнай восі каардынаты?

3. Аднародны прамавугольны брус, даўжыня якога $1,2 \text{ м}$, шырыня $0,3 \text{ м}$, вышыня $0,2 \text{ м}$, верціцца вакол нерухомай восі

з вуглавою скорасцю 1 рад/с. Вось праходзіць уздоўж аднаго з кантаў бруса, даўжыня якога 0,2 м (кант – лінія перасячэння плоскасцей дзвюх старон бруса). Шчыльнасць рэчыва бруса роўная 750 кг/м^3 . Вызначыць кінетычную энергію бруса.

4. У якім выпадку пры паступальным руху цела галоўны вектар сіл інерцыі і галоўны момант сіл інерцыі роўныя нулю?

5. У якім выпадку ў адноным руху матэрыяльнага пункта выконваецца наступная роўнасць: $\mathbf{R} + \mathbf{F} + \mathbf{\Phi}_e + \mathbf{\Phi}_c = 0$, у якой \mathbf{R} – рэакцыя сувязі, \mathbf{F} – актыўная сіла, $\mathbf{\Phi}_e$ – пераносная сіла інерцыі, $\mathbf{\Phi}_c$ – карыёлісава сіла інерцыі?

Варыянт 9.29

1. Як падлічваецца патэнцыяльная энергія сціснутай на некаторую велічыню спружыны?

2. Як падлічваецца элементарная работа пругкай сілы спружыны?

3. Аднародны прамавугольны брус, даўжыня якога 1,5 м, шырыня 0,28 м, вышыня 0,14 м, верціцца вакол нерухомай восі з вуглавою скорасцю 0,6 рад/с. Вось праходзіць уздоўж аднаго з кантаў бруса, даўжыня якога 0,28 м (кант – лінія перасячэння плоскасцей дзвюх старон бруса). Шчыльнасць рэчыва бруса роўная 900 кг/м^3 . Вызначыць кінетычную энергію бруса.

4. Падлічыць галоўны вектар сіл інерцыі і галоўны момант сіл інерцыі адносна восі вярчэння, калі цела паскорана верціцца вакол галоўнай восі інерцыі.

5. У якім выпадку ў адносным руху матэрыяльнага пункта выконваецца наступная роўнасць: $m\mathbf{a}_r = \mathbf{R} + \mathbf{F} + \mathbf{\Phi}_e$, у якой \mathbf{a}_r – адноснае паскарэнне, \mathbf{R} – рэакцыя сувязі, \mathbf{F} – актыўная сіла, $\mathbf{\Phi}_e$ – пераносная сіла інерцыі?

Варыянт 9.30

1. Як падлічваецца патэнцыяльная энергія матэрыяльнага пункта праз сілавую функцыю поля?

2. Як падлічваецца работа пругкай сілы спружыны пры расцягванні яе са становішча, калі дэфармацыя спружыны адсутнічала?

3. Аднародны прамавугольны брус, даўжыня якога 1,2 м, шырыня 0,26 м, вышыня 0,15 м, верціцца вакол нерухомай восі з

вуглавою скорасцю 1,3 рад/с. Вось праходзіць уздоўж аднаго з кантаў бруса, даўжыня якога 1,2 м (кант – лінія перасячэння плоскасцей дзвюх старон бруса). Шчыльнасць рэчыва бруса роўная 850 кг/м^3 . Вызначыць кінетычную энергію бруса.

4. Зрабіць эквівалентную замену сіл інерцыі пунктаў аднароднага дыска, што верціцца раўнамерна вакол восі, якая праходзіць праз яго цэнтр перпендыкулярна да плоскасці дыска.

5. У якім выпадку ў адно з тым р у х матэр ыяльнага пункта выконваецца наступная роўнасць: $ma_r = R + F + \Phi_e^n + \Phi_e^t$, у якой a_r – адноснае паскарэнне, R – рэакцыя сувязі, F – актыўная сіла, Φ_e^n, Φ_e^t – нармальна і тангенцыяльная складовыя пераноснай сілы інерцыі?

Тэст 10
КЛАСІФІКАЦЫЯ СУВЯЗЕЙ.
ПРЫНЦЫП МАГЧЫМЫХ ПЕРАМЯШЧЭННЯЎ.
АГУЛЬНАЕ ЎРАЎНЕННЕ ДЫНАМІКІ. УРАЎНЕННЕ
ЛАГРАНЖА 2-ГА РОДУ. ЦЫКЛІЧНЫЯ КААРДЫНАТЫ

Варыянт 10.1

1. Што ўяўляе сабою ўраўненне сувязі?
2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,3$ м, $AB = 1$ м, $CB = 1,4$ м, $\alpha = 30^\circ$ (рыс. 10.1.2).
3. Запісаць агульнае ўраўненне дынамікі праз скалярныя здабыткі вектараў.
4. У якой паслядоўнасці выконваюцца дзеянні пры намеры запісаць ураўненні Лагранжа для некансерватыўнай механічнай сістэмы з дзвюма ступенямі свабоды?
5. Пункт M , маса якога m , рухаецца ў прасторы пад дзеяннем сілы цяжару. Запісаць ураўненне Лагранжа, якое адпавядае абагульненай каардынаце пункта $q_1 = x$. $OB = H$ (рыс. 10.1.5).

Варыянт 10.2

1. Якія сувязі называюцца стацыянарнымі?
2. Вылічыць суадносіны магчымых перамяшчэнняў пунктаў C і B , калі $AC = 0,5$ м, $CB = 0,7$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 60^\circ$ (рыс. 10.2.2).
3. Як улічваюцца сілы інерцыі пры складанні агульнага ўраўнення дынамікі?
4. Пералічыць паслядоўнасць дзеянняў пры складанні ўраўнення Лагранжа для кансерватыўнай механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды.
5. Пункт M , маса якога m , рухаецца ў прасторы пад дзеяннем сілы цяжару. Запісаць выраз функцыі Лагранжа. $OB = H$ (рыс. 10.1.5).

Варыянт 10.3

1. Якія сувязі называюцца галаномнымі?
2. Вылічыць суадносіны магчымых перамяшчэнняў пунктаў A і C , калі $AC = 0,3$ м, $CB = 0,6$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 150^\circ$ (рыс. 10.3.2).

3. На падставе якіх прынцыпаў дынамікі атрымана агульнае ўраўненне дынамікі?

4. Запісаць ураўненне Лагранжа другога роду для механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды, якая рухаецца ў патэнцыяльным сілавым полі.

5. Пункт M , маса якога m , рухаецца ў прасторы пад дзеяннем сілы цяжару. Запісаць выразы абагульненых сіл. $OB = H$ (рыс. 10.1.5).

Варыянт 10.4

1. Якія сувязі называюцца кінематычнымі?

2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту каромысла BO_1 , калі $AC = 0,4$ м, $CB = 0,6$ м, $O_1B = 0,5$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 135^\circ$ (рыс. 10.4.2).

3. Сфармуляваць, у чым сэнс агульнага ўраўнення дынамікі?

4. Запісаць ураўненне Лагранжа для кансерватыўнай механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды і паказаць пісьмова, як яно чытаецца.

5. Пункт M , маса якога m , рухаецца ў прасторы пад дзеяннем сілы цяжару. Паказаць, які выгляд у дадзеным выпадку маюць цыклічныя інтэгралы. $OB = H$ (рыс. 10.1.5).

Варыянт 10.5

1. Якія сувязі называюцца геаметрычнымі?

2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,2$ м, $AC = CB = 0,4$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 120^\circ$ (рыс. 10.5.2).

3. Якія сілы ўлічваюцца ў механічнай сістэме пры складанні агульнага ўраўнення дынамікі?

4. Што ўяўляе сабою функцыя Лагранжа? Ад якіх пераменных велічынь яна залежыць?

5. Пункт M , маса якога m , рухаецца ў прасторы пад дзеяннем сілы цяжару. Якія каардынаты пункта з'яўляюцца цыклічнымі? $OB = H$ (рыс. 10.1.5).

Варыянт 10.6

1. Што ўяўляюць сабою абагульненыя каардынаты механічнай сістэмы?

2. Вылічыць магчымае перамяшчэнне пункта A праз варыяцыю вугла павароту звяна O_1B , калі $O_1B = 0,5$ м, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 150^\circ$ (рыс. 10.6.2).

3. Запісаць агульнае ўраўненне дынамікі, карыстаючыся аналітычным выразам элементарнай работы.

4. Што можна вызначыць для механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды пасля рашэння складзенага для яе ўраўнення Лагранжа другога роду?

5. Стрыжань $AC = l$, маса якога m_1 , верціцца вакол восі z з вуглавою скорасцю ω . Па стрыжні рухаецца паўзун B , маса якога m_2 . Вызначыць цыклічныя каардынаты дадзенай механічнай сістэмы (рыс. 10.3.5).

Варыянт 10.7

1. Чаму адпавядае колькасць абагульненых каардынат механічнай сістэмы?

2. Атрымаць суадносіны магчымых перамяшчэнняў пунктаў B і C , калі $AB = 0,8$ м, $CA = 0,5$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 60^\circ$ (рыс. 10.7.2).

3. Запісаць агульнае ўраўненне дынамікі ў форме дыферэнцыяльнага ўраўнення руху механічнай сістэмы.

4. Якія існуюць спосабы вылічэння абагульненай сілы?

5. Стрыжань $AC = l$, маса якога m_1 , верціцца вакол восі z з вуглавою скорасцю ω . Па стрыжні рухаецца паўзун B , маса якога m_2 . Запісаць выраз кінетычнага патэнцыялу для дадзенай механічнай сістэмы (рыс. 10.3.5).

Варыянт 10.8

1. Што называецца магчымым перамяшчэннем пункта механічнай сістэмы?

2. Атрымаць суадносіны магчымых перамяшчэнняў пунктаў A і C , калі $CA = 0,5$ м, $AB = 0,7$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 60^\circ$ (рыс. 10.8.2).

3. Апісаць парадак рашэння задачы (механічная сістэма з адною ступенню свабоды) з дапамогаю агульнага ўраўнення дынамікі.

4. Як падлічваецца ў адвольным становішчы патэнцыяльная энергія кансерватыўнай механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды?

5. Паўзун B , маса якога m_1 , рухаецца ўздоўж аднароднага стрыжня $AC = l$, маса якога m_2 . Стрыжань замацаваны на нерухомай

восі z і верціцца вакол яе пад уздзеяннем пастаяннага моманту M з вуглавою скорасцю ω . Запісаць выразы абагульненых сіл сістэмы (рыс. 10.3.5).

Варыянт 10.9

1. Чым адрозніваецца магчымае перамяшчэнне ад элементарнага рэальнага перамяшчэння пункта?
2. Атрымаць суадносіны варыяцый вуглоў павароту звёнаў OA і O_1B , калі $OA = 0,7$ м, $O_1B = 0,5$ м, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 120^\circ$ (рыс. 10.9.2).
3. Які від мае агульнае ўраўненне дынамікі, запісанае праз праекцыі сіл на восі каардынат?
4. Як падлічваецца кінетычная энергія механічнай сістэмы з дзвюма ступенямі свабоды?
5. Аднародны стрыжань $OA = l$, маса якога m , верціцца вакол нерухомага цыліндрычнага шарніра O у вертыкальнай плоскасці. Запісаць выраз кінетычнага патэнцыялу дадзенай механічнай сістэмы, прыняўшы за нулявы ўзровень найвышэйшае становішча стрыжня (рыс. 10.4.5).

Варыянт 10.10

1. Што вядома аб залежнасці магчымага перамяшчэння пункта механічнай сістэмы ад сілы, якая дзейнічае на гэты пункт?
2. Выразіць магчымае перамяшчэнне пункта B праз варыяцыю вугла павароту звяна OA , калі $OA = 0,6$ м, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$ (рыс. 10.10.2).
3. Запісаць агульнае ўраўненне дынамікі, карыстаючыся сіламі як вектарнымі велічынямі.
4. Чаму роўны абагульненыя рэакцыі ідэальных сувязей? Пракаменціраваць адказ.
5. Атрымаць выраз абагульненай сілы, якая адпавядае вуглу павароту стрыжня ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O . Лічыць усе абазначаныя велічыні вядомымі. $OC = CA = 0,5l$ (рыс. 10.5.5).

Варыянт 10.11

1. Якая сувязь называецца ідэальнаю?
2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту каромысла O_1B , калі $O_1B = 0,6$ м, $AB = 0,7$ м, $AC = 0,5$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 60^\circ$ (рыс. 10.11.2).

3. Што з'яўляецца асновай пры вызначэнні колькасці агульных ураўненняў дынамікі, якія адначасова апісваюць рух механічнай сістэмы?

4. Чаму роўная прыватная вытворная ад вектара скорасці пункта сістэмы па якой-небудзь абагульненай скорасці?

5. Запісаць выраз функцыі Лагранжа для дадзенай механічнай сістэмы. Усе абазначаныя велічыні лічыць вядомымі. $OC = CA = 0,5l$. Пры падліку патэнцыяльнай энергіі за нулявы ўзровень прыняць становішча ўстойлівай раўнавагі стрыжня (рыс. 10.6.5).

Варыянт 10.12

1. Ці з'яўляецца ідэальнаю сувязь, якая ажыццёўлена ў выглядзе нягладкай паверхні?

2. Выразіць магчымае перамяшчэнне пункта B праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,5$ м, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 120^\circ$ (рыс. 10.12.2).

3. Колькі абагульненых каардынат выбіраецца ў механічнай сістэме пры апісанні яе руху з дапамогаю агульнага ўраўнення дынамікі?

4. Апісаць паслядоўнасць вылічэння абагульненай сілы, калі неабходна запісаць ураўненне Лагранжа для кансерватыўнай сістэмы з адною ступенню свабоды.

5. Пункт M , маса якога m , рухаецца ў прасторы пад дзеяннем сілы цяжару. Складзіце ўраўненне Лагранжа, якое адпавядае абагульненай каардынаце пункта $q_2 = y$. $OB = H$ (рыс. 10.1.5).

Варыянт 10.13

1. Сфармуляваць прынцып магчымых перамяшчэнняў.

2. Выразіць магчымае перамяшчэнне пункта C каромысла O_1B праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,3$ м, $O_1C = 0,5O_1B$, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$ (рыс. 10.13.2).

3. Апісаць метадыку рашэння задачы з выкарыстаннем агульнага ўраўнення дынамікі, калі механічная сістэма мае дзве ступені свабоды.

4. Функцыяй якіх аргументаў з'яўляецца скорасць пункта, які належыць механічнай сістэме з s ступенямі свабоды?

5. Пункт M , маса якога m , рухаецца ў прасторы пад дзеяннем сілы цяжару. Складзіце ўраўненне Лагранжа, якое адпавядае абагульненай каардынаце пункта $q_3 = z$. $OB = H$ (рыс. 10.1.5).

Варыянт 10.14

1. Запісаць у розных формах ураўненні, якія адлюстроўваюць прынцып магчымых перамяшчэнняў для механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды.

2. Запісаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $BA = 0,5$ м, $AC = 0,7$ м, $OA = 0,2$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 120^\circ$ (рыс. 10.14.2).

3. Як улічваецца ўздзеянне прыкладзеных да механічнай сістэмы момантаў пар сіл пры складанні агульнага ўраўнення дынамікі?

4. Што такое абагульненая скорасць? У якіх адзінках яна вымяраецца?

5. Пункт M , маса якога m , рухаецца ў прасторы пад дзеяннем сілы цяжару. Атрымаць выраз кінетычнага патэнцыялу пункта. $OB = H$ (рыс. 10.1.5).

Варыянт 10.15

1. Якім чынам запісваюцца ўраўненні элементарных работ сіл механічнай сістэмы, якая мае дзве ступені свабоды?

2. Атрымаць суадносіны паміж магчымымі перамяшчэннямі пунктаў A і C , калі $AB = 0,8$ м, $BC = 0,6$ м, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 90^\circ$ (рыс. 10.15.2).

3. Што называецца абагульненай каардынатай?

4. Апісаць паслядоўнасць складання ўраўнення Лагранжа для механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды.

5. Груз M , маса якога m , прымацаваны да пружыны, другі канец якой нерухома. У пачатковы момант руху недэфармаваная пружына займае гарызантальнае становішча ўздоўж восі Ox . Натуральная даўжыня пружыны l_0 , каэфіцыент жорсткасці c . Груз адпускаецца без пачатковай скорасці і далей рухаецца ў вертыкальнай плоскасці. Атрымаць выраз поўнай механічнай энергіі сістэмы ў адвольны момант часу (рыс. 10.2.5).

Варыянт 10.16

1. Што можна вызначыць у механічнай сістэме з дапамогаю прынцыпу магчымых перамяшчэнняў?

2. Атрымаць залежнасць магчымага перамяшчэння пункта C ад варыяцыі вугла павароту каромысла O_1B , калі $O_1B = BC = 0,5$ м, $AB = 0,6$ м, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 90^\circ$ (рыс. 10.16.2).

3. Што такое абагульненая сіла? Якую яна мае размернасць?
4. Функцыяй якіх пераменных велічынь у агульным выпадку з'яўляецца патэнцыяльная энергія механічнай сістэмы?
5. Груз M , маса якога m , прымацаваны да спружыны з каэфіцыентам жорсткасці c . У пачатковы момант руху ён займаў становішча $M_0(l_0; 0)$, дзе l_0 – натуральная даўжыня спружыны. Адпушчаны, ён рухаецца ў вертыкальнай плоскасці. Запісаць выраз патэнцыяльнай энергіі сістэмы ў адвольны момант часу (рыс. 10.2.5).

Варыянт 10.17

1. Якім чынам вызначаюцца рэакцыі сувязей пры дапамозе прынцыпу магчымых перамяшчэнняў?
2. Атрымаць залежнасць магчымага перамяшчэння пункта C ад варыяцыі вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,2$ м, $AB = 0,6$ м, $BC = 0,5$ м, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 90^\circ$ (рыс. 10.17.2).
3. Якія велічыні з механічнай сістэмы ў жываюцца пры складанні агульнага ўраўнення дынамікі?
4. Запісаць ўраўненне Лагранжа другога роду. Як яно чытаецца?
5. Груз M , маса якога m , прымацаваны да спружыны з каэфіцыентам жорсткасці c . У пачатковы момант руху ён займае становішча $M_0(l_0; 0)$, дзе l_0 – натуральная даўжыня спружыны. Адпушчаны без пачатковай скорасці, ён рухаецца ў вертыкальнай плоскасці. Атрымаць выраз кінетычнага патэнцыялу дадзенай сістэмы (рыс. 10.2.5).

Варыянт 10.18

1. Якія сувязі называюцца негаланомнымі?
2. Выразіць магчымае перамяшчэнне пункта B праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,4$ м, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$ (рыс. 10.18.2).
3. У якім выглядзе ўлічваецца ў агульным ураўненні дынамікі ўздзеянне на механічную сістэму дадзеных актыўных сіл?
4. Што ўяўляюць сабою з пазіцыі вышэйшай матэматыкі ўраўненні Лагранжа 2-га роду, запісаныя для некаторай механічнай сістэмы?

5. Шарык M , маса якога m , прымацаваны да спружыны з каэфіцыентам жорсткасці c . У пачатковы момант руху ён займае становішча $M_0(l_0; 0)$ дзе l_0 – натуральная даўжыня спружыны. Шарык рухаецца ў вертыкальнай плоскасці без пачатковай скорасці. Атрымаць выразы для абагульненых сіл у адвольным стане сістэмы (рыс. 10.2.5).

Варыянт 10.19

1. Якія сувязі называюцца нестацыянарнымі?
2. Атрымаць залежнасць магчымага перамяшчэння пункта C ад магчымага перамяшчэння пункта B , калі $BA = 0,7$ м, $AC = 0,6$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 150^\circ$ (рыс. 10.19.2).
3. Запісаць агульнае ўраўненне дынамікі з выкарыстаннем вектарнай сімволікі.
4. Што атрымаецца для механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды ў выніку рашэння складзенага для яе ўраўнення Лагранжа?
5. Аднародны стрыжань $OA = l$, маса якога m , можа рухацца ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O . Пачатковы стан стрыжня паказаны на рыс. 10.7.5. Запісаць выраз поўнай механічнай энергіі стрыжня ў адвольны момант часу.

Варыянт 10.20

1. Якія сувязі называюцца ўтрымліваючымі?
2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту каромысла O_1B , калі $O_1B = 0,5$ м, $BA = 0,6$ м, $AC = 0,7$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 135^\circ$ (рыс. 10.20.2).
3. Запісаць агульнае ўраўненне дынамікі, карыстаючыся аналітычным выразам элементарнай работы.
4. Як можна вылічыць абагульненыя сілы, калі на механічную сістэму дзейнічаюць толькі кансерватыўныя сілы?
5. Груз M , маса якога m , прымацаваны да спружыны з каэфіцыентам жорсткасці c . Рух грузу адбываецца ў вертыкальнай плоскасці з пачатковага стану $M_0(l_0; 0)$ дзе l_0 – натуральная даўжыня спружыны. Пачатковая скорасць роўная нулю. Запісаць выраз функцыі Лагранжа для дадзенай сістэмы ў адвольны момант часу (рыс. 10.2.5).

Варыянт 10.21

1. У чым прынцыповая розніца ў матэматычным апісанні ўтрымліваючай і неўтрымліваючай сувязей?
2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,2$ м, $AB = AC = 0,4$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 135^\circ$ (рыс. 10.21.2).
3. Сфармуляваць сутнасць агульнага ўраўнення дынамікі.
4. Што называецца кінетычным патэнцыялам механічнай сістэмы?
5. Аднародны стрыжань $OA = l$, маса якога m , пачынае рухацца ($\omega_0 = 0$) вакол шарніра O ў вертыкальнай плоскасці. Запісаць выраз кінетычнага патэнцыялу сістэмы ў адвольны момант часу. На рысунку паказана пачатковае становішча стрыжня (рыс. 10.7.5).

Варыянт 10.22

1. Якой сувяззю адначасова можа быць геаметрычная сувязь згодна з прынятай іх класіфікацыяй?
2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта A праз варыяцыю вугла павароту звяна O_1B , калі $O_1B = 0,6$ м, $\alpha = 120^\circ$, $\beta = 150^\circ$ (рыс. 10.22.2).
3. Як улічваюцца пры складанні для механічнай сістэмы агульнага ўраўнення дынамікі галоўныя моманты сіл інерцыі тых цел, якія ўваходзяць у склад сістэмы?
4. Функцыяй якіх пераменных велічынь з'яўляецца кінетычная энергія механічнай сістэмы, якую мы выкарыстоўваем пры складанні ўраўненняў Лагранжа?
5. Аднародны стрыжань $OA = 2l$, маса якога m , рухаецца ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O са стану спакою (паказаны на рысунку). Апісаць рух стрыжня з дапамогаю ўраўнення Лагранжа (рыс. 10.7.5).

Варыянт 10.23

1. Запісаць віды ўраўненняў, якія адпавядаюць розным кінэматычным сувязям.
2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту каромысла O_1B , калі $AB = 0,6$ м, $BC = 0,5$ м, $O_1B = 0,5$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 45^\circ$ (рыс. 10.23.2).
3. З усіх сіл, што могуць дзейнічаць на механічную сістэму, якія сілы ўлічваюцца пры складанні агульнага ўраўнення дынамікі?

4. Што ў ёй ляе сабою кінетычны патэнцыял? Функцыяй якіх пераменных аргументаў ён з'яўляецца?

5. На рыс. 10.7.5 паказана пачатковае становішча стрыжня, які можа вярцецца ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O . Запісаць выраз абагульненай сілы для выбранай абагульненай каардынаты, калі даўжыня стрыжня l , а яго маса m .

Варыянт 10.24

1. Запісаць некалькі відаў ўраўненняў, якія адпавядаюць канкрэтным геаметрычным сувязям.

2. Вызначыць суадносіны паміж варыяцыямі вуглоў павароту крывашыпа OA і каромысла O_1B , калі $OA = 0,5$ м, $O_1B = 0,7$ м, $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 120^\circ$ (рыс. 10.24.2).

3. Як вылічваецца абагульненая сіла, якая адпавядае выбранай абагульненай каардынаце механічнай сістэмы?

4. Які выгляд маюць ураўненні Лагранжа у выпадку, калі на механічную сістэму адначасова дзейнічаюць кансерватыўныя і звычайныя сілы?

5. Аднародны стрыжань $AB = l$, маса якога m , можа вярцецца ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O . Зыходнае становішча стрыжня паказана на рысунку, $\omega_0 = 0$. Запісаць выраз поўнай энергіі стрыжня як функцыю абагульненай каардынаты, калі $AO = 0,4l$ (рыс. 10.8.5).

Варыянт 10.25

1. Ва ўраўненні якой сувязі знаходзяцца каардынаты пункта і вытворныя па часу ад каардынат?

2. Атрымаць выраз магчымага перамяшчэння пункта C праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,3$ м, $AB = 0,8$ м, $BC = 0,5$ м, $\alpha = 90^\circ$, $\beta = 45^\circ$ (рыс. 10.25.2).

3. Запісаць умовы раўнавагі механічнай сістэмы з некалькімі ступенямі свабоды ў абагульненых каардынатах.

4. Функцыяй якіх аргументаў з'яўляецца вектар скорасці пункта, які належыць механічнай сістэме з дзвюма ступенямі свабоды?

5. Аднародны стрыжань $AB = l$, маса якога m , можа вярцецца ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O . На рыс. 10.8.5 паказана становішча стрыжня, з якога ён адпушчаны. Запісаць выраз функцыі Лагранжа для адвольнага становішча стрыжня, калі $AO = 0,3l$.

Варыянт 10.26

1. Ва ўраўненні якой сувязі знаходзяцца каардынаты пункта і час?
2. Вызначыць суадносіны магчымых перамяшчэнняў пунктаў A і B у дадзеным механізме, калі $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 120^\circ$ (рыс. 10.26.2).
3. Для механічнай сістэмы з адною ступенню свабоды запісаць агульнае ўраўненне дынамікі праз праекцыі сіл на восі каардынат.
4. Якія роўнасці называюцца цыклічнымі інтэграламі?
5. Матэрыяльны пункт, маса якога m , рухаецца ўніз па нягладкай прамалінейнай паверхні, якая складае вугал α з гарызонтам. Каэфіцыент трэння слізгання f . Апісаць рух пункта з дапамогаю ўраўнення Лагранжа (рыс. 10.9.5).

Варыянт 10.27

1. Ва ўраўненні якой сувязі знаходзяцца вытворныя па часе ад каардынат і час?
2. Вылічыць велічыню $\delta\alpha/\delta\beta$, калі $OA = 0,3$ м, $BO_1 = 0,5$ м, $\alpha = 45^\circ$, $\beta = 30^\circ$ (рыс. 10.27.2).
3. Апісаць метадку складання агульных ураўненняў дынамікі для механічнай сістэмы з дзвюма ступенямі свабоды.
4. Запісаць выразы вытворных ад кінетычнага патэнцыялу па цыклічных каардынатах.
5. Аднародны дыск, маса якога m , радыус R , можа вярцецца ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O . На рысунку паказана зыходнае становішча дыска, з якога ён адпускаецца без пачатковай скорасці. Атрымаць выраз поўнай механічнай энергіі дыска ў адвольным становішчы (рыс. 10.10.5).

Варыянт 10.28

1. Якія класы задач можна рашаць з дапамогаю прынцыпу магчымых перамяшчэнняў?
2. Выразіць варыяцыю вугла павароту каромысла O_1B праз варыяцыю вугла павароту крывашыпа OA , калі $OA = 0,5$ м, $O_1B = 0,8$ м, $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 45^\circ$ (рыс. 10.28.2).
3. Як запісаць у вектарнай форме агульнае ўраўненне дынамікі для механічнай сістэмы, якая мае адну ступень свабоды?

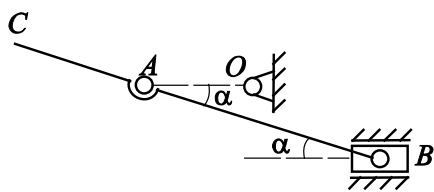
4. Якія каардынаты механічнай сістэмы называюцца цыклічнымі?
5. Аднародны дыск, маса якога m , радыус R , можа вярцецца ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O . На рыс. 10.11.5 паказана зыходнае становішча дыска, з якога ён адпускаецца без пачатковай скорасці. Апісаць далейшы рух дыска з дапамогаю ўраўнення Лагранжа.

Варыянт 10.29

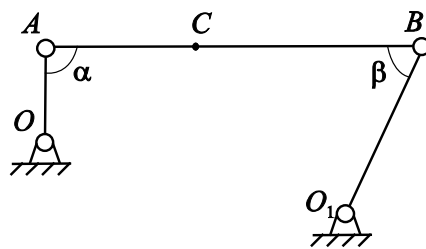
1. Ураўненне якой сувязі з'яўляецца дыферэнцыяльным ураўненнем для каардынат пункта?
2. Выразіць магчымае перамяшчэнне паўзуна B праз варыяцыю вугла павароту кривашыпа OA , калі $OA = 0,4$ м, $\alpha = 30^\circ$ (рыс. 10.29.2).
3. Як улічваецца пры складанні агульнага ўраўнення дынамікі галоўныя вектары сіл інерцыі цел, што ўваходзяць у склад механічнай сістэмы?
4. Запісаць ураўненне Лагранжа для кансерватыўнай механічнай сістэмы, карыстаючыся кінетычным патэнцыялам сістэмы.
5. Аднародная тонкая пласціна, маса якой m , можа вярцецца вакол шарніра O ў вертыкальнай плоскасці. На рыс. 10.12.5 паказана зыходнае становішча пласціны, з якога яна адпускаецца без пачатковай вуглавой скорасці. Атрымаць выраз поўнай механічнай энергіі пласціны ў адвольным становішчы. $OA = b$, $OC = a$.

Варыянт 10.30

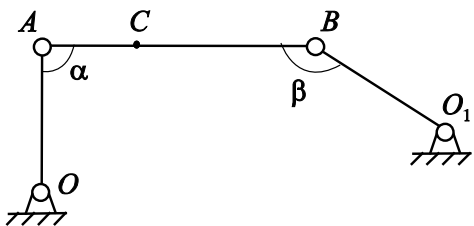
1. Сукупнасць якіх прыкмет у задачы дазваляе адзначна выкарыстаць для яе рашэння прынцып магчымых перамяшчэнняў?
2. Запісаць выраз магчымага перамяшчэння пункта B праз варыяцыю вугла павароту звяна OA , калі $OA = 0,6$ м, $\alpha = 120^\circ$, $\beta = 150^\circ$ (рыс. 10.30.2).
3. Што можна атрымаць для механічнай сістэмы ў выніку запісу і рашэння агульнага ўраўнення дынамікі?
4. Які выгляд мае ўраўненне Лагранжа, якое апісвае рух механічнай сістэмы ў патэнцыяльным сілавым полі?
5. Аднародны дыск, маса якога m , радыус R , можа вярцецца ў вертыкальнай плоскасці вакол шарніра O . На рыс. 10.11.5 паказана зыходнае становішча дыска, з якога ён адпускаецца без пачатковай скорасці. Запісаць выраз функцыі Лагранжа ў адвольным становішчы дыска.



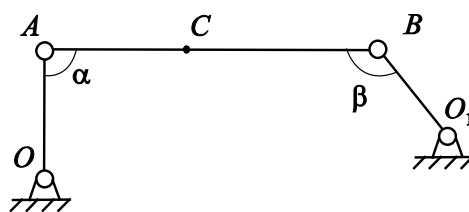
Рыс. 10.1.2



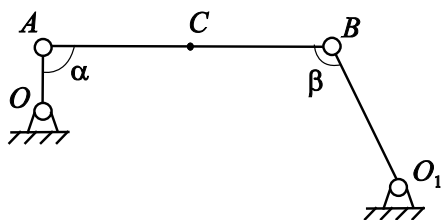
Рыс. 10.2.2



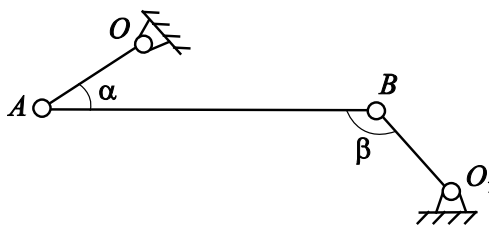
Рыс. 10.3.2



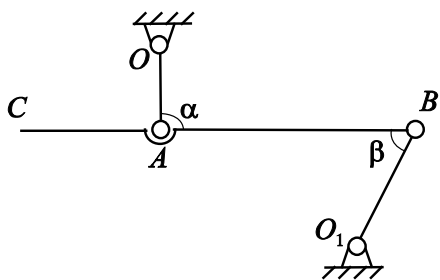
Рыс. 10.4.2



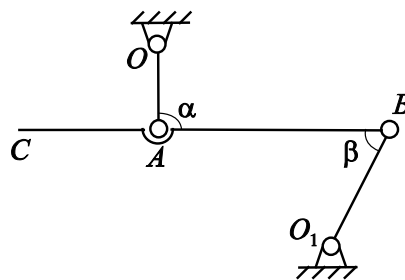
Рыс. 10.5.2



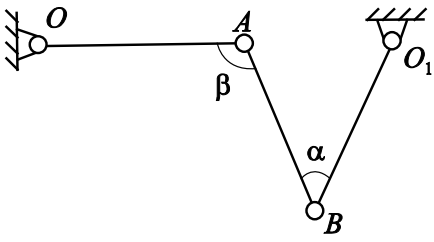
Рыс. 10.6.2



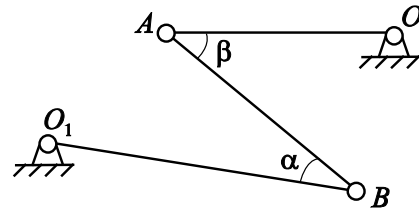
Рыс. 10.7.2



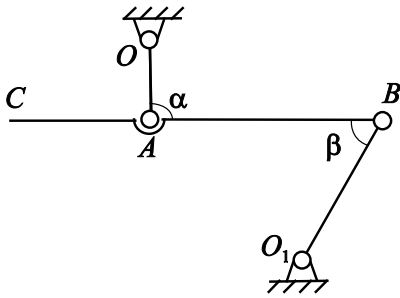
Рыс. 10.8.2



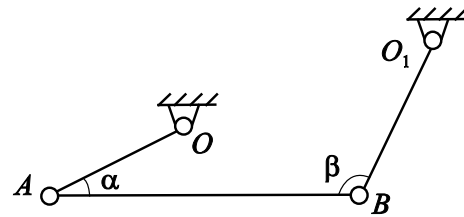
Рыс. 10.9.2



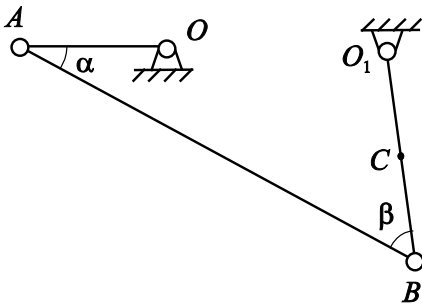
Рыс. 10.10.2



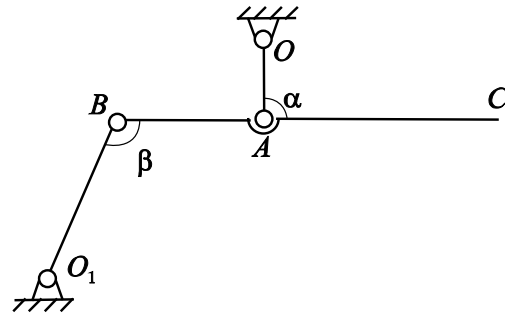
Рыс. 10.11.2



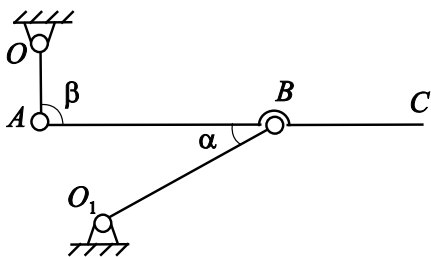
Рыс. 10.12.2



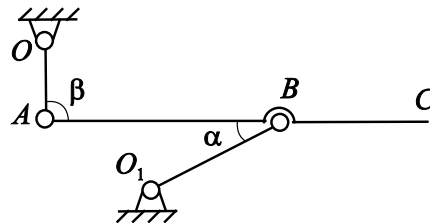
Рыс. 10.13.2



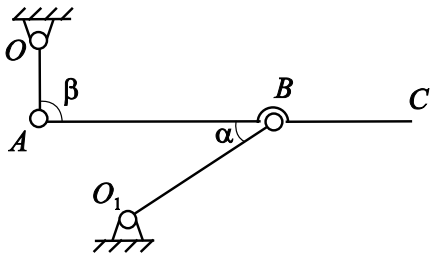
Рыс. 10.14.2



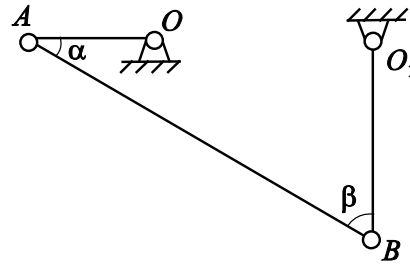
Рыс. 10.15.2



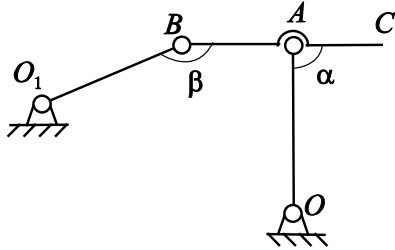
Рыс. 10.16.2



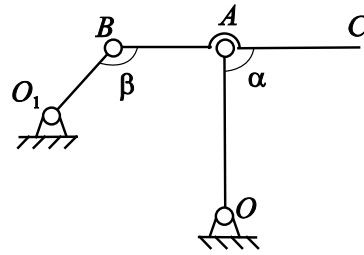
Рыс. 10.17.2



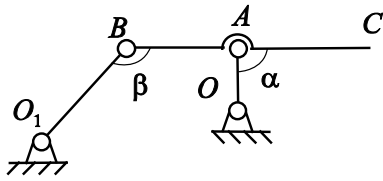
Рыс. 10.18.2



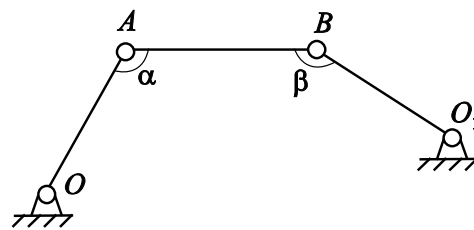
Рыс. 10.19.2



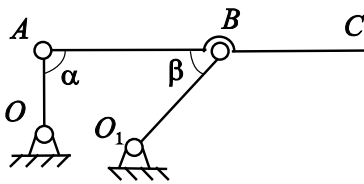
Рыс. 10.20.2



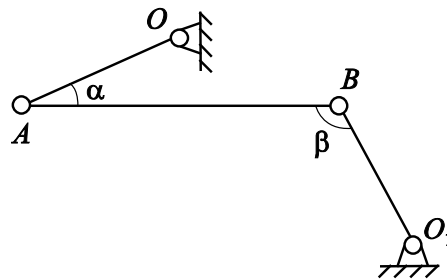
Рыс. 10.21.2



Рыс. 10.22.2



Рыс. 10.23.2



Рыс. 10.24.2

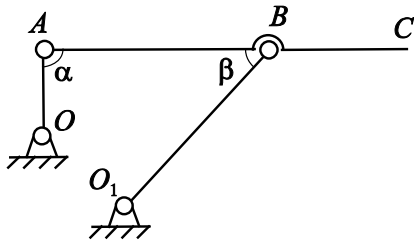


Рис. 10.25.2

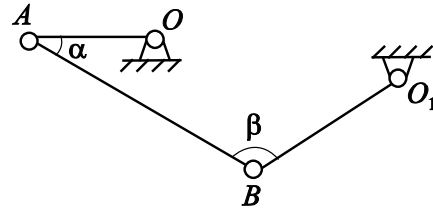


Рис. 10.26.2

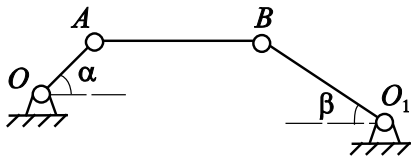


Рис. 10.27.2

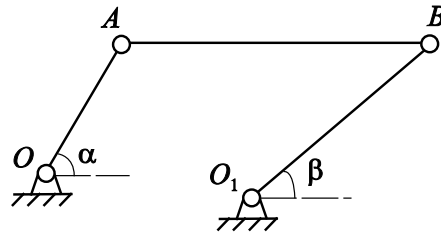


Рис. 10.28.2

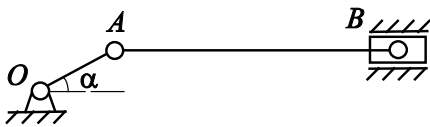


Рис. 10.29.2

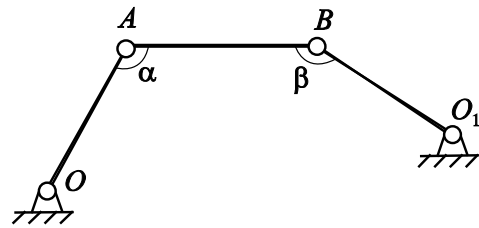
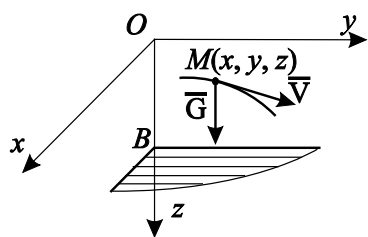
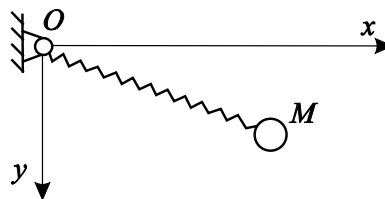


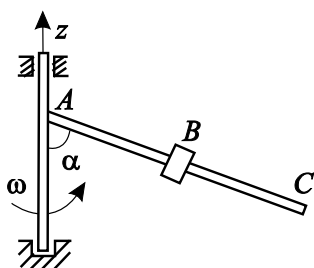
Рис. 10.30.2



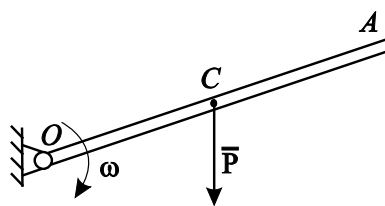
Рыс. 10.1.5



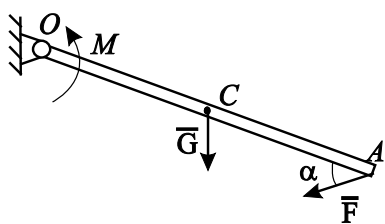
Рыс. 10.2.5



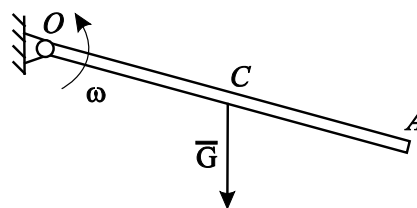
Рыс. 10.3.5



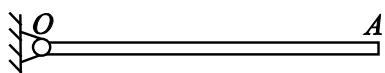
Рыс. 10.4.5



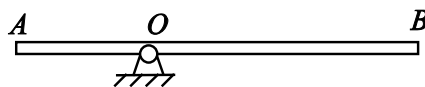
Рыс. 10.5.5



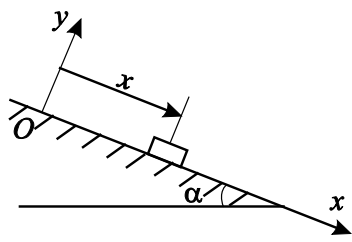
Рыс. 10.6.5



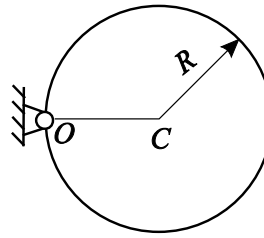
Рыс. 10.7.5



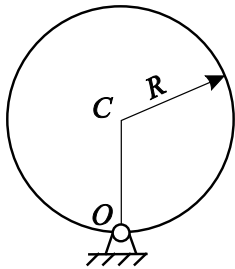
Рыс. 10.8.5



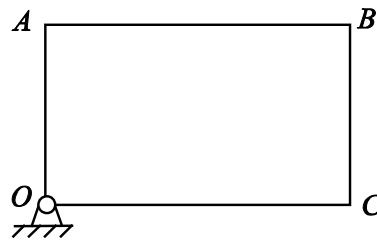
Рыс. 10.9.5



Рыс. 10.10.5



Рыс. 10.11.5



Рыс. 10.12.5

ЗМЕСТ

| | |
|--|-----|
| Прадмова | 3 |
| Тэст № 1. Аксіёмы статыкі. Сыходная сістэма сіл | 4 |
| Тэст № 2. Плоская адвольная сістэма сіл | 27 |
| Тэст № 3. Прасторавая адвольная сістэма сіл | 51 |
| Тэст № 4. Кінематыка пункта | 69 |
| Тэст № 5. Прасцейшыя рухі цела. Складаны рух пункта | 80 |
| Тэст № 6. Плоскапаралельны рух цела | 94 |
| Тэст № 7. Асноўныя законы дынамікі. Асноўныя задачы дынамікі матэрыяльнага пункта. Гарманічныя ваганні | 115 |
| Тэст № 8. Цэнтр мас, колькасць руху, кінетычны момант механічнай сістэмы. Моманты інерцыі цвёрдага цела | 127 |
| Тэст № 9. Работа, магутнасць, кінетычная энергія. Прынцып Даламбера. Дынаміка адноснага руху пункта | 139 |
| Тэст № 10. Класіфікацыя сувязей. Прынцып магчымых перамяшчэнняў. Агульнае ўраўненне дынамікі. Ураўненне Лагранжа 2-га роду. Цыклічныя каардынаты | 152 |

Вучэбнае выданне

Хвясько Генадзій Міхайлавіч

ТЭАРЭТЫЧНАЯ МЕХАНІКА

Тэсты для студэнтаў
тэхнічных спецыяльнасцей

Рэдактар *Р. М. Рабая*
Камп'ютэрная вёрстка *А. В. Ильчанка*

Падпісана да друку 12.07.07. Фармат 60×84^{1/16}.
Папера афсетная. Гарнітура Таймс. Друк афсетны.
Ум. друк. арк. 9,6. Ул.-выд. арк. 10,3.
Тыраж 300 экз. Заказ .

Установа адукацыі
«Беларускі дзяржаўны тэхналагічны універсітэт».
220050. Мінск, Свядлова, 13а.
ЛИ № 02330/0133255 ад 30.04.04.

Аддрукавана ў лабараторыі паліграфіі ўстановы адукацыі
«Беларускі дзяржаўны тэхналагічны універсітэт».
220050. Мінск, Свядлова, 13.
ЛП № 02330/0056739 ад 22.01.04.