

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Яцун Сергей Федорович
Должность: Заведующий кафедрой
Дата подписания: 10.03.2023 15:01:23
Уникальный программный ключ: 3e7165623462b654f8168ff31eb0227f63cc84fe

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ММиР

 С. Ф. Яцун

«____» _____ 2022г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

Теоретическая механика

(наименование учебной дисциплины)

08.03.01 Строительство

(код и наименование ОПОП ВО)

Курск 2022г.

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

По разделам (теме) «Основные понятия и определения теоретической механики», «Статика»

1. Возникновение и развитие механики, основоположники классической механики.
2. Какие тела считают абсолютно твердыми?
3. Сформулируйте определение термина «сила».
4. Чем характеризуется действие силы? Как принято обозначать силу?
5. Что изучает статика. Основные понятия и определения.
6. Первая и вторая аксиомы статики.
7. Третья и четвертая аксиомы статики.
8. Несвободное твердое тело. Связи. Реакции связей.
9. Система сходящихся сил на плоскости. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
10. Как определить проекцию силы на ось. Проиллюстрировать на примере.
11. Как определить проекцию силы на плоскость. Проиллюстрировать на примере.
12. В чем заключается геометрический и аналитический способы сложения сил?
13. Как определить момент силы относительно точки и оси? Проиллюстрировать на примере.
14. В каких случаях момент силы относительно точки и оси равен нулю?
15. Теорема о равновесии плоской системы трех непараллельных сил.
16. Пара сил и момент пары сил. Теоремы об эквивалентности пар сил. Сложение пар в пространстве.
17. В чем заключается принцип освобожденности от связей?
18. Нарисовать и перечислить основные типы опор, для которых линии действия реакций известны.
19. Чему равен момент равнодействующей относительно точки и оси (Теорема Вариньона)?
20. В чем заключается метод Пуансо?
21. Аналитический способ определения равнодействующей сходящихся сил на плоскости. Уравнение равновесия сил.
22. Геометрическое условие равновесия. Уравнение равновесия сил.
23. Каковы условия равновесия произвольной плоской системы сил?
24. Каковы условия равновесия произвольной пространственной системы сил?
25. Что такое главный вектор и главный момент системы сил?
26. Каким образом решаются задачи на равновесие системы тел (составных конструкций)?
27. Что называется фермой? Условие её существования.
28. Определений усилий в стержнях методом вырезания узлов?
29. Определений усилий в стержнях методом сечений (метод Риттера).
30. Что такое трение? Трение скольжения?
31. Причины возникновения трения качения. Чем характеризуется трение качения?
32. Каким свойством обладает центр параллельных сил? Как определяются координаты центра параллельных сил?
33. Определение координат центров тяжести однородных тел, плоских фигур и линий?
34. Основные способы определения координат центров тяжести?

По разделу (теме) «Кинематика»

1. Какие способы задания движения точки существуют, и в чем заключается особенность каждого из этих способов?
2. Основные кинематические характеристики поступательного движения?

3. Как определяется скорость точки для различных способов задания движения?
4. Как определяется ускорение точки при естественном и координатном способах задания движения?
5. Частные случаи движения точки.
6. В каких случаях нормальное ускорение равно нулю?
7. В какие моменты времени касательное ускорение при криволинейном движении равно нулю?
8. Простейшие виды движения твердого тела и их основные кинематические характеристики.
9. Какое движение называется поступательным? Примеры. Перечислите основные кинематические характеристики поступательного движения.
10. Вращательное движение твердого тела. Примеры
11. Какие основные кинематические характеристики вращательного движения вы знаете? Какова связь между ними?
12. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при вращательном движении твердого тела?
13. Как находятся модули скоростей и ускорений точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси
14. Какое движение твердого тела называется плоским? Примеры.
15. Как находится скорость любой точки плоской фигуры? Проиллюстрировать на примере.
16. Что такое мгновенный центр скоростей (МЦС)? Проиллюстрировать на примере.
17. Частные случаи нахождения МЦС. Проиллюстрировать на примере.
18. Как находится ускорение любой точки плоской фигуры?
19. Определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев плоского механизма.
20. Теорема о проекциях скоростей двух точек.
21. Что такое относительное, переносное и абсолютное движение точки?
22. Как определяется абсолютная скорость точки в сложном движении?
23. Как определяется абсолютное ускорение точки в сложном движении?
24. Что такое ускорение Кориолиса, в каких случаях оно возникает?
25. Как найти величину и направление ускорения Кориолиса (Правило Жуковского)?
26. При каких условиях ускорение Кориолиса равно нулю?

По разделу (теме) «Динамика»

1. Какие основные законы динамики точки вы знаете?
2. Каковы две основные задачи динамики материальной точки?
3. Как определить постоянные при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки?
4. В чем заключается основной закон динамики для относительного движения?
5. Что такое переносная и кориолисова силы инерции?
6. Какой вид имеет дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний материальной точки? Каково его решение.
7. От каких факторов зависят частота, период, амплитуда и начальная фаза свободных колебаний материальной точки?
8. При каких условиях возникают затухающие колебания материальной точки? Какой вид имеет дифференциальное уравнение таких колебаний. От каких параметров зависит решение дифференциального уравнения?
9. Какой вид имеет дифференциальное уравнение вынужденных колебаний материальной точки, и каково его общее решение?
10. Вынужденные колебания. Резонанс?
11. От каких факторов зависит амплитуда вынужденных колебаний материальной точки?
12. Система материальных точек. Силы, действующие на точки механической системы. Центр масс системы материальных точек и его координаты.

13. Сформулируйте теорему о движении центра масс?
14. При каких условиях центр масс системы находится в состоянии покоя, и при каких движется равномерно и прямолинейно?
15. Закон сохранения движения центра масс механической системы. Примеры, иллюстрирующие данный закон.
16. Что называется количеством движения точки и механической системы?
17. Сформулируйте и запишите теорему об изменении количества движения системы в дифференциальной и интегральной формах?
18. В каких случаях выполняется закон сохранения количества движения?
19. Что такое момент количества движения точки относительно центра или относительно оси?
20. Импульс силы и его проекции на координатные оси. Импульс равнодействующей.
21. Что называется кинетическим моментом системы?
22. Сформулируйте и запишите теорему об изменении момента количества движения точки?
23. Сформулируйте и запишите теорему об изменении момента количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной формах?
24. Полярный (осевой) момент инерции. Радиус инерции. Примеры вычисления моментов инерции однородных тел относительно оси, проходящей через центр тяжести.
25. Теорема Гюйгенса, Штейнера.
26. Центробежные моменты инерции. Их отличие от осевых. Что такое главная ось инерции?
27. В каких случаях кинетический момент системы является величиной постоянной?
28. Как определяется элементарная работа силы?
29. В каких случаях работа сил тяжести положительна, отрицательна и равна нулю?
30. Как определить кинетическую энергию твердого тела для различных случаев движения?
31. Сформулируйте теорему об изменении кинетической энергии механической системы?
32. Консервативные системы. Потенциальная энергия.
33. Сформулировать и записать принцип Даламбера для материальной точки.
34. Что такое главный вектор и главный момент сил инерции и как он определяется для различных видов движения твердого тела.
35. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений в случае движения системы.
36. Обобщенные силы. Обобщенная координата.
37. Какой вид имеют уравнения Лагранжа II рода и чему равно их число?

Шкала оценивания: 2-бальная.

Критерии оценивания:

2 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он даёт полный ответ на вопрос; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1 балл (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1.2. БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

По разделам (теме) «Основные понятия и определения теоретической механики», «Статика»

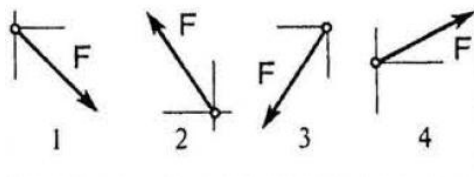
1. Чем характеризуется сила?

| | | |
|-------------------------|---|------------------------|
| А) равенством и модулем | Б) моментом силы | В) только направлением |
| Г) точкой приложения | Д) точкой приложения, модулем, направлением | |

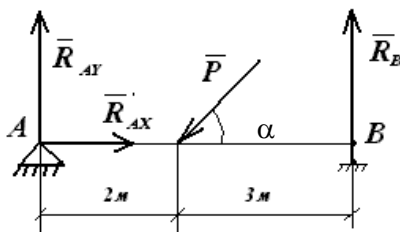
2. Теоретическая механика – наука?

| |
|---|
| А) теоретическая механика – наука о равновесии твердых тел |
| Б) теоретическая механика – наука о движении тел |
| В) теоретическая механика – наука о наиболее общих законах движения и взаимодействия материальных тел, а также равновесия твердых тел |
| Г) теоретическая механика – наука о равновесии твердых тел, о взаимодействии упругих тел |
| Д) теоретическая механика – наука о взаимодействии упругих тел, о движении небесных тел |

3. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что $F_{iX}=15$ Н; $F_{iXY}=-20$ Н ?

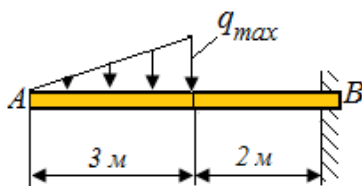


4. Определите уравнение равновесия $\sum y(F_i) = 0$



| | | |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| А) $-P \sin \alpha + R_{AY} + R_B = 0$ | Б) $-P \cos \alpha + R_{AX} = 0$ | В) $P \sin \alpha + R_{AX} = 0$ |
| Г) $P \cos \alpha + R_{AX} + R_{BX} = 0$ | Д) $-R_A + P \sin \alpha - R_B = 0$ | |

5. Определить момент в жесткой заделке, если $q_{max}=4$ Н/м.



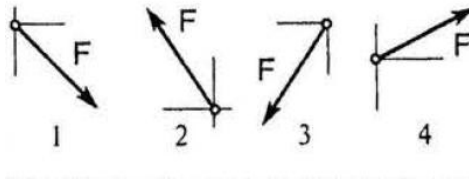
$M_B =$

6. Что называется связью?

| |
|--|
| А) материальное тело, действующее на данное тело со стороны силы |
| Б) объект действия сил или материального тела |
| В) материальное тело, которое приобретает направление под действием силы |
| Г) материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки |
| Д) связь между силой и телом, на которые действует эта сила, выражающая некоторой формулой |

7. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что

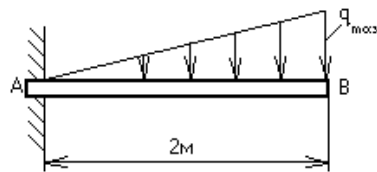
$F_{iX} = -10 \text{ Н}; F_{iXY} = -15 \text{ Н} ?$



8. Выбрать правильные уравнения равновесия произвольно плоской системы?

| | | |
|---|--|---|
| А) $\begin{cases} \sum F_x = 0, \\ \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \end{cases}$ | Б) $\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum F_{xy} = 0, \sum (F_{xy}) = 0, \\ \sum (F_{xy}) = 0, \end{cases}$ | В) $\begin{cases} \sum F_{kx} = 0, \\ \sum F_{ky} = 0, \\ \sum m_0(F_k) = 0, \end{cases}$ |
| Г) $\begin{cases} \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \\ \sum m_z(F_x) = 0, \end{cases}$ | Д) $\begin{cases} \sum m_A(F_Y) = 0, \\ \sum m_B(F_Y) = 0, \\ \sum m_C(F_Y) = 0, \end{cases}$ | |

9. Определить величину реактивного момента в заделке, если $q_{\max} = 6 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$.



$M_A =$

10. Что называется связью?

| |
|---|
| А) тело, действующий на данный объект |
| Б) тело, препятствующие перемещению данного тела в пространстве |
| В) тело, способствующее движению выделенного объекта |
| Г) тело, близко расположенное к данному объекту |
| Д) сила, с которой данная связь действует на тело |

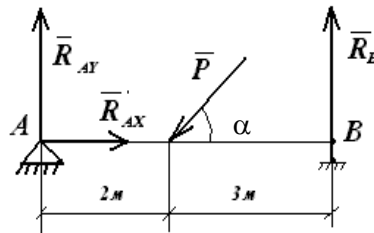
11. Системой сил называется?

| | | |
|--|---|----------------------|
| А) совокупность сил, не приложенных к телу | Б) совокупность нескольких сил, приложенных к твердому телу | В) F_1, \dots, F_n |
| Г) Q_1, Q_2, \dots, Q_s | Д) Совокупность бесконечных сил | |

12. Если сила F составляет угол 60° с осью x . Чему равна проекция силы на ось y ?

| | | |
|--------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| А) $F_x = 0$ | Б) $F = \sin 30^\circ$ | В) $F = \operatorname{tg} 30^\circ$ |
| Г) $F = \operatorname{ctg} 30^\circ$ | Д) $F = \sin 60^\circ$ | |

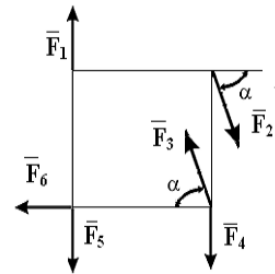
13. Определите уравнение равновесия $\sum y(P) = 0$



| | | |
|--|--|---------------------------------|
| А) $-P \sin \alpha + R_B + R_{AY} = 0$ | Б) $P \cos \alpha - R_{AX} + R_{FY} = 0$ | В) $P \sin \alpha + R_{AX} = 0$ |
| Г) $P \sin \alpha - R_{AX} + R_B = 0$ | Д) $R_{AY} + R_{AX} + R_B = 0$ | |

14. Какие силы из заданной системы образуют пары сил, если $F_1 = F_4 = F_5$; $F_2 = F_3 = F_6$?

| | | |
|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| А) $(F_2; F_3)$ и $(F_4; F_5)$ | Б) $(F_1; F_5)$ и $(F_2; F_3)$ | В) $(F_3; F_4)$ и $(F_6; F_5)$ |
| Г) $(F_1; F_4)$ и $(F_2; F_3)$ | Д) свой ответ: _____ | |



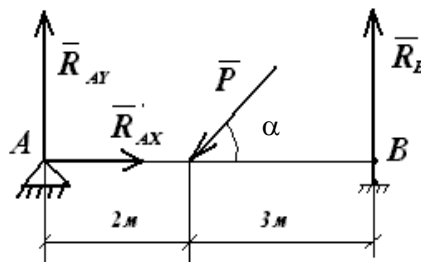
15. Какие связи называют гибкими? Как направляются их реакции?

| |
|---|
| А) нити, канаты, тросы: по касательной к нитям, тросам, канатам |
| Б) шарнирные: по оси шарнира |
| В) плоскости или поверхности, в зависимости от угла наклона поверхности |
| Г) железные балки: параллельно к балке |
| Д) нити, канаты, тросы: перпендикулярно к нитям, канатам, тросам |

16. Если $F = 1H$, $\langle \bar{F}, y\bar{i} \rangle = 30^\circ$ Чему равна проекция силы на ось x?

| | | |
|--|--------------------------|---------------------------------------|
| А) $F_x = \cos 30^\circ$ | Б) $F_x = \sin 30^\circ$ | В) $F_x = \operatorname{tg} 30^\circ$ |
| Г) $F_x = \operatorname{ctg} 30^\circ$ | Д) $F_x = 0$ | |

17. Определите уравнение равновесия $M_B(\bar{F}_i) = 0$



| | | |
|--|--|---------------------------------|
| А) $-P \sin \alpha \cdot 3 + R_{AY} \cdot 2 = 0$ | Б) $P \cos \alpha \cdot 3 - R_{AY} \cdot 5 + R_{FY} = 0$ | В) $P \sin \alpha + R_{AX} = 0$ |
|--|--|---------------------------------|

| | |
|---|--|
| Г) $P \sin \alpha \cdot 3 - R_{AY} \cdot 5 = 0$ | Д) $R_{AY} \cdot 5 - R_{AX} \cdot 5 + P \sin \alpha \cdot 3 = 0$ |
|---|--|

18. Чем характеризуется сила?

| | | |
|-------------------------|------------------------|---|
| А) равенством и модулем | Б) моментом силы | В) точкой приложения, модулем, направлением |
| Г) неизвестно | Д) только направлением | |

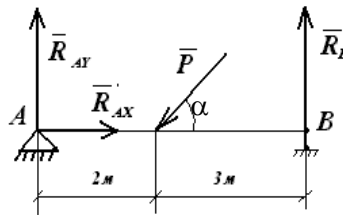
19. Парой сил называется?

| |
|--|
| А) противоположные силы |
| Б) две силы параллельные, равные по модулю и одинаково направленные |
| В) три силы разных направлений |
| Г) две силы направленные перпендикулярно |
| Д) две силы параллельные, равные по модулю, направленные в противоположные стороны |

20. Если $F = 1H$, $\angle(\vec{F}, y\vec{i}) = 30^\circ$ Чему равна проекция силы на ось y ?

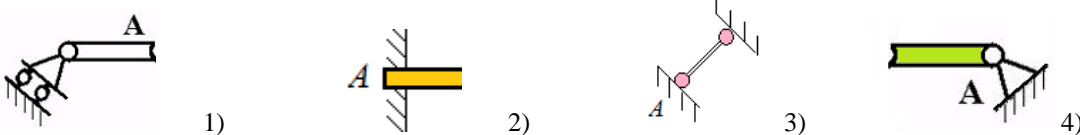
| | | |
|--|----------------------------|---|
| А) $F_y = F \cos 30^\circ$ | Б) $F_y = F \sin 30^\circ$ | В) $F_y = F \cdot \operatorname{tg} 30^\circ$ |
| Г) $F_y = F \cdot \operatorname{ctg} 30^\circ$ | Д) $F_y = 0$ | |

21. Определите уравнение равновесия $M_A(\vec{F}_i) = 0$



| | | |
|---|---|---------------------------------|
| А) $-P \sin \alpha \cdot 2 + R_B \cdot 5 = 0$ | Б) $P \cos \alpha \cdot 3 - R_{AX} \cdot 5 + R_B = 0$ | В) $P \sin \alpha + R_{AX} = 0$ |
| Г) $P \cos \alpha \cdot 3 - R_B \cdot 5 = 0$ | Д) $R_{AX} \cdot 2 - R_B \cdot 5 + P \sin \alpha \cdot 2 = 0$ | |

22. Назовите связи и покажите направление реакций связи изображенных опор



| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| А) цилиндрический неподвижный шарнир | Б) шарнирно-подвижная опора | жесткая заделка |
| Г) невесомый жесткий стержень | Д) опорная гладкая поверхность | |

23. Система сил эквивалентна нулю если

| |
|--|
| А) данная система сил эквивалентна одной силе |
| Б) твердое тело, находящееся под действием сил, находится в равномерном движении |
| В) твердое тело, находящееся под действием сил, находится в покое |

Г) линии действия сил пересекаются в одной точке

Д) линии действия сил параллельны друг другу

24. Что называется равнодействующей системы сил?

А) сила, из этой же системы сил, равная алгебраической сумме остальных сил этой системы

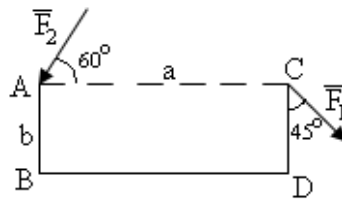
Б) сила, неэквивалентная данной системе сил

В) сила, уравнивающая данную систему сил

Г) сила, модуль которой равен сумме модулей данной системы

Д) сила, равная векторной сумме всех сил данной системы

25. Определите уравнение равновесия $M_A(\vec{F}_i) = 0$



А) $-F_2 \sin 60^\circ - F_1 \cdot \sin 45^\circ = 0$

Б) $-F_1 \cos 45^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ \cdot b = 0$

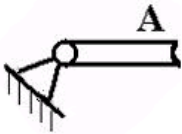
В) $-F_1 \sin 45^\circ \cdot a = 0$

Г) $F_2 \cos 60^\circ \cdot b - F_1 \cos 45^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ \cdot b = 0$

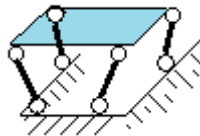
Д) $F_2 \cos 60^\circ \cdot b + F_2 \sin 60^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ \cdot b = 0$

Е) $F_2 \sin 60^\circ \cdot a = 0$

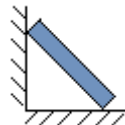
26. Назовите связи и покажите направление реакций связи изображенных опор.



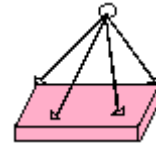
1)



2)



3)



4)

А) цилиндрический неподвижный шарнир

Б) шарнирно-подвижная опора

В) гибкая связь

Г) невесомый жесткий стержень

Д) опорная гладкая поверхность

27. Из каких разделов состоит теоретическая механика?

А) статика, динамика, оптика

Б) электродинамика, динамика, статика

В) статика, кинематика, электромагнетизм

Г) статика, кинематика, динамика

Д) механика, динамика, теоретика

28. Формула главного вектора системы сил?

А) $\vec{R}_0 = \vec{M}_0 / d$

Б) $\vec{R}_0 = -\vec{R}_1$

В) $\vec{R}_0 = \sum \vec{F}^{(k)}$

Г) $\vec{R}_0 = \sum \vec{F}_k$

Д) $R_0 = 1q$

29. Определите уравнение равновесия $M_E(\vec{F}_i) = 0$

| | |
|--|--|
| | A) $-F_2 \sin 60^\circ (a+b) - F_1 \cdot \sin 45^\circ (b+c) = 0$ |
| | Б) $-F_1 \cos 45^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ (b+c) = 0$ |
| | В) $F_2 \cos 60^\circ (b+c) - F_2 \sin 60^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ (a+d) = 0$ |
| | Г) $F_2 \cos 60^\circ (b+c) - F_1 \cos 45^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ (b+c) = 0$ |
| | Д) $F_2 \cos 60^\circ \cdot b - F_2 \sin 60^\circ \cdot c - F_1 \sin 45^\circ (c+b) = 0$ |
| Е) $F_2 \sin 60^\circ (a-d) - F_1 \sin 45^\circ (c+b) = 0$ | |

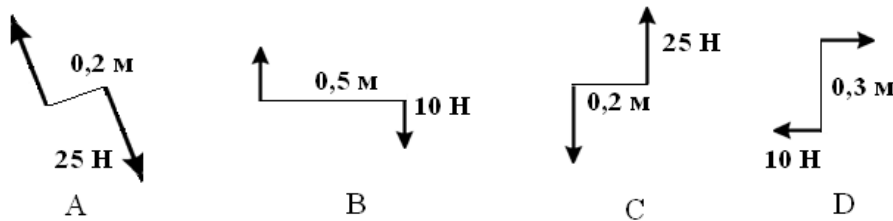
30. Состояние твердого тела не изменится, если:

| | | |
|---|--------------------------------|---|
| А) Добавить пару сил; | Б) Добавить уравнивающую силу; | В) Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела; |
| Г) Добавить уравновешенную систему сил; | Д) Добавить любую систему сил. | |

31. Момент силы относительно оси равен нулю, если

| | | |
|--|--|--|
| А) Сила параллельна оси или перпендикулярна оси | Б) Сила перпендикулярна оси или пересекает ось | В) Сила пересекает ось или параллельна оси |
| Г) Линия действия сил пересекается в одной точке | | |

32. Какие из изображенных пар сил эквивалентны:

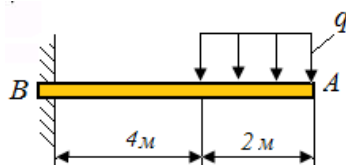


| | | | |
|-----------|-----------|-----------|------------|
| А) А и С; | Б) В и С; | С) А и В; | Д) А и D . |
|-----------|-----------|-----------|------------|

33. Определите уравнение равновесия $M_K(\vec{F}_i) = 0$

| | |
|--|--|
| | А) $F_2 \sin 60^\circ d + F_2 \cos 60^\circ (c+b) - F_1 \cdot \sin 45^\circ (b+c) - F_1 \cos 45^\circ (a-d) = 0$ |
| | Б) $-F_1 \cos 45^\circ \cdot (a-d) - F_1 \sin 45^\circ (b+c) + F_2 \cos 60^\circ (c+b) = 0$ |
| | В) $F_2 \cos 60^\circ (b+c) - F_2 \sin 60^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ (a+d) = 0$ |
| | Г) $F_2 \cos 60^\circ (b+c) - F_1 \cos 45^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ (b+c) = 0$ |
| | Д) $F_2 \cos 60^\circ \cdot b - F_2 \sin 60^\circ \cdot c - F_1 \sin 45^\circ (c+b) = 0$ |
| Е) $F_2 \sin 60^\circ (a-d) - F_1 \sin 45^\circ (c+b) - F_1 \cos 45^\circ (a-d) = 0$ | |

34. Определить момент в жесткой заделке, если $q=10 \text{ Н/м}$



$$M_B =$$

35. Равнодействующая двух сил?

А) $R = \vec{F}_2 + F_1$

Б) $R = F_2 - F_1$

В) $R = F_1 F_2$

Г) $R = F_1 + F_2$

Д) $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$

36. Как направлена реакция связи?

А) в сторону, куда связь не даёт перемещаться телу

Б) в сторону, куда связь позволяет перемещаться телу

В) в двух взаимно перпендикулярных направлениях

Г) в направлении возможного перемещения тела

Д) нет правильного ответа

37. Найти соответствие между названиями и определениями

| | |
|----------------------|--|
| 1) Связанный вектор | А) можно переносить вдоль линии его действия |
| 2) Свободный вектор | Б) можно перемещать параллельно самому себе |
| 3) Скользящий вектор | В) имеет фиксированную точку приложения |

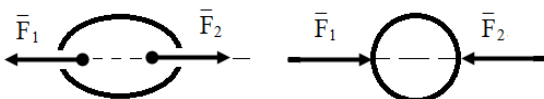
38. Определите уравнение равновесия $M_D(\vec{F}_i) = 0$

| | |
|--|---|
| | А) $F_2 \sin 60^\circ (c+b) - F_1 \cdot \sin 45^\circ (b+c) - F_1 \cos 45^\circ (a-d) = 0$ |
| | Б) $-F_1 \cos 45^\circ \cdot (a-d) - F_1 \sin 45^\circ (b+c) + F_2 \cos 60^\circ (c+b) = 0$ |
| | В) $F_2 \cos 60^\circ b + F_2 \sin 60^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ b = 0$ |
| | Г) $F_2 \cos 60^\circ (b+c) - F_1 \cos 45^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ (b+c) = 0$ |
| | Д) $F_2 \cos 60^\circ \cdot b - F_2 \sin 60^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ (c+b) = 0$ |
| | Е) $F_2 \sin 60^\circ (a-d) - F_1 \sin 45^\circ (c+b) - F_1 \cos 45^\circ (a-d) = 0$ |

39. Равнодействующие системы сходящихся сил?

| | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| А) $\vec{R} = -\sum \vec{F}_k$ | Б) $\vec{R} = 0$ | В) $\vec{R} = \sum \vec{F}_k$ |
| Г) $\vec{F} = -\vec{R}$ | Д) $\vec{R} = \vec{r}_k \vec{F}_k$ | |

40. Для того, чтобы абсолютно твердое тело находилось в равновесии под действием двух сил, необходимо чтобы эти силы были равны и направлены вдоль одной прямой в противоположные стороны: $|\vec{F}_1, \vec{F}_2| \neq 0$ при $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$.



Варианты ответа:

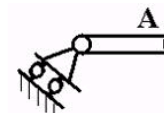
- А. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей;
- Б. Аксиома статики о равновесии тела под действием 2-х сил;
- В. Аксиома статики о действии и противодействии;
- С. Принцип Пуансо.

41

| | |
|----------------------|---|
| 1) Связь это | А. Сила, с которой связь действует на тело; |
| 2) Реакция связи это | Б) Система двух сил, равных по величине, параллельных и направленных в противоположные стороны; |
| 3) Пара сил это | В) Материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки; |
| | Г) Система сил, линии действия которых пересекаются в одной точке. |

42. Определите уравнение равновесия $M_B(\vec{F}_i) = 0$

| | |
|--|--|
| | А) $F_2 \sin 60^\circ (c+b) - F_1 \cdot \sin 45^\circ (b+c) - F_1 \cos 45^\circ (a-d) = 0$ |
| | Б) $-F_1 \cos 45^\circ \cdot (a-d) - F_1 \sin 45^\circ b + F_2 \cos 60^\circ (c+b) = 0$ |
| | В) $F_2 \cos 60^\circ b + F_2 \sin 60^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ b = 0$ |
| | Г) $F_2 \cos 60^\circ (b+c) - F_1 \cos 45^\circ \cdot a - F_1 \sin 45^\circ (b+c) = 0$ |
| | Д) $F_2 \cos 60^\circ \cdot b - F_1 \sin 45^\circ b - F_1 \cos 45^\circ a = 0$ |
| | Е) $F_2 \sin 60^\circ (a-d) - F_1 \sin 45^\circ (c+b) - F_1 \cos 45^\circ (a-d) = 0$ |



43. Назовите связи и покажите направление реакций связи изображенных опор.

- 1) 2) 3) 4)

| | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------|
| А) цилиндрический неподвижный шарнир | Б) шарнирно-подвижная опора | В) жесткая заделка |
| Г) невесомый жесткий стержень | Д) опорная гладкая поверхность | |

44. Действие данной системы сил на абсолютно твердое тело не изменится, если добавить к ней или отнять от неё уравновешенную систему сил:

$|\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n| \sim |\vec{F}_1, \vec{F}_2, \dots, \vec{F}_n; \vec{S}_1, \vec{S}_2, \dots, \vec{S}_m|$, если $|\vec{S}_1, \vec{S}_2, \dots, \vec{S}_m| \sim 0$.

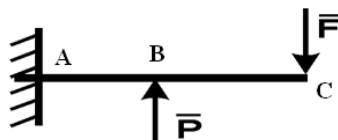
Варианты ответа:

- А. Аксиома статики о добавлении уравновешенной системы сил;
- Б. Аксиома статики о равновесии тела под действием 2-х сил;
- В. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей
- С. Принцип Пуансо.

45. Что называется системой сил?

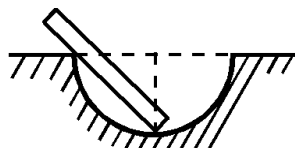
- А) совокупность нескольких сил, одинаковых по величине и направлению, приложенных к твердому телу;
- Б) совокупность нескольких сил, различных по величине и направлению, приложенных к твердому телу;
- В) две уравновешивающие друг друга силы;
- Г) совокупность сил, будучи приложенным к твердому телу, не изменяют его механического состояния;
- Д) правильного ответа нет

46. Определить момент в жесткой заделке, если $P = 3 \text{ Н}$, $F = 4 \text{ Н}$,
 $AB = BC = 2 \text{ м}$:

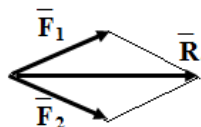


$M_A =$

47. Покажите направление реакции связей в опорах?



48. Две силы, приложенные в одной точке, имеют равнодействующую, равную геометрической сумме этих сил:



$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{R}$$

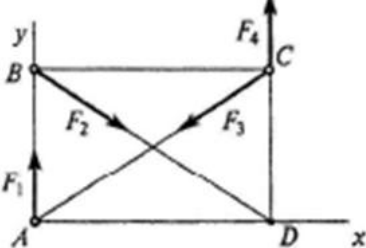
Варианты ответа:

- А. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей;
- Б. Аксиома статики о равновесии тела под действием 2-х сил;
- В. Аксиома статики о добавлении уравновешенной системы сил;
- С. Аксиома статики о равнодействующей двух сил, приложенных в одной точке

49. Заполнить пропуски

Механическое состояние твердого тела _____ (изменится, не изменится), если к системе сил, действующих на тело, _____ (добавить или отнять) от нее систему сил, эквивалентную нулю.

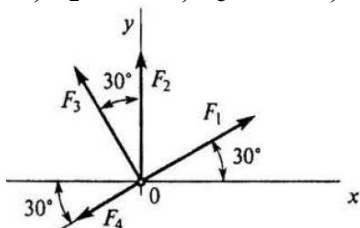
50. Какое одно уравнение равновесия надо использовать, что бы найти силу \vec{F}_1 , если известны силы \vec{F}_2 , \vec{F}_3 , \vec{F}_4 .

| | |
|---|---------------------------|
|  | A) $M_A(\vec{F}_i) = 0$; |
| | B) $\sum F_{iX} = 0$; |
| | C) $M_B(\vec{F}_i) = 0$; |
| | D) $\sum F_{iY} = 0$; |

51. Что называется абсолютно твердым телом?

| |
|--|
| А) твердое тело, размеры которого очень мало изменяются |
| Б) тело, расстояние между любыми двумя точками которого остаются постоянными |
| В) тело, форма которого очень мало меняется, а расстояние между точками постоянно |
| Г) тело, расстояние между точками которого мало меняется, а форма тела остается постоянной |
| Д) правильного ответа среди указанных нет |

52. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось Oy , если $F_1 = 16$ Н; $F_2 = 15$ Н; $F_3 = 20$ Н; $F_4 = 10$ Н.

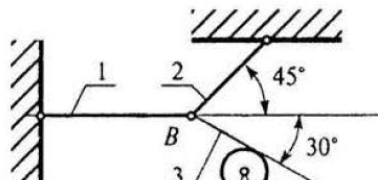
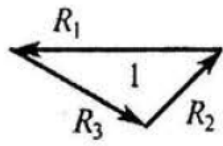
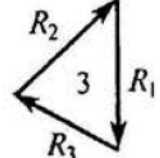


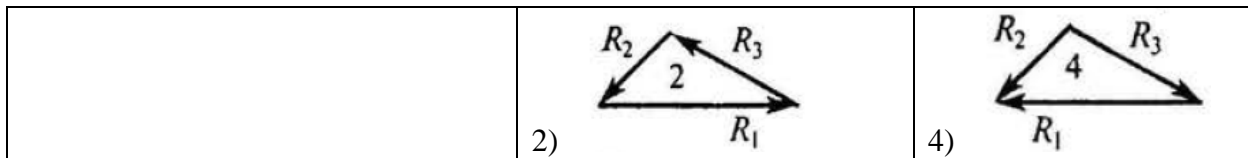
$R_y = \sum F_{iY} =$

53. Изменится ли механическое состояние твердого тела, если силу, действующую на твердое тело, перенести по линии ее действия в любую точку?

| | | |
|----|-----|---------|
| Да | Нет | Не знаю |
|----|-----|---------|

54. Груз F находится в равновесии. Указать, какой из силовых треугольников для шарнира B построен верно?

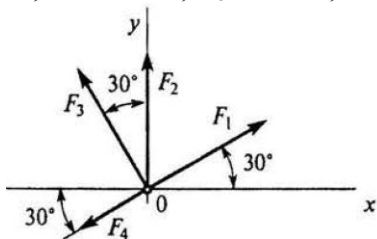
| | | |
|---|--|--|
|  | 1)  | 3)  |
|---|--|--|



55. Какое движение точки принято называть несвободным?

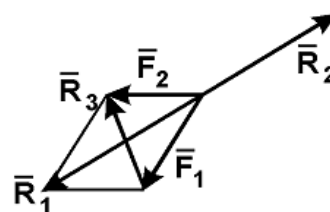
- | |
|---|
| А) несвободным движением точки называется такое движение, которое совершается точкой в определенном направлении |
| Б) несвободным движением точки называется такое движение, которое совершается точкой в любом направлении |
| В) движение точки, на которую не наложены связи |
| Г) никакое движение не совершается |
| Д) нет правильного ответа |

56. Рассчитать проекцию равнодействующей системы сходящихся сил на ось Ox , если $F_1 = 16$ Н; $F_2 = 15$ Н; $F_3 = 20$ Н; $F_4 = 10$ Н.



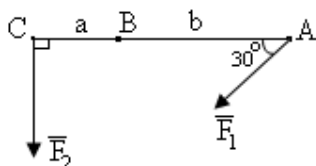
| |
|-----------------------|
| $R_x = \sum F_{ix} =$ |
|-----------------------|

57. Какая сила будет уравновешивающей для F_1 и F_2 ?



- | | | |
|----------|----------|----------|
| А) R_1 | Б) R_2 | В) R_3 |
|----------|----------|----------|

58. Найти моменты сил относительно точки А.



- | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| А) $-F_2 - F_1 \cdot \sin \alpha$ | Б) $F_2 \cdot a + F_2 \cdot b$ | В) $-F_1 \cdot \sin \alpha \cdot (a + b)$ |
| Г) $F_2 \cdot (a + b)$ | Д) $-F_1 \cdot \cos \alpha$ | |

59. Уравнения равновесия плоской сходящей системы сил?

| | | |
|---|---|---|
| А) $\left. \begin{aligned} \sum F_x^e &= 0 \\ \sum F_y^j &= 0 \end{aligned} \right\}$ | Б) $\left. \begin{aligned} \sum m_0(F_{kx}) &= 0 \\ \sum m_0(F_{ky}) &= 0 \end{aligned} \right\}$ | В) $\left. \begin{aligned} \sum F_{kx} &= 0 \\ \sum F_{ky} &= 0 \end{aligned} \right\}$ |
| Г) $\left. \begin{aligned} \sum F_x^j &= 0 \\ \sum F_y^e &= 0 \end{aligned} \right\}$ | Д) $\left. \begin{aligned} \sum F_x &= 0 \\ \sum F_y &= 0 \end{aligned} \right\}$ | |

60. Чему равна проекция сил на ось?

| |
|---|
| А) произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы |
| Б) произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы |
| В) отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось |
| Г) произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси |
| Д) моменту этой силы относительно этой оси |

По разделу (теме) «Кинематика»

1. Закон движения твердого тела при поступательном движении?

| | | |
|---|--|--|
| А) $\left\{ \begin{aligned} x_A &= x(t) \\ \varphi_{AZ} &= \varphi(t) \\ z_A &= z(t) \end{aligned} \right.$ | Б) $\left\{ \begin{aligned} x_A &= x(t) \\ y_A &= y(t) \\ z_A &= z(t) \end{aligned} \right.$ | В) $\left\{ \begin{aligned} x &= x_A(t) \\ y &= y_A(t) \\ z &= z_A(t) \end{aligned} \right.$ |
| Г) $\left\{ \begin{aligned} x &= x_A(t) \\ y &= y_A(t) \end{aligned} \right.$ | Д) $\{ z = z_A(t) \}$ | |

2. Точка движется по траектории, имеющей вид восьмерки, согласно уравнению $S=f(t)$.

Как изменится a_n в момент перехода с верхней окружности на нижнюю?

| | |
|------------------------|--|
| А) увеличится в 2 раза | |
| Б) уменьшится в 2 раза | |
| В) увеличится в 4 раза | |
| Г) уменьшится в 4 раза | |
| Решение: | |

3. Точка движется по окружности радиуса $R=1\text{ м}$ по закону: $S=3t-t^3$. Найти:

1) в какой момент времени происходит изменение направления движения точки?

2) чему равна в этот момент её ускорение?

| | | |
|-------|-------|--|
| А) -6 | Б) -3 | В) 0 |
| Г) 1 | Д) 3 | Ответ на вопрос 1: _____ Ответ на вопрос 2: _____ |

4. Ускорение точки равно: $\bar{a} = \bar{a}_\tau + \bar{a}_n$. Чему равно a_n -?

| | | |
|-----------------------|---------------------------|--------------------|
| А) $\frac{v}{t}$ | Б) $\frac{dv}{dt}$ | В) $\frac{S}{t^2}$ |
| Г) $\frac{v^2}{\rho}$ | Д) нет правильного ответа | |

5. Точка движется согласно уравнению: $S = 2 + 0,1t^3$. Определить вид движения точки.

| | | |
|------------------|--------------------|---------------------|
| А) равномерное | Б) равноускоренное | В) равнозамедленное |
| Г) неравномерное | Решение: | |

6. Закон движения твердого тела А при поступательном движении?

| | | |
|---|--|---------------------|
| А) $\begin{cases} x_A = x(t) \\ y_A = y(t) \\ z_A = z(t) \end{cases}$ | Б) $\begin{cases} x_A = x(t) \\ \varphi_{AZ} = \varphi(t) \\ z_A = z(t) \end{cases}$ | В) $\{z = z_A(t)\}$ |
| Г) $\begin{cases} x = x_A(t) \\ y = y_A(t) \end{cases}$ | | |

7. Даны уравнения движения точки: $X=0; Y=3 \sin t$. Найти для момента времени $t=0$ модули:
а) скорости; б) ускорения

| | | |
|--------|----------------|--|
| А) - 3 | Б) 0 | В) 1 |
| Г) 3 | Д) $\sqrt{10}$ | Ответ на вопрос а - _____ Ответ на вопрос б - _____ |

8. Ускорение точки равно: $\bar{a} = \bar{a}_\tau + \bar{a}_n$. Чему равно a_τ -?

| | | |
|-----------------------|---------------------------|--------------------|
| А) $\frac{v}{t}$ | Б) $\frac{dv}{dt}$ | В) $\frac{S}{t^2}$ |
| Г) $\frac{v^2}{\rho}$ | Д) нет правильного ответа | |

9. Точка движется по дуге согласно уравнению $S=0,1t^3 + 0,3t$. Определить начальную скорость и полное ускорение через 2 с движения, если радиус дуги 0,45 м?

| | | |
|---|--|---|
| А) $v_0=0,1$ м/с; $a=5,14$ м/с ² . | Б) $v_0=3$ м/с; $a=1,2$ м/с ² . | В) $v_0=0,3$ м/с; $a=5,14$ м/с ² . |
| Г) $v_0=0,3$ м/с; $a=5$ м/с ² . | Решение: | |

10. Как определяется средняя скорость?

| | | |
|--|---|---|
| А) $\bar{V}_{CP} = \frac{\Delta \bar{r}}{\Delta t}$ | Б) $\bar{V}_{CP} = \frac{\Delta \bar{a}}{\Delta \bar{V}}$ | В) $\bar{V}_{CP} = \frac{\Delta \bar{V}}{\Delta \bar{a}}$ |
| Г) $\bar{V}_{opm} = \frac{\Delta \bar{\varphi}}{\Delta t}$ | Д) $\bar{V}_{opm} = \frac{\Delta a}{\Delta t}$ | |

11. По заданным уравнениям движения точки определить касательное ускорение точки $X = t^2$; $Y = 5 - 3t$:

| | | |
|---------------------------------|--|-------------------|
| А) $a_{\tau} = \sqrt{4t^2 + 9}$ | Б) $a_{\tau} = \frac{4t}{\sqrt{4t^2 + 9}}$ | В) $a_{\tau} = 2$ |
| Г) $a_{\tau} = 0$ | Д) $a_{\tau} = 4t^2 + 9$ | |

12. Найдите формулу естественного способа задания движения точки?

| | | |
|---------------|---------------------------|---------------|
| А) $S = f(t)$ | Б) $\bar{r} = \bar{r}(t)$ | В) $x = x(t)$ |
| Г) $y = y(t)$ | Д) $z = z(t)$ | |

13. Что является предметом кинематики?

| |
|--|
| А) Применение уравнений движения к решению задач. |
| Б) Изучение механического движения геометрических образов материальных тел без учета приложенных к ним сил |
| В) Определение законов механического движения материальных объектов |
| Г) Определение скоростей и ускорений точек твердого тела. |

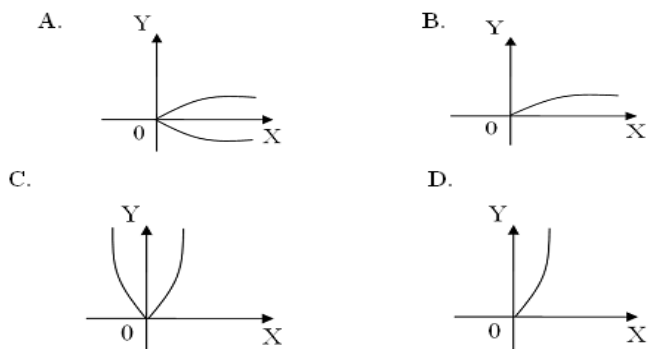
14. Укажите закон движения точки в координатной форме

| | | |
|--|---------------------------|---------------|
| А) $\bar{r} = \bar{r}(t)$. | Б) $S = V \cdot t$ | В) $S = S(t)$ |
| Г) $X = X(t)$; $Y = Y(t)$; $Z = Z(t)$; | Д) нет правильного ответа | |

15. Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, достигло скорости 50 м/с за 10 с. Определить путь, пройденный телом за это время?

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| А) $S=200$ м | Б) $S=250$ м | В) $S=285$ м |
| Г) $S=315$ м | Решение: | |

16. Укажите траекторию движения точки, если ее движение задано уравнениями $X = 4t^2$; $Y = 2t$:



17. Точка движется прямолинейно согласно закону $X=2t^2$. Движение точки задано?

| | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| А) в векторной системе отсчета | Б) в координатной системе отсчета | В) в естественной системе отсчета |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|

18. Закон движения точки $S=2+0,1t^3$. Какое движение совершает точка?

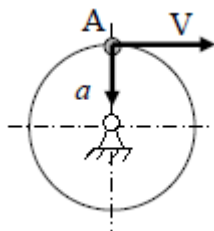
| | | |
|------------------|--------------------|---------------------|
| А) Равномерное | Б) Равноускоренное | В) Равнозамедленное |
| Г) Неравномерное | | |

19. Точка движется прямолинейно, согласно уравнению: $S=0,5t^2+10t+5$.

Определить начальную скорость и ускорение на третьей секунде движения.

| | | | |
|---|---|---|---|
| А) $v_0=10$ м/с; $a=1$ м/с ² | Б) $v_0=10$ м/с; $a=2$ м/с ² | В) $v_0=30$ м/с; $a=4$ м/с ² | Г) $v_0=30$ м/с; $a=3$ м/с ² |
|---|---|---|---|

20. При вращении колеса скорость и полное ускорение точки А имеют направления, показанные на чертеже. Какое движение совершает колесо?



| | | |
|--------------------|------------------|---------------------|
| А) Равномерное | Б) Неравномерное | В) Равнозамедленное |
| Г) Равноускоренное | | |

21. Точка движется согласно уравнениям $x=5\cos 2t$, $y=3\sin 2t$ (x , y – в метрах). Проекция скорости точки на ось x (в м/с) в положении $x=0$, $y=3$ равна?

Решение:

22. Среднее ускорение точки?

| | | |
|---|--|--|
| А) $\bar{a}_{CP} = \frac{\Delta \bar{V}}{\Delta t}$ | Б) $\bar{a}_{CP} = \frac{\Delta \bar{S}}{\Delta t}$ | В) $\bar{a}_{опм} = \frac{\Delta \bar{V}}{\Delta S}$ |
| Г) $\bar{a}_{опм} = \frac{\Delta t}{\Delta S}$ | Д) $\bar{a}_{опм} = \frac{\Delta \bar{r}}{\Delta t}$ | |

23. Тело, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, достигло скорости $v=10$ м/с за 25 с. Определить путь, пройденный телом за это время?

| | | |
|--------------|--------------|---------------|
| А) $S=125$ м | Б) $S=625$ м | В) $S=1250$ м |
|--------------|--------------|---------------|

24. Точка движется в плоскости XOY согласно уравнениям: $x = 3t$, $y = 4t^2$. Определить ускорение точки?

| | | |
|----------------------|----------------------|--------------------|
| А) 8м/с^2 | Б) 9м/с^2 | В) 7м/с^2 |
| Г) $8,5\text{м/с}^2$ | Д) $7,5\text{м/с}^2$ | |

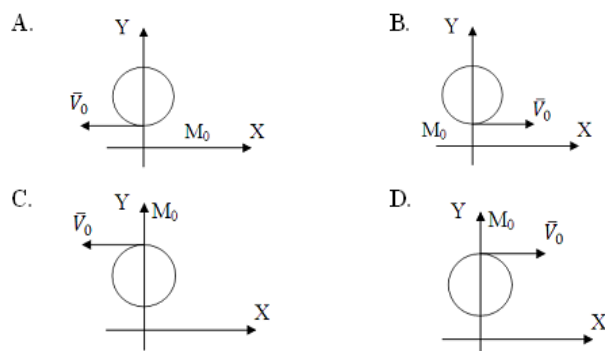
25. Укажите закон движения точки в естественной форме:

| | | |
|------------------------------------|----------------|---------------------|
| А) $X = X(t); Y = Y(t); Z = Z(t);$ | Б) $S = S(t);$ | В) $S = V \cdot t;$ |
| Г) $\vec{r} = \vec{r}(t).$ | | |

26. Автомобиль движется по круглому арочному мосту $r = 100$ м согласно уравнению: $S=10t+t^2$. Определить полное ускорение автомобиля через 3 сек движения?

| | | |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| А) 2 м/с^2 . | Б) 4 м/с^2 | В) $3,24 \text{ м/с}^2$ |
| Г) $6,67 \text{ м/с}^2$ | Решение: | |

27 Как направлена скорость точки в момент времени $t_0 = 0$, если движение задано уравнениями $X = 3\sin(t); Y = 5 - 3\cos t$?



28. Укажите составляющие ускорения при равномерном криволинейном движении точки?

| | | |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| А) $a_\tau=0; a_n=0$. | Б) $a_\tau \neq 0; a_n \neq 0$. | В) $a_\tau=0; a_n \neq 0$. |
| Г) $a_\tau \neq 0; a_n=0$. | | |

29. Колесо вращается равномерно. Какие ускорения возникнут в точках обода колеса?

| | | |
|-------------------|---------------|--------------------------------|
| А) тангенциальные | Б) нормальные | В) тангенциальные и нормальные |
|-------------------|---------------|--------------------------------|

30. Дан закон движения точки $x = 3\sin t, y = 2\cos t$. Какова траектория движения точки?

- А. Отрезок прямой;
- Б. Эллипс;
- С. Парабола;
- Д. Часть параболы

31. Точка движется по окружности радиусом $R = 6$ см по закону $S = 3t^2$. Определить модуль полного ускорения точки:

| | | |
|--------------------------|---------------------|--------------------------|
| А) $a = 6$ | Б) $a = 6t^2$ | В) $a = 6\sqrt{1 + t^4}$ |
| Г) $a = 6\sqrt{1 + t^2}$ | Д) $a = 6(1 + t^2)$ | |

32. Установите правильное соответствие способов задания движения точки:

| | |
|-----------------|------------------------------------|
| А) Координатный | 1) $S = S(t)$ |
| Б) Естественный | 2) $S = S_0 + V_0 \cdot t$; |
| В) Векторный | 3) $X = X(t); Y = Y(t); Z = Z(t);$ |
| | 4) $\vec{r} = \vec{r}(t).$ |

33. Точка движется по прямой. Может ли её движение быть задано уравнением $X=2t^2$.

| | | |
|-------|--------|----|
| А) Да | Б) Нет | В) |
|-------|--------|----|

34. Укажите составляющие ускорения при равномерном криволинейном движении точки:

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| А) $a_\tau = 0$ и $a_n = 0$; | Б) $a_\tau \neq 0$ и $a_n \neq 0$; |
| В) $a_\tau = 0$ и $a_n \neq 0$; | Г) $a_\tau \neq 0$ и $a_n = 0$. |

35. Движение точки задано уравнениями: $x=0, y=3 \cos \pi t$. Определить при $t=1$ с:

- а) путь: $S = \underline{\hspace{2cm}}$;
- б) скорость: $V = \underline{\hspace{2cm}}$.

| | | |
|------------|---------|-----------|
| А) -3π | Б) -3 | В) 0 |
| Г) 3 | Д) 6 | Е) 3π |

36. Точка движется согласно уравнению: $S = 2t + 0,1t^2$. Определить вид движения точки.

| | | |
|------------------|--------------------|---------------------|
| А) равномерное | Б) равноускоренное | В) равнозамедленное |
| Г) неравномерное | Решение: | |

37. Имеет ли ускорение нормальную составляющую при равномерном прямолинейном движении?

| | | |
|-------|--------|-------|
| А) Да | Б) Нет | В) В) |
|-------|--------|-------|

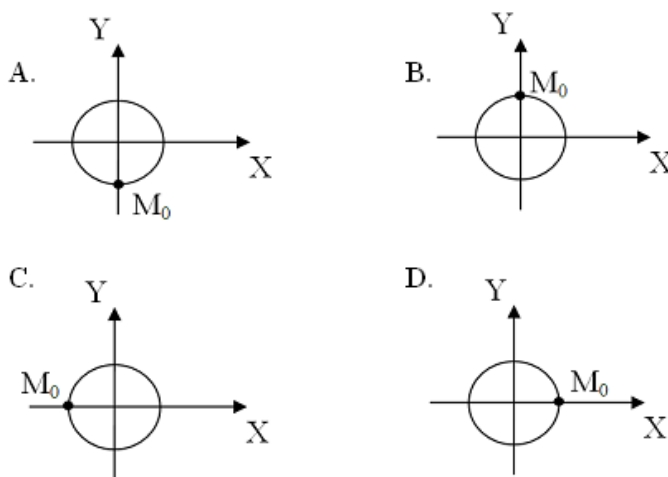
38. Какова траектория точки, если движение задано уравнениями:
 $X = 5\cos^2 20t$; $Y = 5\sin^2 20t$?

| | | |
|--------------|----------------|------------|
| А) Эллипс; | Б) Окружность; | В) Прямая; |
| Г) Парабола. | | |

39. Укажите составляющие ускорения при неравномерном прямолинейном движении точки:

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| А) $a_\tau = 0$ и $a_n = 0$; | Б) $a_\tau \neq 0$ и $a_n \neq 0$; |
| В) $a_\tau = 0$ и $a_n \neq 0$; | Г) $a_\tau \neq 0$ и $a_n = 0$. |

40. Движение точки задано уравнениями: $X = -10\sin(\pi t/2)$; $Y = 10\cos(\pi t/2)$. Где находится точка М при $t_0 = 0$?



41. Чему равен модуль ускорения при естественном способе задания движения точки?

| | | |
|---------------|--|------------------------------|
| А) \ddot{S} | Б) $\sqrt{\ddot{x}^2 + \ddot{y}^2 + \ddot{z}^2}$ | В) $\sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}$ |
|---------------|--|------------------------------|

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Г) $\left \frac{dV}{dt} \right $ | | |
|-----------------------------------|--|--|

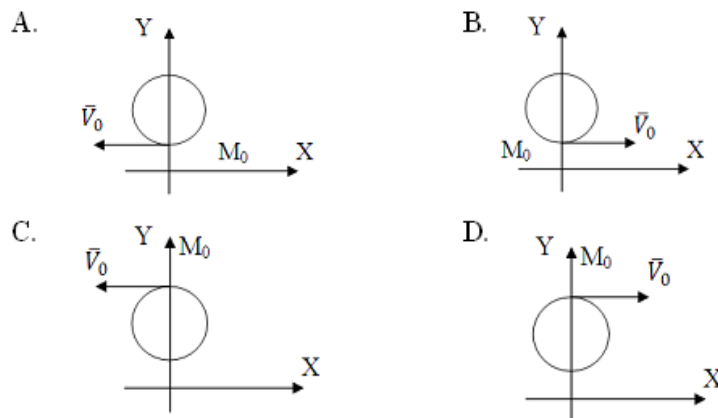
42. Какова траектория точки, если движение задано уравнениями:
 $X = 12\cos(2t)$; $Y = 36\sin(2t)$?

| | | |
|--------------|----------------|------------|
| А) Эллипс; | Б) Окружность; | В) Прямая; |
| Г) Парабола. | | |

43. Вектор скорости точки тела?

| | | |
|--------------------------------------|------------------------|--|
| А) $\vec{V} = \omega \times \vec{e}$ | Б) $V = \frac{ds}{dt}$ | В) $\vec{V} = \vec{\omega} \times \vec{r}$ |
| Г) $V = \frac{d\vec{z}}{dt}$ | Д) $\vec{V} = 0$ | |

44. Как направлена скорость точки в момент времени $t_0 = 0$, если движение задано уравнениями $X = 3\sin(t)$; $Y = 5 - 3\cos(t)$?



45. Имеет ли ускорение касательную составляющую при равномерном криволинейном движении точки?

| | | |
|-------|--------|------|
| А) Да | Б) Нет | В)) |
|-------|--------|------|

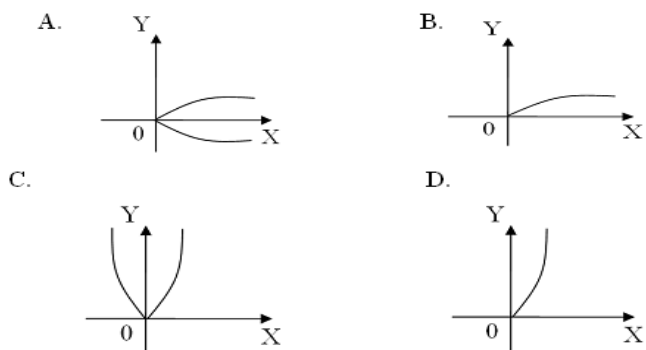
46. Какова траектория точки, если движение задано уравнениями:
 $X = 1+5\cos(\pi t)$; $Y = 5\sin(\pi t)-2$?

| | | |
|--------------|----------------|------------|
| А) Эллипс; | Б) Окружность; | В) Прямая; |
| Г) Парабола. | | |

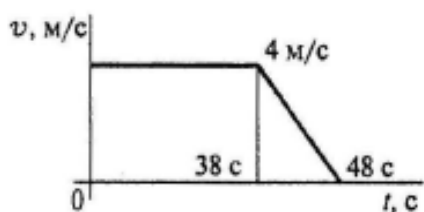
47. Укажите составляющие ускорения при неравномерном криволинейном движении точки:

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| А) $a_\tau = 0$ и $a_n = 0$; | Б) $a_\tau \neq 0$ и $a_n \neq 0$; |
| В) $a_\tau = 0$ и $a_n \neq 0$; | Г) $a_\tau \neq 0$ и $a_n = 0$. |

48. Укажите траекторию движения точки, если ее движение задано уравнениями $X = 4t^2$; $Y = 2t$:

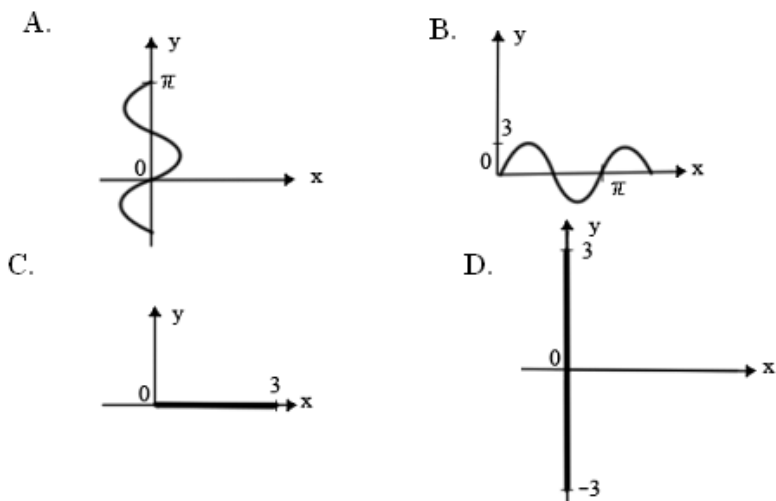


41. По графику скоростей точки определить путь, пройденный точкой за время движения.



- A. $S = 92$ м;
- B. $S = 132$ м;
- C. $S = 172$ м;
- D. $S = 192$ м;

50. Задано уравнение движения точки $X=0$; $Y=3\sin t$. Показать траекторию движения точки:



51. Движение точки по кривой задано естественным способом $s=s(t)$. Верно ли утверждение, что ее ускорение равно \ddot{S} :

| | |
|-------|--------|
| А) Да | Б) Нет |
|-------|--------|

52. В каком случае $a_\tau=0$?



A.



B.

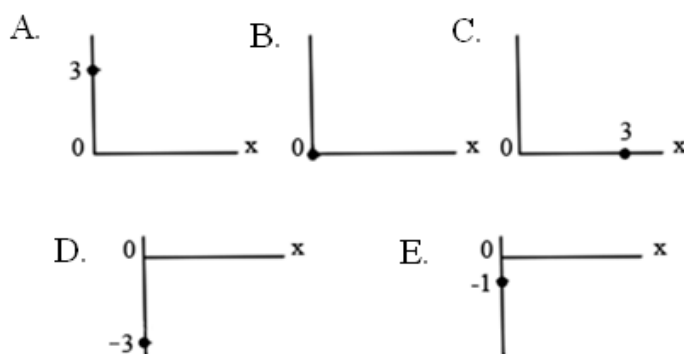


C.

53. Как взаимно расположены касательная к траектории и нормальное ускорение?

| | | |
|----------------------|-------------------|---------------------|
| А) Под острым углом; | Б) Сонаправленно; | В) Перпендикулярно; |
| Г) Под тупым углом. | | |

54. Даны уравнения движения точки $X=0$; $Y=3\sin t$. Показать положение точки в момент времени $t = \frac{\pi}{2}$ с:



55. Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением $a_\tau = 1 \text{ м/с}^2$. Определить величину нормального ускорения точки, если её полное ускорение $a = \sqrt{5} \text{ м/с}^2$:

| | |
|------------------------|-----------------------------------|
| А) 1 м/с^2 | Б) $\sqrt{5} \text{ м/с}^2$ |
| В) 2 м/с^2 ; | Г) $\sqrt{5} - 1 \text{ м/с}^2$. |

56. Укажите закон движения точки в векторной форме:

| | | |
|------------------------------------|----------------|---------------------|
| А) $X = X(t); Y = Y(t); Z = Z(t);$ | Б) $S = S(t);$ | В) $S = V \cdot t;$ |
| Г) $\vec{r} = \vec{r}(t).$ | | |

57. Поступательным называется движение, при котором:

| |
|--|
| А) Все точки тела движутся прямолинейно и имеют в каждый момент времени равные (по модулю и направлению) скорости и ускорения. |
| Б) Все точки тела движутся в плоскостях, параллельных некоторой неподвижной плоскости |
| В) Все точки тела перемещаются по одинаковым траекториям и имеют в каждый |

момент времени равные (по модулю и направлению) скорости и ускорения

Г) Все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на оси вращения.

58. Точка движется согласно уравнению: $S = 0,5t$. Определить вид движения точки.

| | | |
|------------------|--------------------|---------------------|
| А) равномерное | Б) равноускоренное | В) равнозамедленное |
| Г) неравномерное | Решение: | |

59. Точка движется согласно уравнениям $x=5\cos 2t, y=3\sin 3t$ (x, y – в метрах). Проекция ускорения точки на ось y (в м/с^2) в положении $x=0, y=3$ равна?

Решение:

60. Точка движется по окружности радиуса $R=1\text{м}$ по закону: $S=3t-t^3$. Найти:

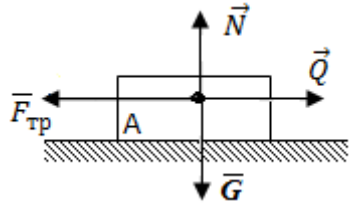
1) в какой момент времени происходит изменение направления движения точки?

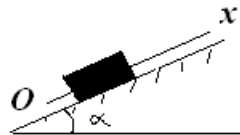
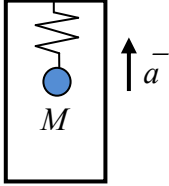
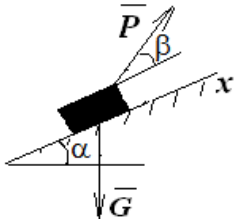
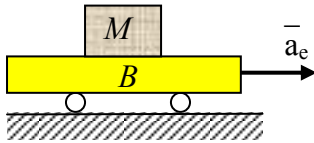
Ответ на вопрос 1: _____.

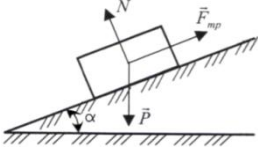
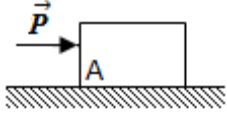
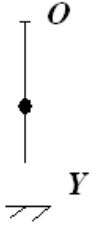
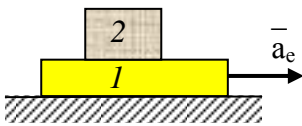
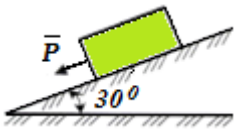
2) чему равна в этот момент её скорость? Ответ на вопрос 2: _____.

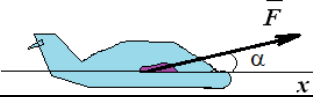
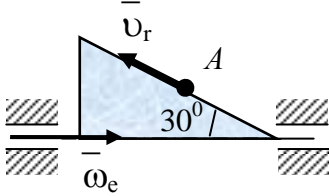
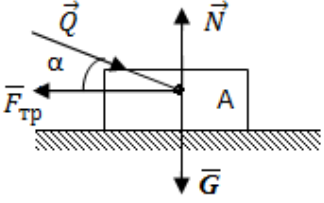
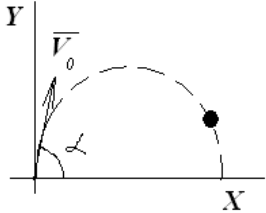
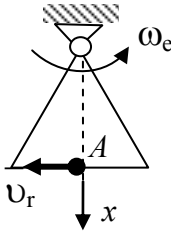
| | | | | |
|-------|-------|------|------|------|
| А) -6 | Б) -3 | В) 0 | Г) 1 | Д) 3 |
|-------|-------|------|------|------|

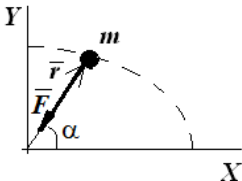
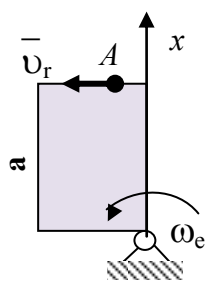
По разделу (теме) «Динамика»

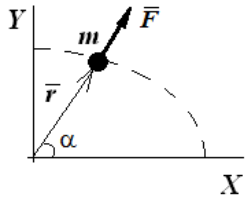
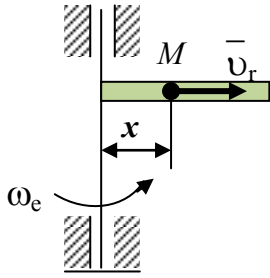
| № | Условие задачи | Варианты ответа |
|---|---|--|
| 1 |  <p>Тело А движется по поверхности под действием силы \vec{Q}. Чему равно ускорение тела А, если $F_{\text{тр}}=Q=3\text{ Н}$.</p> | 1) $ \vec{a} =3\text{ м/с}^2$ 2) $ \vec{a} =0\text{ м/с}^2$ 3) $ \vec{a} =g\text{ м/с}^2$ 4) $ \vec{a} =\frac{Q}{G}g\text{ м/с}^2$ 5) $ \vec{a} =\frac{N+Q}{G}g\text{ м/с}^2$ |
| 2 | <p>Материальная точка массой 1 кг совершает движение согласно уравнениям: $x = 2t^2$; $y = 2,5t^2 + 7$ (x, y – метры, t – секунды). Определить величину равнодействующей, под действием которой происходит движение материальной точки.</p> | 1) $F=2\sqrt{29}\text{ Н}$; 2) $F=\sqrt{29}\text{ Н}$; 3) $F=10\sqrt{16}\text{ Н}$; 4) $F=\sqrt{41}\text{ Н}$. |
| 3 | <p>Материальная точка скользит вниз по наклонной плоскости, расположенной под углом α к горизонту. Коэффициент трения скольжения точки о плоскость f. Написать дифференциальное уравнение движения точки по наклонной плоскости.</p> | 1) $\ddot{x} = g(\sin\alpha + f\cos\alpha)$ 2) $\ddot{x} = g(\sin\alpha - f\cos\alpha)$ 3) $\ddot{x} = g(f\cos\alpha - \sin\alpha)$ 4) $\ddot{x} = gfsina$ 5) $\ddot{x} = -gfsina$ |

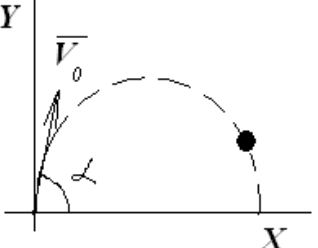
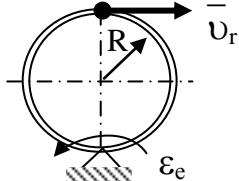
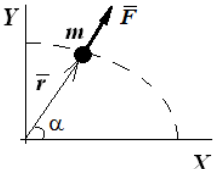
| | | |
|---|--|---|
| |  | |
| 4 | <p>Кабина лифта движется вверх с ускорением $a = g/2$. Определить натяжение пружины, если подвешенное тело M весом 100 Н находится в состоянии относительного покоя.</p>  | <p>Варианты ответа: А) 0 Н; В) 100 Н; С) 50; Д) 150 Н; Е) 200 Н.</p> |
| 5 | <p>Найти скорость материальной точки массой $m=100$ г, движущейся под действием центральной силы $F=3$ Н, если радиус кривизны в данный момент $\rho=3$ см.</p> | <p>1) $v=3$ м/с 2) $v=0,95$ м/с 3) $v=30$ м/с 4) $v=5$ м/с 5) $v=0,5$ м/с</p> |
| 6 | <p>Укажите дифференциальные уравнения поступательного движения твердого тела.</p> | <p>1) $m\ddot{x} = \sum \bar{F}_x^e$; 3) $\frac{dL_x}{dt} = \sum M_{xi}^e$; $m\ddot{y} = \sum \bar{F}_y^e$ $\frac{dL_y}{dt} = \sum M_{yi}^e$; $m\ddot{z} = \sum \bar{F}_z^e$</p> <p>2) $m\ddot{x} = \sum \bar{F}_x^e$; 4) $T = \frac{1}{2}mV_c^2 + \frac{1}{2}J_c$ $m\ddot{y} = \sum \bar{F}_y^e$; $J_z\ddot{\varphi} = \sum M_{zi}^e$.</p> |
| 7 | <p>Составьте дифференциальное уравнение движения, если $\alpha=\beta=30^\circ$ $P = \frac{\sqrt{3}}{2}G$.</p>  | <p>1) $\ddot{x} = 0,25g$ 2) $\ddot{x} = 4g$ 3) $\ddot{x} = -0,25g$ 4) $\ddot{x} = -4g$ 5) $\ddot{x} = 1,25g$</p> |
| 8 | <p>Коэффициент трения между грузом M и платформой B равен $f=0,1$. При каком времени t груз начнет двигаться по платформе, если сама платформа движется с ускорением $a=t$ м/с². (Груз M рассматривать в предельном состоянии относительного равновесия).</p>  | <p>Варианты ответа: А) $t=0,98$ с; В) $t=1,96$ с; С) $t=2,94$ с; Д) $t=0,2$ с; Е) $t=0,5$ с.</p> |

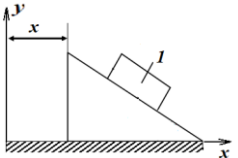
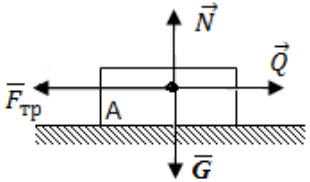
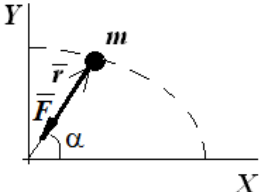
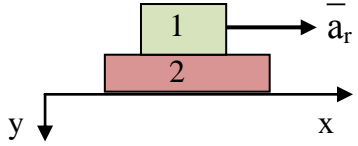
| | | |
|----|--|---|
| 9 | <p>Тело движется по шероховатой наклонной плоскости. Чему равна равнодействующая \vec{R} сил, приложенных к телу?</p>  | <p>1) $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P}$; 2) $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{mp}$; 3) $\vec{R} = \vec{P}$; 4) $\vec{R} = \vec{F}_{mp}$; 5) $R = N + P + F_{mp}$</p> |
| 10 | <p>Определить ускорение груза A массой 1 кг, если сила $\vec{P}=10$ Н. Трением пренебречь.</p>  | <p>1) 10 м/с^2; 2) 5 м/с^2; 3) 20 м/с^2; 4) $2,5 \text{ м/с}^2$; 5) $7,5 \text{ м/с}^2$.</p> |
| 11 | <p>Тело массой m падает в воздухе, сила сопротивления которого $R=kv^2$, где v – величина скорости тела, k – постоянный коэффициент. Напишите дифференциальное уравнение движения тела.</p>  | <p>1) $\ddot{y} = g$ 2) $\ddot{y} - \frac{k}{m} v = g$ 3) $\ddot{y} + \frac{k}{m} y^2 = 0$ 4) $\ddot{y} + \frac{k}{m} y^2 = g$ 5) $\ddot{y} + \frac{k}{m} v^2 = g$</p> |
| 12 | <p>Тело 1 движется с ускорением a_e. Определить наименьшее значение коэффициента трения между телами 1 и 2, при котором тело 2, массой m находится в состоянии относительного покоя.</p>  | <p>Варианты ответа: А) a/g; В) g/a; С) $1 - a/g$; Д) $1 + a/g$; Е) 0.</p> |
| 13 | <p>$m\vec{a} = \vec{F}$ Что такое \vec{F} - ?</p> | <p>1) Внутренняя сила; 2) Внешняя сила, приложенная к материальной точке; 3) Сила инерции; 4) Равнодействующая сил, приложенных к материальной точке; 5) Реакция связи.</p> |
| 14 | <p>Определить ускорение груза массой 10 кг, если сила $\vec{P}=100$ Н. Трением пренебречь.</p>  | <p>1) $5,9 \text{ м/с}^2$; 2) $19,8 \text{ м/с}^2$; 3) $18,5 \text{ м/с}^2$; 4) 10 м/с^2; 5) $14,9 \text{ м/с}^2$.</p> |
| 15 | <p>Самолет весом G летит горизонтально. Сопротивление воздуха равно $R=k^2Gv^2$ где v – величина скорости самолета, если</p> | <p>1) $\ddot{x} - k^2 g v^2 = 0$ 2) $\ddot{x} - k^2 g \dot{x}^2 = g \frac{F}{G} \cos \alpha$</p> |

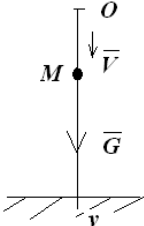
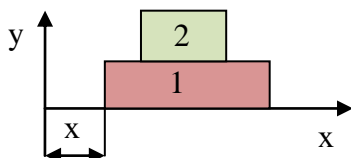
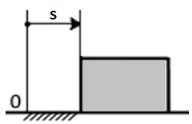
| | | |
|----|---|---|
| | <p>сила тяги \vec{F} составляет угол α с направлением полета. Записать дифференциальное уравнение движения самолета на ось x.</p>  | <p>3) $\ddot{x} + k^2 g \dot{x}^2 = g \frac{F}{G} \cos \alpha$ 4) $\ddot{x} + k^2 g \dot{x}^2 = F$ 5) $\ddot{x} + k^2 g \dot{v}^2 = g \frac{F}{G} \cos \alpha$</p> |
| 16 | <p>Определить модуль кориолисовой силы инерции $\vec{F}_c^{ин}$ точки A, массой $m=1$ кг, движущейся по стороне треугольной рамы с относительной скоростью $v_r=1$ м/с, если рама вращается с угловой скоростью $\omega_e = 2$ рад/с. Варианты ответа: А) 0; В) 1 Н; С) 2 Н; Д) 4 Н; Е) 8 Н.</p> |  |
| 17 |  <p>Тело A движется по поверхности под действием силы \vec{Q}. Чему равна равнодействующая сил, приложенных к телу A.</p> | <p>1) $R = Q \cos \alpha - F_{тр}$ 2) $\vec{R} = \vec{N} + \vec{Q} + \vec{F}_{тр} + \vec{G}$ 3) $R = G + N + F_{тр} + Q \cos \alpha$ 4) $\vec{R} = \vec{Q} + \vec{G}$ 5) $\vec{R} = \vec{N} + \vec{G}$</p> |
| 18 | <p>Тело массой $m=3,04$ кг движется поступательно согласно уравнениям $x_c=333t$, м и $y_c = 4,93t^2$, м. Определить величину и направление главного вектора внешних сил.</p> | <p>1) $R=20$ Н; $\cos(x \wedge R)=0,866$; 2) $R=25$ Н; $\cos(x \wedge R)=0,707$; 3) $R=15$ Н; $\cos(x \wedge R)=0$; 4) $R=30$ Н; $\cos(x \wedge R)=0$; 5) $R=30$ Н; $\cos(x \wedge R)=1$.</p> |
| 19 | <p>Пренебрегая сопротивлением среды, написать дифференциальное уравнение движения тела вдоль оси x, брошенного под углом α к горизонту.</p>  | <p>1) $\ddot{x} = 0$ 2) $\ddot{x} = v_0 t \cos \alpha$ 3) $\ddot{x} = v_0 t \sin \alpha$ 4) $\ddot{x} = v_0 t$ 5) $\ddot{x} = v_0 \sin \alpha$</p> |
| 20 | <p>Треугольная рама вращается с угловой скоростью $\omega_e = 2$ рад/с. Определить проекцию кориолисовой силы инерции ($\vec{F}_c^{ин}$) на ось x точки массы 1 кг, которая движется по стороне треугольной рамы со скоростью $v_r=1$ м/с. Варианты ответа: 1) 0; 2) - 2 Н;</p> |  |

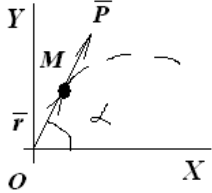
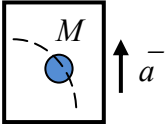
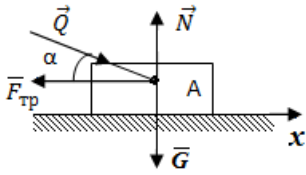
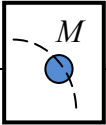
| | | |
|----|---|---|
| | 3) 2 Н; 4) -4 Н; 5) 4 Н. | |
| 21 | Движение материальной точки массой m происходит по окружности радиуса r согласно уравнению $S=2t^2$. Определить величину равнодействующей сил, приложенных к материальной точки, как функцию времени. | 1) $F = \frac{4m}{r} \sqrt{16t^4 + r^2}$ 2) $F = \frac{m}{r} \sqrt{16t^4 + r^2}$ 3) $F = \frac{4m}{\sqrt{r}} \sqrt{t^2 + r}$ 4) $F = mr\sqrt{t + 1}$ 5) $F = m\sqrt{t + r}$ |
| 22 | Укажите дифференциальные уравнения движения материальной точки | 1) $m\ddot{y}_c = \sum F_{yi}$ $I_c^z \ddot{\varphi} = \sum M_{iz}$ 2) $L_y = m(z\dot{x} - x\dot{z})$ $L_z = m(x\dot{y} - y\dot{x})$ |
| | 3) $m\ddot{y} = \sum F_{yi}$ $m\ddot{z} = \sum F_{zi}$ | 4) $\frac{dK_y}{dt} = \sum M_{iy}$ $\frac{dK_z}{dt} = \sum M_{iz}$ 5) $m\dot{y}_2 - my_1 = S_y$ $mz_2 - mz_1 = S_z$ |
| 23 | Точка массы m движется в вертикальной плоскости под действием силы тяжести и центральной силы притяжения $F = k^2 m \bar{r}$, где \bar{r} - радиус вектор точки, k - постоянный коэффициент. Написать дифференциальное уравнение движения точки вдоль горизонтальной оси x . | 1) $\ddot{x} = g$ 2) $\ddot{x} - k^2 r = 0$ 3) $\ddot{x} + k^2 r = 0$ 4) $\ddot{x} + k^2 x = 0$ 5) $\ddot{x} - k^2 x = 0$ |
| |  | |
| 24 | Прямоугольная рама вращается с угловой скоростью $\omega_e = 2$ рад/с. Определить проекцию кориолисовой силы инерции ($\bar{F}_c^{ин}$) на ось x точки массы 1 кг, которая движется по стороне прямоугольника со скоростью $v_r = 1$ м/с, если $a = 0,5$ м. Варианты ответа: |  |
| | 1) 0; 2) - 2 Н; 3) 2 Н; 4) -4 Н; 5) 4 Н. | |
| 25 | Материальная точка массой 0,1 кг совершает движение согласно уравнениям $x=2t^2$; $y=5t^2+7$ (x, y -метры, t -секунды). Определить величину равнодействующей R , под действием которой происходит движение материальной точки | 1) $R=0,2\sqrt{29}$, Н 2) $R=0,2\sqrt{27}$, Н 3) $R=0,1\sqrt{58}$, Н 4) $R=2,05$, Н |

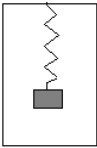
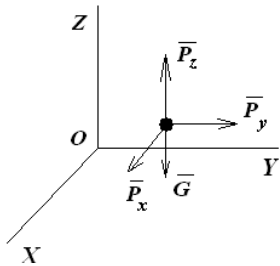
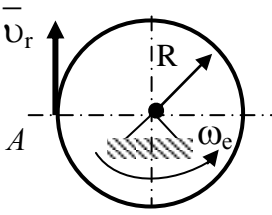
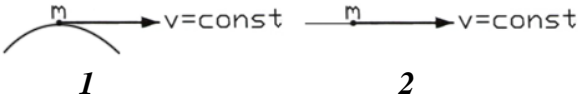
| | | | |
|----|---|---|---|
| 26 | Какие естественные уравнения движения описывают движение точки по плоской кривой? | 1. $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ | 2. $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ $ma_n = \sum P_{in}$ |
| | | 3. $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ $\sum P_{i\tau} = 0$ | 4. $ma_n = \sum P_{in}$ $\sum P_{in} = 0$ |
| | | 5. $ma_n = \sum P_{in}$ | |
| 27 | Точка массы m движется под действием силы тяжести и силы отталкивания $F = k^2 m \bar{r}$, где \bar{r} - радиус вектор точки, k - постоянный коэффициент. Написать дифференциальное уравнение движения точки вдоль горизонтальной оси x .  | 1) $\ddot{x} = g$ 2) $\ddot{x} - k^2 r = 0$ 3) $\ddot{x} + k^2 r = 0$ 4) $\ddot{x} + k^2 x = 0$ 5) $\ddot{x} - k^2 x = 0$ | |
| 28 | Трубка равномерно вращается ($\omega=10 \text{ с}^{-1}$) вокруг вертикальной оси. Определить модуль переносной силы инерции $\bar{F}_e^{\text{ин}}$ шарика M (массы $m=1\text{кг}$) если $x=1\text{м}$. Варианты ответа: 1) 100 Н; 2) 10 Н; 3) 1 Н; 4) 0; 5) 50 Н. |  | |
| 29 | Что изучает динамика? | 1) Способы преобразования сил; 2) Единство внешних факторов— сил; 3) «Геометрию движения» 4) Законы движения 5) Кинематические свойства движений со свойствами сил, обуславливающими эти движения | |
| 30 | Материальная точка, массой 20 кг движется согласно уравнениям $x = 4\cos t$, $y = 3 \cos t$ (x, y -метры, t -сек.). Определить величину равнодействующей R сил, приложенных к материальной точке. | 1) $R=100 \cos t$; 2) $R=20 \sin t$; 3) $R=20\sqrt{16 \sin^2 t + 9}$; 4) $R=50 \cos t$; 5) $R=20 \cos t$ | |
| 31 | Пренебрегая сопротивлением среды, написать дифференциальное уравнение движения тела вдоль оси y , брошенного под углом α к горизонту | 1) $\ddot{y} = v_0 t \sin \alpha$ 2) $\ddot{y} = -g$ 3) $\ddot{y} = g$ 4) $\ddot{y} = v_0 t \cos \alpha$ | |

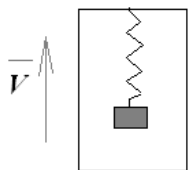
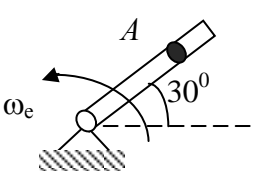
| | | | | | | | | |
|--|--|---|---|--|--|--|--|--|
| |  | 5) $\ddot{y} = v_0 t^2$ | | | | | | |
| 32 | <p>Определить модуль переносной силы инерции $\bar{F}_e^{ин}$ материальной точки A, массы $m=1\text{кг}$, если $\omega_e=0$; $\varepsilon_e=2\frac{c^2}{A}$; $v_r=1\text{ м/с}=\text{const}$; $R=0,5\text{ м}$.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 0; 2. 1 Н; 3. 2 Н; 4. $2\sqrt{2}$ Н; 5. 4 Н. | | | | | | |
| 33 | <p>Материальная точка массой 0,1 кг совершает движение согласно уравнениям $x=2t^2$; $y=5t^2+7$ (х,у-метры t-секунды). Определить величину равнодействующей R, под действием которой происходит движение материальной точки</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) $R=0,2\sqrt{29}$, Н 2) $R=0,2\sqrt{27}$, Н 3) $R=0,2\sqrt{27}$, Н 4) $R=0,1\sqrt{58}$, Н 5) $R=2,05$, Н | | | | | | |
| 34 | <p>Указать естественные уравнения движения материальной точки</p> | <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1) $m \frac{dv}{dt} = \sum P_{it}$ $\sum P_{ib} = 0$ $m \frac{v^2}{\rho} = P_{in}$ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 2) $m\ddot{x} = \sum X_i$ $m\ddot{y} = \sum Y_i$ $m\ddot{z} = \sum Z_i$ </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 3) $K_x = m\dot{x}_c$ $K_y = m\dot{y}_c$ $K_z = m\dot{z}_c$ </td> <td style="vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 4) $L'_x = \sum M_{ix}$ $L'_y = \sum M_{iy}$ $L'_z = \sum M_{iz}$ </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 5) $m\ddot{x}_2 - m\dot{x}_1 = S_x$ $m\ddot{y}_2 - m\dot{y}_1 = S_y$ $m\ddot{z}_2 - m\dot{z}_1 = S_z$ </td> <td></td> </tr> </table> | <ol style="list-style-type: none"> 1) $m \frac{dv}{dt} = \sum P_{it}$ $\sum P_{ib} = 0$ $m \frac{v^2}{\rho} = P_{in}$ | <ol style="list-style-type: none"> 2) $m\ddot{x} = \sum X_i$ $m\ddot{y} = \sum Y_i$ $m\ddot{z} = \sum Z_i$ | <ol style="list-style-type: none"> 3) $K_x = m\dot{x}_c$ $K_y = m\dot{y}_c$ $K_z = m\dot{z}_c$ | <ol style="list-style-type: none"> 4) $L'_x = \sum M_{ix}$ $L'_y = \sum M_{iy}$ $L'_z = \sum M_{iz}$ | <ol style="list-style-type: none"> 5) $m\ddot{x}_2 - m\dot{x}_1 = S_x$ $m\ddot{y}_2 - m\dot{y}_1 = S_y$ $m\ddot{z}_2 - m\dot{z}_1 = S_z$ | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) $m \frac{dv}{dt} = \sum P_{it}$ $\sum P_{ib} = 0$ $m \frac{v^2}{\rho} = P_{in}$ | <ol style="list-style-type: none"> 2) $m\ddot{x} = \sum X_i$ $m\ddot{y} = \sum Y_i$ $m\ddot{z} = \sum Z_i$ | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 3) $K_x = m\dot{x}_c$ $K_y = m\dot{y}_c$ $K_z = m\dot{z}_c$ | <ol style="list-style-type: none"> 4) $L'_x = \sum M_{ix}$ $L'_y = \sum M_{iy}$ $L'_z = \sum M_{iz}$ | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 5) $m\ddot{x}_2 - m\dot{x}_1 = S_x$ $m\ddot{y}_2 - m\dot{y}_1 = S_y$ $m\ddot{z}_2 - m\dot{z}_1 = S_z$ | | | | | | | | |
| 35 | <p>Точка массы m движется в вертикальной плоскости под действием силы тяжести и силы $F = k^2 m \bar{r}$, где \bar{r} - радиус вектор точки, k- постоянный коэффициент. Написать дифференциальное уравнение движения точки вдоль оси y.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1) $\ddot{y} + k^2 y = -g$ 2) $\ddot{y} - k^2 y = -g$ 3) $\ddot{y} + k^2 r = 0$ 4) $\ddot{y} - k^2 r = g$ 5) $\ddot{y} + k^2 r = -g$ | | | | | | |
| 36 | <p>По заданному уравнению движения $x = 0,4 \sin(\frac{\pi t}{2})$ призмы определить модуль переносной силы инерции $\bar{F}_e^{ин}$ груза 1 массы $m=1\text{кг}$ при $t=2\text{с}$.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) 0; 2) 1 Н; 3) 10 Н; 4) 5 Н; 5) 1,41 Н. | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|---|---|--|
| |  | | | | | | | |
| 37 |  <p>Тело А движется по шероховатой горизонтальной плоскости под действием силы \vec{Q}. Чему равно ускорение тела А, если $F_{тр} = Q = 3$ Н.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) $\vec{a} = 3 \text{ м/с}^2$ 2) $\vec{a} = 0 \text{ м/с}^2$ 3) $\vec{a} = g \text{ м/с}^2$ 4) $\vec{a} = \frac{Q}{G} g \text{ м/с}^2$ 5) $\vec{a} = \frac{N+Q}{G} g \text{ м/с}^2$ | | | | | | |
| 38 | <p>Какие уравнения движения относятся к случаю равномерного движения материальной точки?</p> | <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="869 607 1125 705">1) $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ $0 = \sum P_{in}$</td> <td data-bbox="1125 607 1407 705">2) $\sum P_{ib} = 0$ $\sum P_{in} = 0$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="869 705 1125 817">3) $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ $0 = \sum P_{ib}$</td> <td data-bbox="1125 705 1407 817">4) $ma_n = \sum P_{in}$ $0 = \sum P_{i\tau}$</td> </tr> <tr> <td data-bbox="869 817 1125 943">5) $ma_n = \sum P_{in}$ $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$</td> <td data-bbox="1125 817 1407 943"></td> </tr> </table> | 1) $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ $0 = \sum P_{in}$ | 2) $\sum P_{ib} = 0$ $\sum P_{in} = 0$ | 3) $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ $0 = \sum P_{ib}$ | 4) $ma_n = \sum P_{in}$ $0 = \sum P_{i\tau}$ | 5) $ma_n = \sum P_{in}$ $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ | |
| 1) $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ $0 = \sum P_{in}$ | 2) $\sum P_{ib} = 0$ $\sum P_{in} = 0$ | | | | | | | |
| 3) $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ $0 = \sum P_{ib}$ | 4) $ma_n = \sum P_{in}$ $0 = \sum P_{i\tau}$ | | | | | | | |
| 5) $ma_n = \sum P_{in}$ $ma_\tau = \sum P_{i\tau}$ | | | | | | | | |
| 39 | <p>Материальная точка движется в вертикальной плоскости под действием веса и центральной силы притяжения $F = -k^2 m \vec{r}$, где \vec{r} - радиус вектор точки, m - масса, k - постоянный коэффициент. Написать дифференциальное уравнение движения точки вдоль оси у.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1) $\ddot{y} + k^2 y = -g$ 2) $\ddot{y} - k^2 y = -g$ 3) $\ddot{y} + k^2 r = -g$ 4) $\ddot{y} - k^2 r = -g$ 5) $\ddot{y} + k^2 r = g$ | | | | | | |
| 40 | <p>Платформа 2 движется по вертикали по закону $y = t^{5/2}$, м. По платформе движется груз 1 массы $m=4$кг с ускорением $a_\tau = 2 \text{ м/с}^2 = \text{const}$. Определить модуль переносной силы инерции $\vec{F}_e^{ин}$ груза 1, при $t=1$с.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1) 4; 2) 10; 3) 15; 4) 12; 5) 0. | | | | | | |
| 41 | <p>Найти скорость материальной точки массой $m=200$ г, движущейся под действием центральной силы $F=10$ Н, если радиус кривизны в данный момент $\rho=10$ см.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) $v = \sqrt{2} \text{ м/с}$ 2) $v = \sqrt{3} \text{ м/с}$ 3) $v = \sqrt{5} \text{ м/с}$ 4) $v = \sqrt{10} \text{ м/с}$ 5) $v = 7 \text{ м/с}$. | | | | | | |
| 42 | <p>Укажите уравнение свободного падения тела без учета сопротивления воздуха если в</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) $y = \frac{gt^2}{2}$ | | | | | | |

| | | | |
|----|--|---|--|
| | <p>начальный момент времени $t=0$, $v=v_0$; $s_0=0$.</p>  | <p>2) $y = \frac{2t}{k} - \frac{2}{k^2}(1 - e^{-kt})$</p> <p>3) $y = -v_0t + \frac{gt^2}{2}$</p> <p>4) $y = ge^{-kt}$</p> <p>5) $y = v_0t + \frac{gt^2}{2}$</p> | |
| 43 | <p>Составьте дифференциальные уравнения движения материальной точки массой 0,3 кг в горизонтальной плоскости, если заданы проекции сил $F_{x1}=-12t$ (Н), $F_{x2}=4,5\dot{x}$ (Н), $F_{y1}=6t$ (Н), $F_{y2}=-3\dot{y}$ (Н).</p> | 1) | $\ddot{x} + 15\dot{x} = 40t$ $\ddot{y} - 10\dot{y} = -20t$ |
| | | 2) | $\ddot{x} - 1,5\dot{x} = -4t$ $\ddot{y} + 5\dot{y} = 2t$ |
| | | 3) | $\ddot{x} - 15\dot{x} = -40t$ $\ddot{y} + 10\dot{y} = 20t$ |
| | | 4) | $\ddot{x} + 15\dot{x} = 4t$ $\ddot{y} - 10\dot{y} = 20t$ |
| | | 5) | $\ddot{x} + 1,5\dot{x} = -6t$ $\ddot{y} + 5\dot{y} = 4t$ |
| 44 | <p>Дано уравнение движения $x = 0,1 \cos(\pi t/2)$ тела 1. Определить модуль переносной силы инерции $\vec{F}_e^{ин}$ груза 2, массы $m=4$кг при $t=2$с.</p>  | <p>1) 0,1; 2) 1; 3) 10; 4) 0,4; 5) 0,63.</p> | |
| 45 | <p>Тело массой $m=5$ кг движется по горизонтальным направляющим согласно закону $s = 4t^2 + 1$. Определить модуль главного вектора внешних сил, действующих на тело.</p>  | | |
| 46 | <p>Укажите, где решалась задача о движении точки, брошенной под углом к горизонту в однородном поле тяжести?</p> | 1) $x = A \sin kt$ $y = A \cos kt$ | 2) $x = Ae^{-kt} \cos kt$ $y = 0$ |
| | | 3) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{g} = 1$ $z = 0$ | 4) $x = v_0 t \cos \alpha$ $y = v_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}$ |
| | | 5) $x = \frac{gt^2}{2}$ $y = v_0 t$ | |
| 47 | <p>Составьте дифференциальные уравнения движения материальной точки М массой m, если она движется в горизонтальной плоскости</p> | 1) $\ddot{x} - k^2x = 0$ $\ddot{y} - k^2y = 0$ | |
| | | 2) $\ddot{x} + k^2x = 0$ | |

| | | |
|----|--|---|
| | <p>под действием силы отталкивания $P = k^2 m \bar{r}$</p>  | <p>$\ddot{y} + k^2 y = 0$</p> <p>3) $\ddot{x} + k^2 x = 0$ $\ddot{y} - k^2 y = 0$</p> <p>4) $\ddot{x} - k^2 x = 0$ $\ddot{y} + k^2 y = 0$</p> <p>5) $\ddot{x} = 0$ $\ddot{y} - k^2 y = g$</p> |
| 48 | <p>Кабина лифта движется о по вертикали вверх с ускорением $a=2 \text{ м/с}^2$. Определить модуль переносной силы инерции $\bar{F}_e^{\text{ин}}$ шарика M ($m=0,1 \text{ кг}$), падающего в кабине лифта.</p>  | <p>1) 0; 2) 0,2 ; 3) 2; 4) 0,981; 5) 9,81.</p> |
| 49 |  <p>Тело A движется по поверхности под действием силы \bar{Q}. Чему равна проекция сил, приложенных к телу A, на ось x:</p> | <p>1) $R_x = Q \cos \alpha - F_{\text{тр}}$ 2) $R_x = \bar{N} + \bar{Q} + \bar{F}_{\text{тр}} + \bar{G}$ 3) $R_x = G + N - F_{\text{тр}} + Q \cos \alpha$ 4) $R_x = N - Q \sin \alpha - G$ 5) $R_x = \bar{N} - \bar{G}$</p> |
| 50 | <p>Определить уравнение движения материальной точки, если дано: $\ddot{x} = 12t^2$; при $t_0=0$, $x_0=3 \text{ м}$ и $v_0=6 \text{ м/с}$.</p> | <p>1) $x = 0,2t^4 + 3t, \text{ м}$ 2) $x = 3t^4 + t^3 + 6, \text{ м}$ 3) $x = 4t^3 + 2t^2 + t, \text{ м}$ 4) $x = t^2 + 3t, \text{ м}$ 5) $x = t^4 + 6t + 3, \text{ м}$</p> |
| 51 | <p>Составьте дифференциальные уравнения движения материальной точки массой 1 кг в горизонтальной плоскости, если заданы проекции сил $F_{x1}=2v_x \text{ (Н)}$, $F_{x2}=-3 \text{ (Н)}$, $F_{y1}=3v_y \text{ (Н)}$, $F_{y2}=0 \text{ (Н)}$.</p> | <p>1) $\ddot{x} + 4\dot{x} = 6t$ $\ddot{y} + 6\dot{y} = t$ 2) $\ddot{x} + 4\dot{x} = 0$ $\ddot{y} - 6\dot{y} = 6$ 3) $\ddot{x} + 2\dot{x} = 3$ $\ddot{y} + 3\dot{y} = 0$ 4) $\ddot{x} - 2\dot{x} = -3$ $\ddot{y} - 3\dot{y} = 0$ 5) $\ddot{x} - 4\dot{x} = 6$ $\ddot{y} + 6\dot{y} = 0$</p> |
| 52 | <p>Кабина лифта движется равномерно по вертикали вниз. Определить модуль переносной силы инерции $\bar{F}_e^{\text{ин}}$ шарика M ($m=0,1 \text{ кг}$), падающего в кабине лифта.</p>  | <p>1) 0,1; 2) 9,81 ; 3) 0,981; 4) 0; 5) 2.</p> |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|---|--|--|
| | | | | | | | | |
| 53 | $m\bar{a} = \bar{F}$ <p>Что такое \bar{F} - ?</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) Внутренняя сила; 2) Внешняя сила, приложенная к материальной точке; 3) Сила инерции; 4) Равнодействующая сил, приложенных к материальной точке; 5) Реакция связи. | | | | | | |
| 54 | <p>В кабине лифта производится взвешивание тела на пружинных весах. Вес тела G, а показание весов F. Найти направление ускорения a кабины при $F < G$.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1) Вверх 2) Вниз 3) Неопределенно 4) Все ответы не верны 5) $a=0$ | | | | | | |
| 55 | <p>Составьте дифференциальные уравнения движения материальной точки M весом G, в пространстве, если заданы проекции сил $P_x = \sqrt{2} G$, $P_y = \sqrt{3} G$, $P_z = 0$.</p>  | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td data-bbox="820 837 1082 972"> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\ddot{x} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = \sqrt{3}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = -g$ </td> <td data-bbox="1082 837 1377 972"> <ol style="list-style-type: none"> 2) $\ddot{x} = g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = -\sqrt{3}g$ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="820 972 1082 1106"> <ol style="list-style-type: none"> 3) $\ddot{x} = g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = -g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = g(\sqrt{3} + \sqrt{2})$ </td> <td data-bbox="1082 972 1377 1106"> <ol style="list-style-type: none"> 4) $\ddot{x} = 0$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = -g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = \sqrt{2}g$ </td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="820 1106 1377 1299"> <ol style="list-style-type: none"> 5) $\ddot{x} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = 0$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = 0$ </td> </tr> </tbody> </table> | <ol style="list-style-type: none"> 1) $\ddot{x} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = \sqrt{3}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = -g$ | <ol style="list-style-type: none"> 2) $\ddot{x} = g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = -\sqrt{3}g$ | <ol style="list-style-type: none"> 3) $\ddot{x} = g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = -g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = g(\sqrt{3} + \sqrt{2})$ | <ol style="list-style-type: none"> 4) $\ddot{x} = 0$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = -g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = \sqrt{2}g$ | <ol style="list-style-type: none"> 5) $\ddot{x} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = 0$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = 0$ | |
| <ol style="list-style-type: none"> 1) $\ddot{x} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = \sqrt{3}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = -g$ | <ol style="list-style-type: none"> 2) $\ddot{x} = g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = -\sqrt{3}g$ | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 3) $\ddot{x} = g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = -g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = g(\sqrt{3} + \sqrt{2})$ | <ol style="list-style-type: none"> 4) $\ddot{x} = 0$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = -g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = \sqrt{2}g$ | | | | | | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 5) $\ddot{x} = \sqrt{2}g$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{y} = 0$ <li style="padding-left: 20px;">$\ddot{z} = 0$ | | | | | | | | |
| 56 | <p>Определить модуль относительной силы инерции $\bar{F}_r^{ин}$ материальной точки A, масса которой 1 кг, если $\omega_e = 2 \text{ с}^{-1} = \text{const}$; $v_r = 1 \text{ м/с} = \text{const}$; $R = 0,1 \text{ м}$.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 4; 5) 6. | | | | | | |
| 57 | <p>Сравните силы, действующие на точку при равномерном движении по разным траекториям.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1) $R_1 > R_2$; 2) $R_1 < R_2$; 3) $R_1 = R_2$. | | | | | | |
| 58 | <p>В поднимающейся кабине производится взвешивание тела на пружинных весах. Вес тела 60 Н, а показание весов 70 Н. Найти ускорение a_e кабины, если $g = 10 \text{ м/с}^2$. ($F_{впр}$ –</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1) $1,1 \text{ м/с}^2$. 2) $1,2 \text{ м/с}^2$. 3) $1,3 \text{ м/с}^2$. 4) $1,5 \text{ м/с}^2$. | | | | | | |

| | | | | |
|----|--|--|---|---|
| | показание весов.)  | 5) $1,7 \text{ м/с}^2$. | | |
| 59 | Составьте уравнения движения точки массой m под действием силы, проекции которой на оси координат равны $P_x = k^2mx$, $P_y = k^2my$, $P_z = k^2mz$. | | | |
| | 1) $\ddot{x} = k^2x$ $\ddot{y} = k^2y$ $\ddot{z} = k^2z - g$ | 2) $\ddot{x} = k^2x$ $\ddot{y} = k^2y$ $\ddot{z} = k^2z$ | 3) $\ddot{x} = -k^2x$ $\ddot{y} = -k^2y$ $\ddot{z} = -k^2z$ | 4) $\ddot{x} = k^2x$ $\ddot{y} = k^2y$ $\ddot{z} = g$ |
| | 5) $\ddot{x} = 0$ $\ddot{y} = k^2y$ $\ddot{z} = -g$ | | | |
| 60 | Трубка вращается в вертикальной плоскости с угловой скоростью $\omega_e = 2 \text{ с}^{-1}$. Трением пренебречь, $g = 10 \text{ м/с}^2$. Определить модуль относительного ускорения \bar{a}_r материальной точки A , если $OA = 1 \text{ м}$.  | 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) 4; 5) 6. | | |

Шкала оценивания: 6-балльная.

По каждой теме формируется тест, состоящий из 6 заданий, каждое из которых оценивается:

- 1 балл выставляется обучающемуся, если 1 правильный ответ;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если нет правильных ответов.

Критерии оценивания:

6-5 балла (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он правильно решил все задания (с небольшими замечаниями).

5-4 балла (или оценка «отлично»-«хорошо») выставляется обучающемуся, если он правильно решил четыре-пять задания (с небольшими замечаниями).

4-3 балла (или оценка «хорошо»-«удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он правильно решил три-четыре задания (с небольшими замечаниями).

2-1 балл (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он правильно решил одно-два задания (с небольшими замечаниями).

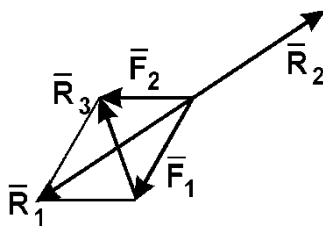
| | |
|---|--|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.1 Классифицирует выбранные физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности |
| | ОПК-1.2 Решает инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа |
| | ОПК-1.3 Решает уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа |

2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1. БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Какая сила будет равнодействующей сил F_1 и F_2 ?



- A. R_1 ;
- B. R_2 ;
- C. R_3 .

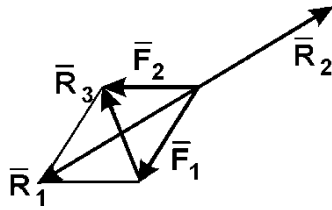
1.2. Что называется связью?

- A. Тело, которое не может свободно перемещаться;
- B. Сила, действующая на тело, которое не может свободно перемещаться;
- C. Тело, ограничивающее перемещение данного тела;**
- D. Сила, действующая на тело, которое может свободно перемещаться.

1.3. Модуль равнодействующей двух равных по модулю (5 Н) сходящихся сил, образующих между собой угол 45° , равен:

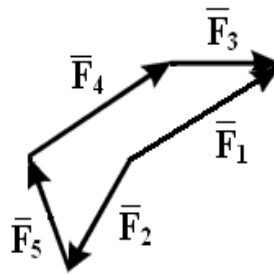
- A. 5,73 Н;
- B. 9,2 Н;**
- C. 4,8 Н;
- D. 8,2 Н;
- E. 6,4 Н.

1.4. Какая сила будет уравновешивающей для F_1 и F_2 ?



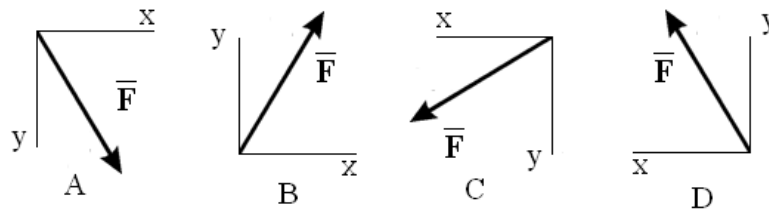
- A. R_1 ;
- B. R_2 ;**
- C. R_3 .

1.5. Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей:

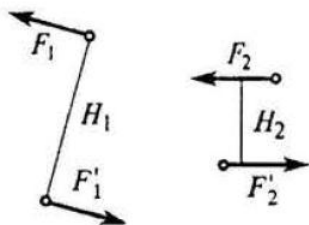


- A. F_1 ;**
- B. F_2 ;
- C. F_3 ;
- D. F_4 ;
- E. F_5 .

1.5. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что $F_x = -30$ Н, $F_y = 45$ Н (ответ: **D**)



1.7. Известно, что пары сил (\vec{F}_1 и \vec{F}'_1) и (\vec{F}_2 и \vec{F}'_2) эквивалентны, причем $F_1 = 2$ (Н), $F_2 = 5$ (Н), $H_1 = 0,4$ (м). Определить H_2 . (ответ: **0,16 м**)



1.8. Состояние твердого тела не изменится, если:

- A. Добавить пару сил;
- B. Добавить уравновешивающую силу;
- C. Одну из сил параллельно перенести в другую точку тела;
- D. Добавить уравновешенную систему сил;**
- E. Добавить любую систему сил.

1.9. Проекция силы на ось - это:

- А. Алгебраическая величина, равная произведению модуля силы на синус угла между вектором силы и положительным направлением оси;
- В. Отрезок, заключенный между проекциями начала и конца вектора силы на ось;
- С. Алгебраическая величина, равная произведению модуля силы на косинус угла между вектором силы и положительным направлением оси;
- Д. Вектор, заключенный между проекциями начала и конца вектора силы на плоскость.**

1.10. Укажите закон движения точки в координатной форме:

- А. $\mathbf{X} = \mathbf{X}(t); \mathbf{Y} = \mathbf{Y}(t); \mathbf{Z} = \mathbf{Z}(t);$**
- В. $S = S(t);$
- С. $S = V \cdot t;$
- Д. $\vec{r} = \vec{r}(t).$

1.11. Укажите составляющие ускорения при равномерном криволинейном движении точки:

- А. $a_\tau = 0$ и $a_n = 0;$**
- В. $a_\tau \neq 0$ и $a_n \neq 0;$
- С. $a_\tau = 0$ и $a_n \neq 0;$
- Д. $a_\tau \neq 0$ и $a_n = 0.$

1.12. Имеет ли ускорение нормальную составляющую при равномерном прямолинейном движении?

- А. Да;
- В. Нет.**

1.13. Точка движется по прямой. Может ли ее движение быть задано уравнением $X=10\sin 5t$?

- А. Да;
- В. Нет.**

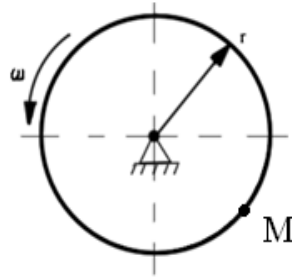
1.14. Укажите закон равномерного движения точки:

- А. $S = S_0 + V_0 t + \alpha_\tau t^2/2;$
- В. $S = Vt ;$
- С. $S = S_0 + Vt ;$**
- Д. $S = S_0 + \alpha_\tau t^2/2.$

1.15. Определите по заданному уравнению вращения твёрдого тела случай равнопеременного вращения:

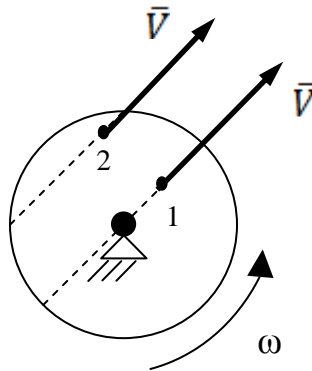
- А. $\varphi = \pi \cdot t^3;$
- В. $\varphi = \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{2} \cdot t;$
- С. $\varphi = 2\pi \cdot t;$
- Д. $\varphi = 2\pi \cdot t + 3\pi \cdot t^2.$**

1.16. Чему равно нормальное ускорение точки М диска, если его угловая скорость $\omega=8 \text{ с}^{-1}$ и радиус $r = 0,2 \text{ м}.$



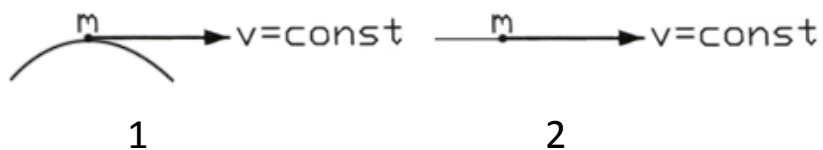
- E. 8 м/с^2 ;
- F. $1,6 \text{ м/с}^2$;
- G. $12,8 \text{ м/с}^2$;**
- H. $3,2 \text{ м/с}^2$.

1.17. Сравните ускорение Кориолиса при движении точки с одинаковыми по модулю скоростями по диаметру и по хорде вращающегося диска.



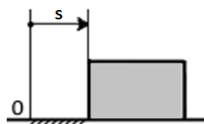
- A. $a_{C1} > a_{C2}$;
- B. $a_{C1} < a_{C2}$;
- C. $a_{C1} = a_{C2}$;**
- D. $a_{C1} = a_{C2} = 0$.

1.18. Сравните силы, действующие на точку при равномерном движении по разным траекториям.



- A. $R_1 > R_2$;**
- B. $R_1 < R_2$;
- C. $R_1 = R_2$.

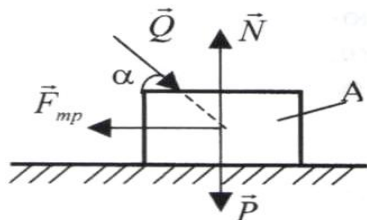
1.19. Тело массой $m = 5 \text{ кг}$ движется по горизонтальным направляющим согласно закону $s = 4t^2 + 1$. Определить модуль главного вектора внешних сил, действующих на тело.



- A. 25;

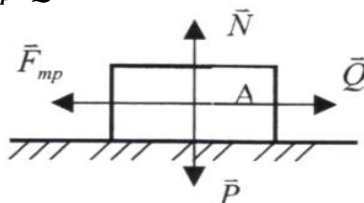
- B. 40;
- C. 20;
- D. 5.

1.20. Тело A движется по шероховатой поверхности под действием силы \vec{Q} . Чему равна равнодействующая сил, приложенных к телу.



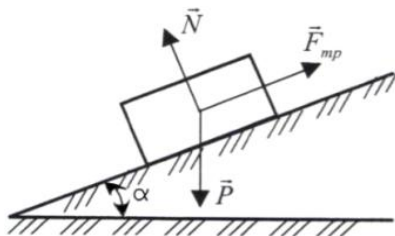
- A. $\vec{R} = \vec{Q}$;
- B. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{Q} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{P}$;
- C. $\vec{R} = P + N + F_{\text{тр}} + P \cos \alpha$;
- D. $\vec{R} = \vec{Q} + \vec{P}$;
- E. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P}$.

1.21. Тело A движется по шероховатой горизонтальной плоскости под действием силы \vec{Q} . Чему равно ускорение тела, если $F_{\text{мп}} = Q = 3a$.



- A. $a = 3\text{см/с}$;
- B. $a = 0$;
- C. $a = g$;
- D. $a = Qg/P$;
- E. $a = (N+Q)g/P$.

1.22. Тело движется по шероховатой наклонной плоскости. Чему равна равнодействующая \vec{R} сил, приложенных к телу?

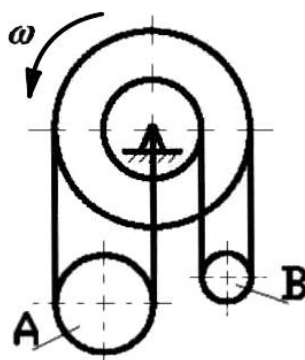


- A. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P}$;
- B. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{\text{тр}}$;
- C. $\vec{R} = \vec{P}$;
- D. $\vec{R} = \vec{F}_{\text{тр}}$;
- E. $R = N + P + F_{\text{тр}}$.

1.23. Материальная точка массой 1 кг совершает движение согласно уравнениям: $x = 2t^2$; $y = 2,5t^2 + 7$ (x, y – метры, t – секунды). Определить величину равнодействующей, под действием которой происходит движение материальной точки.

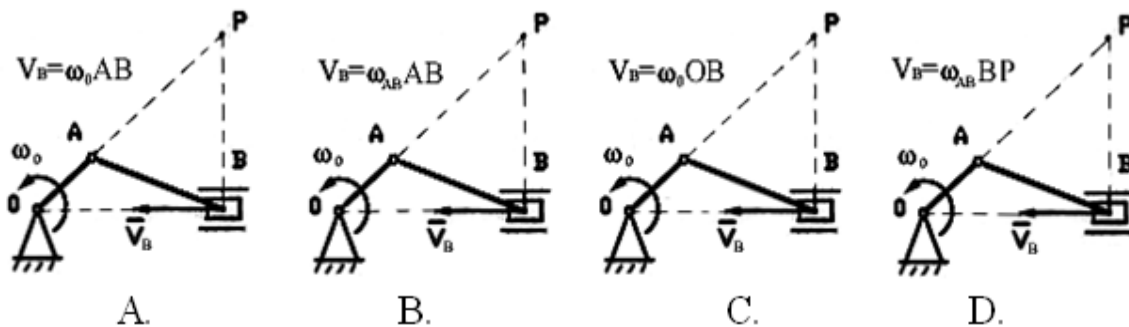
- A. $F = 10\sqrt{29} \text{ Н}$;
- B. $F = \sqrt{29} \text{ Н}$;
- C. $F = 20\sqrt{27} \text{ Н}$;
- D. $F = \sqrt{41} \text{ Н}$.

1.24. Сравните угловые скорости подвижных блоков А и В:



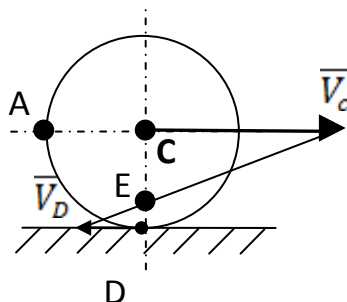
- A. $\omega_A > \omega_B$;
- B. $\omega_A < \omega_B$;
- C. $\omega_A = \omega_B$.

1.25. Указать правильное определение скорости ползуна В:



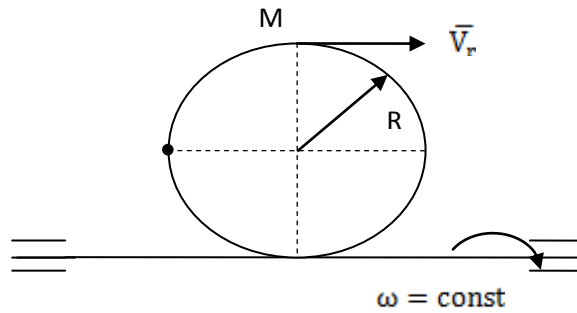
Ответ: D.

1.26 Колесо катится по неподвижной плоскости. Мгновенный центр скоростей колеса находится в точке:



A. C; B.- E; C.- D; D.- A

1,27 Кольцо вращается вокруг горизонтальной оси с постоянной угловой скоростью ω . По ободу колеса движется точка M по закону $S=OM=3t, c$. Чему равно абсолютное ускорение точки:



A. $a_a = \sqrt{\left(\frac{9}{R}\right)^2 + (2\omega^2 R)^2};$

B. $a_a = \frac{9}{R} + 2\omega^2 R;$

C. $a_a = \frac{9}{R} + 2\omega^2 R + 6\omega;$

D. $a_a = \sqrt{\left(\frac{9}{R}\right)^2 + (2\omega^2 R)^2 (6\omega)^2}.$

1.28. Центр масс системы движется по криволинейной траектории. Совпадает ли направление главного вектора внешних сил с:

- 1) Скоростью центра масс;
- 2) Касательным ускорением центра масс;
- 3) Нормальным ускорением центра масс;
- 4) **Ускорением центра масс;**
- 5) Направлением, противоположным направлению касательного ускорения;

1.29 Определить радиус инерции однородного диска радиусом $r=20$ см относительно оси, совпадающей с диаметром.

1. $i=10$ см;
2. $i=20$ см;
3. $i=40$ см;
4. $i=10\sqrt{2}$ см;
5. $i=20\sqrt{2}$ см.

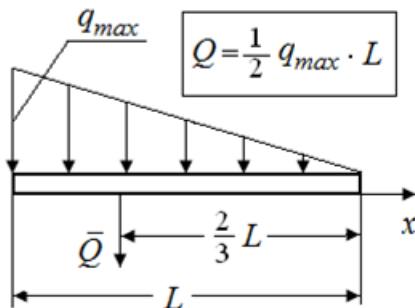
1.30. Постоянная по модулю и направлению сила действует в течение промежутка времени $\tau=10$ с. Найти ее импульс за этот промежуток времени, если заданы проекции силы $F_x=3$ Н, $F_y=4$ Н.

- 1) **50 кгм/с**
- 2) 70 кгм/с
- 3) 80 кгм/с
- 4) 30 кгм/с
- 5) 40 кгм/с

2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Записать формулу для определения модуля сосредоточенной силы Q при действии на балку распределённой нагрузки с интенсивностью q , изменяющейся по закону треугольника.

(Ответ:



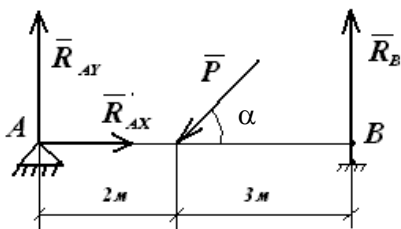
2.2 Записать уравнения пространственной системы параллельных сил, если ось z параллельна данным силам:

Ответ: $\sum F_{iz} = 0$; $\sum M_x(\bar{F}_i) = 0$, $\sum M_y(\bar{F}_i) = 0$;

2.3 Что такое «сила»?

Ответ: Количественную меру механического действия одного материального тела на другое, характеризующую интенсивность и направление этого действия, называют **силой**

2.4. Записать уравнение равновесия $\sum y(F_i) = 0$



Ответ: $-P \sin \alpha + R_{Ay} + R_B = 0$.

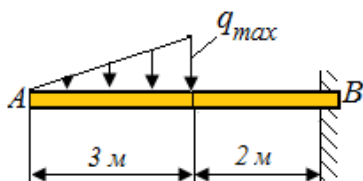
2.5. Уравнения равновесия пространственной системы параллельных сил, если ось x параллельна данным силам

Ответ: $\sum F_{ix} = 0$; $\sum M_z(\bar{F}_i) = 0$, $\sum M_y(\bar{F}_i) = 0$;

2.6. Записать уравнения равновесия для произвольной пространственной системы сил, если ось y параллельна данным силам.

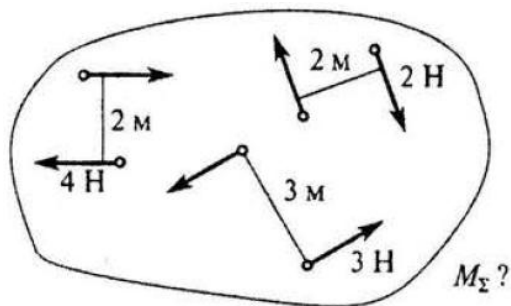
Ответ: $\sum F_{iy} = 0$; $\sum M_x(\bar{F}_i) = 0$, $\sum M_z(\bar{F}_i) = 0$;

2.7. Определить момент в жесткой заделке, если $q_{max} = 4$ Н/м.



Ответ: 18 (Нм)

2.8. Для заданной системы пар сил найти момент результирующей пары.



Ответ: -3 (Нм)

2.9. Какова траектория точки, если движение задано уравнениями:

$$X = 12\cos(2t); Y = 36\sin(2t)?$$

Ответ: эллипс

2.10. Тело, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, достигло скорости 50 м/с за 10 с. Определить путь, пройденный телом за это время?

Ответ: $S=250$ м

2.11. Точка движется прямолинейно, согласно уравнению: $S=0,5t^2+10t+5$.

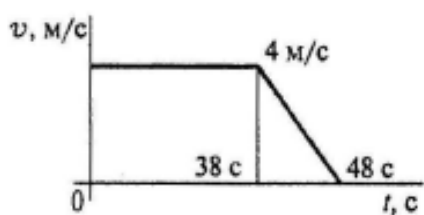
Определить начальную скорость и ускорение на третьей секунде движения.

Ответ: $v_0=10$ м/с; $a=1$ м/с².

2.12. Имеет ли ускорение касательную составляющую при равномерном криволинейном движении точки?

Ответ: Нет.

2.13. По графику скоростей точки определить путь, пройденный точкой за время движения.

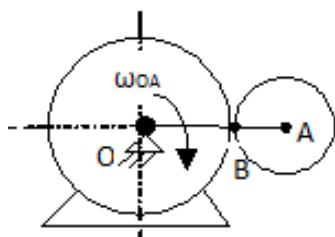


Ответ: $S = 172$ м.

2.14. Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением $a_t = 1$ м/с². Определить величину нормального ускорения точки, если её полное ускорение $a = \sqrt{5}$ м/с².

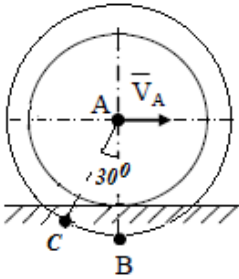
Ответ: 2

2.15. Задание 3. В какой точке находится МЦС?



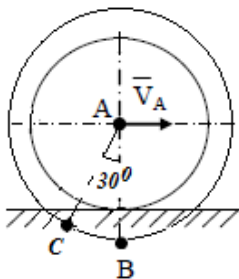
Ответ: точка В.

2.16. Колесо катится по неподвижной направляющей без скольжения. Скорость точки A диска $V_A=2$ м/с, радиусы $r=1,5$ м, $R=2$ м. Чему равна скорость точки C и показать её направление?



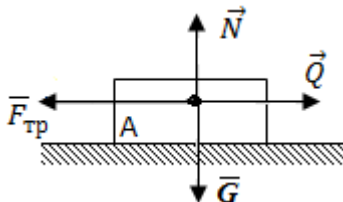
Ответ: 1,33 м/с.

2.17. Колесо катится по неподвижной направляющей без скольжения. Скорость точки A диска $V_A=2$ м/с, радиусы $r=1,5$ м, $R=2$ м. Чему равна скорость точки B и показать её направление?



Ответ: 0,67 м/с.

2.18. Тело A движется по поверхности под действием силы \vec{Q} . Чему равно ускорение тела A , если $F_{тр}=Q=3$ Н.

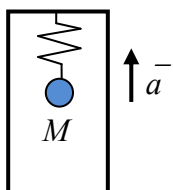


Ответ: 0

2.19. Материальная точка скользит вниз по наклонной плоскости, расположенной под углом α к горизонту. Коэффициент трения скольжения точки о плоскость f . Написать дифференциальное уравнение движения точки по наклонной плоскости.

Ответ: $\ddot{x} = g(\sin\alpha - f\cos\alpha)$.

2.20. Кабина лифта движется вверх с ускорением $a = g/2$. Определить натяжение пружины, если подвешенное тело M весом 100 Н находится в состоянии относительного покоя.

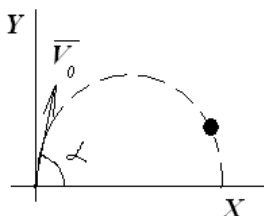


Ответ: 150 Н.

2.21. Тело массой $m=3,04$ кг движется поступательно согласно уравнениям $x_c=333t$, м и $y_c = 4,93t^2$, м. Определить величину и направление главного вектора внешних сил.

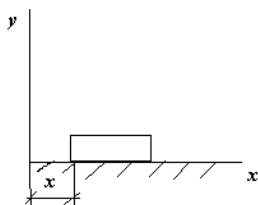
Ответ: $R=30$ Н; $\cos(\alpha \sim R)=0$;

2.22. Пренебрегая сопротивлением среды, написать дифференциальное уравнение движения тела вдоль оси x , брошенного под углом α к горизонту.



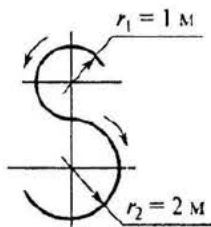
Ответ: $\ddot{x} = 0$.

2.23 Определить проекцию на ось Ox главного вектора внешних сил, приложенных к телу массой $m=2$ кг, если оно движется по закону $x=2t+1$ м.



Ответ: 0

2.24. Точка движется по траектории, имеющей вид восьмерки, согласно уравнению $S=f(t)$. Как изменится a_n в момент перехода с верхней окружности на нижнюю?

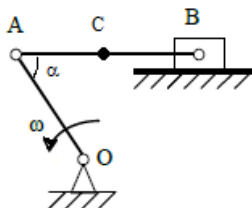


Ответ: увеличится в 2 раза

2.25. По заданным уравнениям движения точки определить касательное ускорение точки $X = t^2$; $Y = 5 - 3t$:

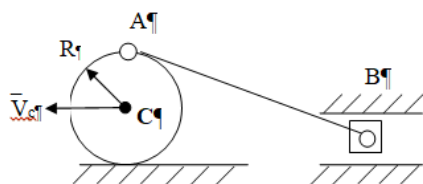
Ответ: $a_t = \frac{4t}{\sqrt{4t^2+9}}$

2.26. Определите угловую скорость кривошипа OA , если $v_A=4$ м/с, $OA=2$ м, $\alpha=30^\circ$, $AC=CB$.



Ответ: 2 рад/с.

2.27. Колесо катится без скольжения по неподвижной плоскости, скорость центра $V_C=2$ м/с, $R=0,2$ м/с. В данном положении механизма определить V_B :

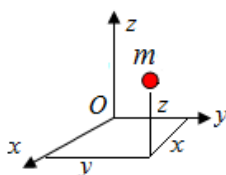


Ответ: 4 м/с.

2.28. МЦС это:

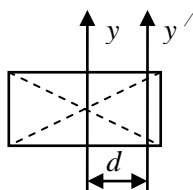
Ответ: мгновенный центр скоростей;

2.29. Определить центробежный момент инерции материальной точки массой $m=1$ кг, относительно координатных осей y, z , если координаты $x=3$ м, $y=2$ м, $z=2$ м. Точка находится в плоскости xOz .



Ответ: $J_{yz}=6$ кг·м²;

2.30 Определить момент инерции тонкой прямоугольной пластины относительно центральной оси y , если $J_{y'}=6$ кг·м², $m=3$ кг, $d=1$ м.



Ответ: $J_y=9$ кг·м²;

3 Вопросы на установление последовательности.

3.1 Расставить пропуски в правильной последовательности.

Равнодействующая \vec{R} двух сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 , приложенных в одной точке и направленных под углом α друг к другу, равна _____, модуль равнодействующей определяется по формуле _____, а направление её определяется углами _____ и _____ между силами и равнодействующей, которые можно найти по теореме _____.

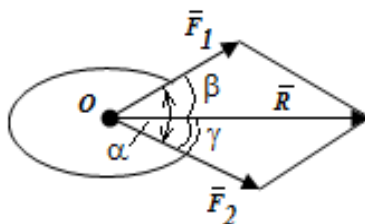
A. $R=F_1 + F_2$;

B. $\vec{R} = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$;

C. $\frac{R}{\sin \alpha} = \frac{F_2}{\sin \gamma} = \frac{F_1}{\sin \beta}$;

D. $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$;

E. $R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2 \sin \alpha}$.



Ответ: D, B, β, γ, C .

3.2. Расставить пропуски в правильной последовательности.

Точка движется по окружности радиуса $R=1\text{ м}$ по закону: $S=3t-t^3$. В момент времени $t=$ _____с происходит изменение направления движения точки, в этот момент времени её ускорение равно _____м/с².

А. – 6; Б. – 3; В. 0; Г. 1; Д. 3.

Ответ: Г, А.

3.3. Расставить пропуски в правильной последовательности.

...

Если при движении точки по траектории модуль скорости возрастает с течением времени $\frac{dv}{dt} > 0$, то такое движение называется _____; если $\frac{dv}{dt} < 0$, то такое движение называется _____; если $\frac{dv}{dt} = 0$, то такое движение называется _____.

- А. Ускоренным;
- Б. Равноускоренным;
- С. Замедленным;
- Д. Равнозамедленным;
- Е. Равномерным.

Ответ: А, С, Е.

3.4. Установите правильную последовательность записанных дифференциальных уравнений механических колебаний точки:

А. $\ddot{x} + 2b\dot{x} + k^2x = 0$, (при $b < k$);

Б. $\ddot{x} + 2b\dot{x} + k^2x = 0$ (при $b > k$);

В. $\ddot{x} + k^2x = H \sin(pt + \beta)$

Дифференциальное уравнение А описывает _____, уравнение В _____, уравнение В _____.

- 6) Свободные колебания
- 7) Затухающие колебания
- 8) Вынужденные колебания
- 9) Аперiodическое движение.

Ответ: 2, 4, 3.

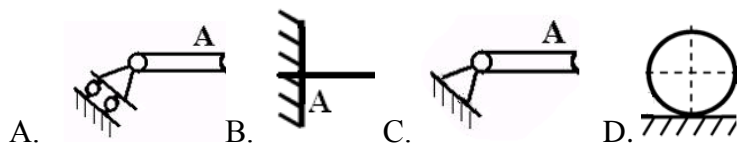
3.5. Расставить пропуски в правильной последовательности.

Если при движении точки по траектории модуль скорости возрастает с течением времени и $\frac{dv}{dt} = \text{const} > 0$, то такое движение называется _____; если модуль скорости постоянен и $\frac{dv}{dt} = \text{const} < 0$, то такое движение называется _____; если $\frac{dv}{dt} = 0$, то такое движение называется _____.

- Г. Ускоренным;
- Д. Равноускоренным;
- Е. Замедленным;
- Ж. Равнозамедленным;
- З. Равномерным.

Ответ: Г, Ж, З.

3.6. Записать правильную последовательность представленных на рисунке опор:



В задании представлены: на рисунке А– _____, на рисунке В– _____, на рисунке С– _____, на рисунке D– _____.

- 1) Шарнирно неподвижная опора;
- 2) Жесткая заделка;
- 3) Шарнирно подвижная опора;
- 4) Опорная гладкая поверхность;
- 5) Невесомая гибкая связь (нить, трос, цепь)

Ответ: 3, 2, 1, 4.

3.7. Установите правильную последовательность записанных дифференциальных уравнений механических колебаний точки:

| | |
|--|---|
| <p>А. $\ddot{x} + 2b\dot{x} + k^2x = 0$, (при $b = k$); Б. $\ddot{x} + 2b\dot{x} + k^2x = 0$ (при $b > k$); В. $\ddot{x} + k^2x = 0$.</p> | <p>Дифференциальное уравнение А описывает _____, уравнение В _____, уравнение С _____.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Свободные колебания 2) Затухающие колебания 3) Вынужденные колебания 4) Аperiodическое движение. |
|--|---|

Ответ: 4, 4, 1.

3.8. Установите правильную последовательность:

Первый _____, второй _____, третий законы _____ Ньютона (динамики).

- А. Две материальные точки действуют друг на друга с силами, равными по величине и противоположными по направлению;
- В. Изолированная от внешних воздействий материальная точка сохраняет свое состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока приложенные силы не заставят ее изменить это состояние;
- С. Произведение массы точки на ускорение равно по модулю силе, действующей на эту точку, а направление ускорения совпадает с направлением силы.

Ответ: В, С, А.

4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите правильное соответствие:

| | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Сила 2. Материальная точка 3. Абсолютно твердое тело | <ol style="list-style-type: none"> А. Количественная мера взаимодействия тел; В. Совокупность тел, действующих на тело; С. Тело, обладающее массой, размерами которой можно пренебречь; Д. Тело, расстояние между любыми точками которого неизменно. |
|---|--|

Ответ: 1-А; 2-С; 3-Д.

4.2. Установите правильное соответствие:

| | |
|--|--|
| А. Система сил В. Эквивалентные системы С. Равнодействующая системы сил D. Уравновешенная система сил | А. Сила \bar{R} , эквивалентная данной системе сил; В. Две системы сил, оказывающие на тело одинаковое действие; С. Совокупность сил $\{\bar{F}_1, \bar{F}_2, \bar{F}_n\}$, действующих на тело; D. Система сил, эквивалентная нулю $\{\bar{F}_1, \bar{F}_2, \bar{F}_n\} \sim 0$. |
|--|--|

Ответ: А-Г; В-Ф; С-Е; D-Н.

4.3. Установите правильное соответствие:

| | |
|---|---|
| 1) проекция силы на ось? _____; 2) модуль момента силы относительно точки? _____; 3) вектор момента силы относительно точки? _____. | А. произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы; Б. произведению модуля этой силы на плечо; В. скалярная величина, равная взятой с соответствующим знаком длине отрезка, заключенного между проекциями начала и конца силы; Г. произведению модуля силы на плечо и направленный перпендикулярно плоскости, проходящей через точку O туда, откуда сила видна направленной относительно точки O против хода часовой стрелки; Д. моменту этой силы относительно этой оси, откуда сила видна направленной относительно оси против хода часовой стрелки;. |
|---|---|

Ответ: 1-В; 2- Б; 3-Г.

4.4. Установите правильное соответствие:

| | |
|--|--|
| 1. Связанный вектор. 2. Скользящий вектор. 3. Свободный вектор | А. Можно перемещать параллельно самому себе в любую точку пространства; В. Можно переносить вдоль линии его действия; С. Имеет фиксированную точку приложения; Д. Ориентированный в пространстве отрезок прямой, изображаемый в виде стрелки. |
|--|--|

Ответ: 1-С, 2-В, 3-А.

4.5. Установите правильное соответствие:

| | |
|--|---|
| 1. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки; 2. Теорема об изменении количества движения точки; 3. Теорема об изменении момента количества движения точки относительно центра; | А. $mV_1 - mV_0 = \int_0^t F dt$; В. $\frac{mV_1^2}{2} - \frac{mV_0^2}{2} = A$; С. $\frac{d\bar{L}_0}{dt} = \bar{m}_0(\bar{F})$. |
|--|---|

Ответ: 1-В, 2-А, 3-С.

4.6. Установите правильное соответствие:

| | |
|--|--|
| Найти соответствие между звеньями механизма и совершаемыми ими движениями: | 1) Поступательное прямолинейное движение; 2) Поступательное криволинейное движение; |
|--|--|

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| | <p>A. Кривошип 1; B. Шатун 2;</p> | <p>3) Вращательное движение; 4) Плоское (плоскопараллельное) движение.</p> |
|--|---------------------------------------|--|

Ответ: А-3, В-4, С-1.

4.7. Установите правильное соответствие:

| | |
|--|---|
| <p>1. Связь это 2. Реакция связи это 3. Пара сил это</p> | <p>A. Сила, с которой связь действует на тело; B. Материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки; B. Система сил, линии действия которых пересекаются в одной точке; Г. Система двух сил, равных по величине, параллельных и направленных в противоположные стороны.</p> |
|--|---|

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г.

КОМПЕТЕНТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ (производственные (или ситуационные) задачи и (или) кейс-задачи)

Компетентно-ориентированная задача № 1

Приняв движущееся тело за материальную точку, составить дифференциальные уравнения ее движения на первом (прямолинейном) участке АВ не учитывая сопротивления воздуха (т.е. при $\mu=0$). Далее необходимо составить дифференциальные уравнения движения точки в воздухе на участке ВС под действием силы тяжести \vec{G} и силы сопротивления воздуха $\vec{R} = -\mu \vec{v}$ (см.рис.1).

Здесь v - модуль скорости \vec{v} , μ - коэффициент сопротивления воздуха.

Зная угол β наклона плоскости ЕС к горизонту, перепад высот $h_1=BE$, необходимо найти время полета T в воздухе, горизонтальную дальность d , высоту h_2 , длину l участка АВ.

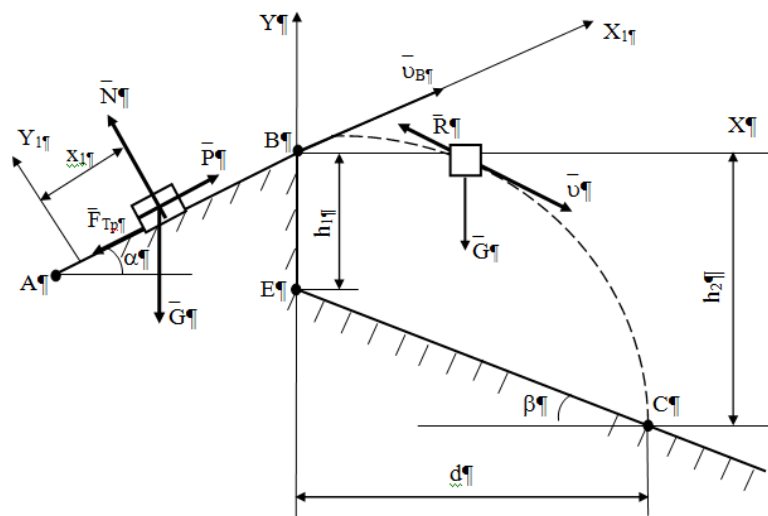


Рис. 1. Пример оформления расчетной схемы

На рисунке 1 приняты обозначения:

\overline{P} – сила тяги;

\overline{G} – сила тяжести,

$\overline{F}_{\text{тр}}$ – сила трения,

\overline{N} – реакция нормальной поверхности.

При этом заданы:

m – масса точки;

v_A – начальная скорость;

f – коэффициент трения скольжения;

α – угол наклона участка АВ к горизонту;

τ – время движения точки на участке АВ,

l – длина участка АВ.

На рис.2 схема 1 соответствует вариантам 1-5, схема 2 – вариантам 6-10, схема 3 – вариантам 11-15, схема 4 – вариантам 16-20, схема 5 – вариантам 21-25, схема 6 – вариантам 26-30.

Заданные величины для 30 вариантов содержатся в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные для решения задачи

| № п/п | № схемы | α , град | β , град | m , кг | f | P , кН | τ , с | h_1 , м | v_A , м/с | μ |
|-------|---------|-----------------|----------------|----------|------|----------|------------|-----------|-------------|-------|
| 1 | 1 | 30 | 60 | 1 | 0,2 | 0 | 2,5 | 0 | 0 | 0,8 |
| 2 | 1 | 15 | 45 | 1 | 0,2 | 0 | 5,2 | 0 | 2 | 0,8 |
| 3 | 1 | 30 | 60 | 1 | 0,22 | 0 | 1,6 | 0 | 2 | 0,8 |
| 4 | 1 | 30 | 60 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0,8 |
| 5 | 1 | 30 | 45 | 1 | 0,32 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0,5 |
| 6 | 2 | 20 | 30 | 1 | 0,1 | 0 | 0,2 | 0 | 20,9 | 0,5 |
| 7 | 2 | 15 | 45 | 1 | 0,1 | 0 | 0,32 | 0 | 16 | 0,5 |
| 8 | 2 | 20 | 60 | 1 | 0 | 0 | 0,3 | 0 | 21 | 0,5 |
| 9 | 2 | 15 | 45 | 1 | 0,1 | 0 | 0,3 | 0 | 14,3 | 0,5 |
| 10 | 2 | 15 | 60 | 1 | 0 | 0 | 0,21 | 0 | 12 | 0,9 |
| 11 | 3 | 30 | 0 | 400 | 0 | 2,6 | 18 | 1,15 | 0 | 0,9 |
| 12 | 3 | 30 | 0 | 400 | 0 | 0 | 3,2 | 1,5 | 20 | 0,9 |
| 13 | 3 | 60 | 0 | 400 | 0 | 2 | 20 | 1,3 | 0 | 0,9 |
| 14 | 3 | 30 | 0 | 400 | 0 | 2,2 | 11,7 | 0,51 | 0 | 0,9 |
| 15 | 3 | 60 | 0 | 280 | 0 | 3 | 20,6 | 2 | 0 | 0,7 |
| 16 | 4 | 30 | 0 | 1 | 0,2 | 0 | 1,1 | 3,5 | 1 | 0,7 |
| 17 | 4 | 45 | 0 | 1 | 0,42 | 0 | 1 | 6 | 8 | 0,7 |
| 18 | 4 | 30 | 0 | 1 | 0,1 | 0 | 1 | 5,4 | 0 | 0,7 |
| 19 | 4 | 15 | 0 | 1 | 0,13 | 0 | 1,5 | 3,1 | 1 | 0,7 |
| 20 | 4 | 45 | 0 | 1 | 0,3 | 0 | 0,91 | 4 | 0 | 0,09 |
| 21 | 5 | 30 | 0 | 1 | 0,1 | 0 | 1,5 | 10 | 1 | 0,09 |
| 22 | 5 | 45 | 0 | 1 | 0,28 | 0 | 2 | 20 | 0 | 0,09 |
| 23 | 5 | 45 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 20 | 0 | 0,08 |
| 24 | 5 | 45 | 0 | 1 | 0,2 | 0 | 2,5 | 22 | 0 | 0,65 |
| 25 | 5 | 60 | 0 | 1 | 0,2 | 0 | 1,9 | 4,5 | 0 | 0,65 |
| 26 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0,2 | 0 | 8,1 | 20 | 7 | 0,65 |
| 27 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0,1 | 0 | 2 | 4,7 | 4 | 0,78 |
| 28 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0,3 | 0 | 1 | 5 | 5,2 | 0,76 |
| 29 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0,16 | 0 | 1,3 | 20 | 3 | 0,78 |
| 30 | 6 | 0 | 0 | 1 | 0,25 | 0 | 2,7 | 5 | 9,6 | 0,9 |

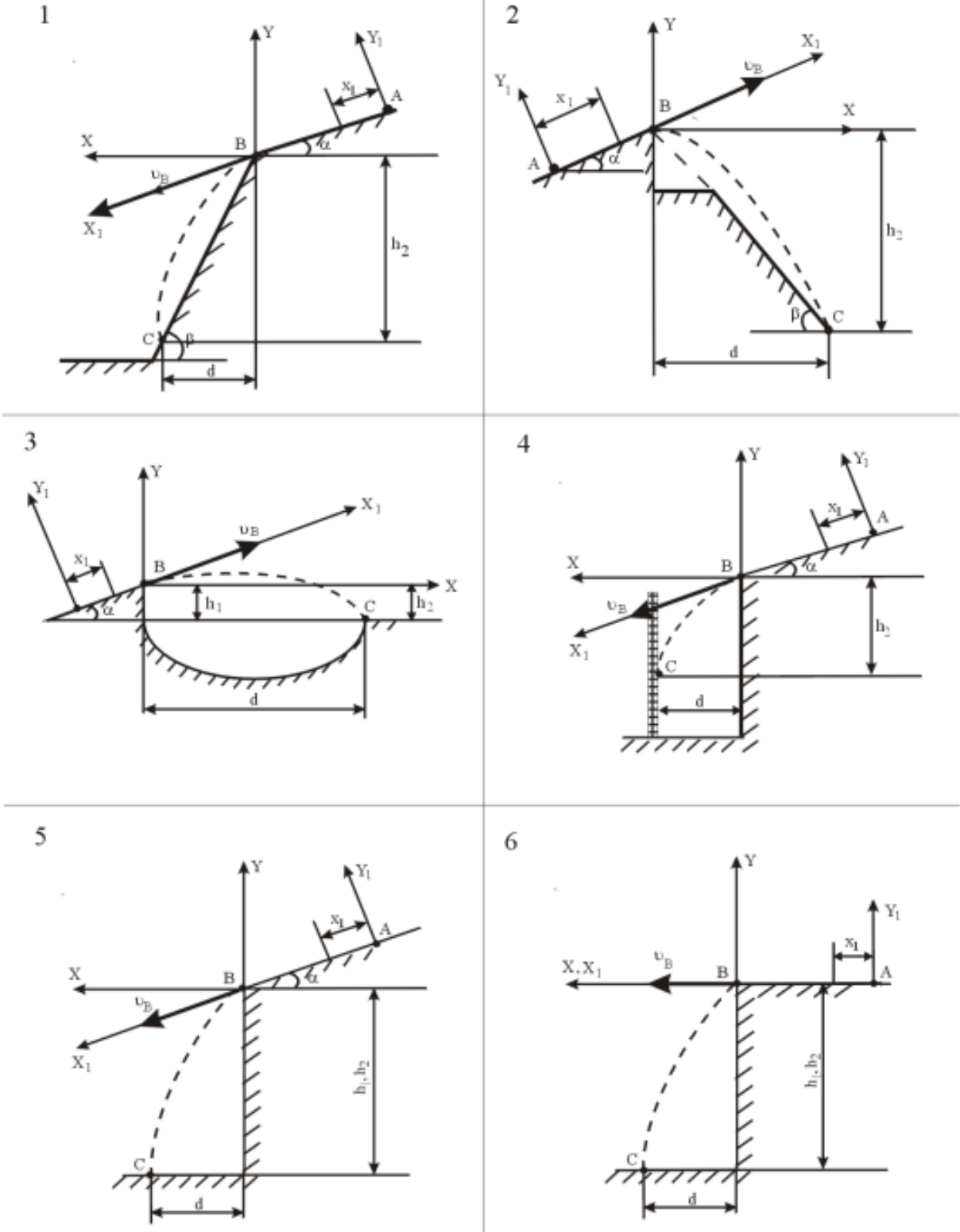


Рис.2. Расчетные схемы

Ответы:

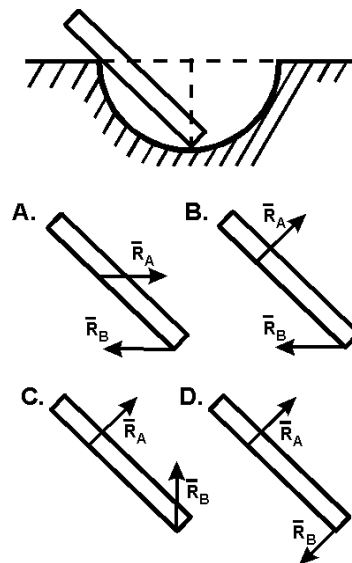
| | | | |
|-----------|--|-----------|--|
| 1 | $T=1 \text{ с}, d=5\text{м}, h_2=3\text{м}, l=1,25 \text{ м}.$ | 16 | $T=2,2 \text{ с}, d=3,5\text{м}, h_2=4,3 \text{ м}, l=3,3 \text{ м}.$ |
| 2 | $T=1,01 \text{ с}, d=4,5\text{м}, h_2=3,4\text{м}, l=1,45 \text{ м}.$ | 17 | $T=2,5 \text{ с}, d=3,7\text{м}, h_2=4,4 \text{ м}, l=4,0 \text{ м}.$ |
| 3 | $T=1,1 \text{ с}, d=4,5\text{м}, h_2=3,2\text{м}, l=1,15 \text{ м}.$ | 18 | $T=2,3 \text{ с}, d=3,5\text{м}, h_2=4,0 \text{ м}, l=3,1 \text{ м}.$ |
| 4 | $T=1,3 \text{ с}, d=4,3\text{м}, h_2=3,1\text{м}, l=1,55 \text{ м}.$ | 19 | $T=3,1 \text{ с}, d=3,9\text{м}, h_2=4,5 \text{ м}, l=4,30 \text{ м}.$ |
| 5 | $T=1,5 \text{ с}, d=5,1\text{м}, h_2=3,3 \text{ м}, l=1,35 \text{ м}.$ | 20 | $T=3,3 \text{ с}, d=3,8\text{м}, h_2=4,1 \text{ м}, l=4,5 \text{ м}.$ |
| 6 | $T=2,5 \text{ с}, d=4,1\text{м}, h_2=4,3 \text{ м}, l=2,35 \text{ м}.$ | 21 | $T=3,5 \text{ с}, d=3,7\text{м}, h_2=4,5 \text{ м}, l=4,1 \text{ м}.$ |
| 7 | $T=2,1 \text{ с}, d=4 \text{ м}, h_2=4,1 \text{ м}, l=2 \text{ м}.$ | 22 | $T=3,2 \text{ с}, d=3,6\text{м}, h_2=4,4 \text{ м}, l=4,0 \text{ м}.$ |
| 8 | $T=2,3 \text{ с}, d=4,3\text{м}, h_2=5,3 \text{ м}, l=2,15 \text{ м}.$ | 23 | $T=2,5 \text{ с}, d=3,7\text{м}, h_2=4,5 \text{ м}, l=4,1 \text{ м}.$ |
| 9 | $T=2,2 \text{ с}, d=3,5\text{м}, h_2=4,3 \text{ м}, l=2,1 \text{ м}.$ | 24 | $T=3,5 \text{ с}, d=3,9\text{м}, h_2=3,9 \text{ м}, l=4,1 \text{ м}.$ |
| 10 | $T=1,8 \text{ с}, d=3,6\text{м}, h_2=4,1 \text{ м}, l=2,12 \text{ м}.$ | 25 | $T=3,6 \text{ с}, d=3,5\text{м}, h_2=4,1 \text{ м}, l=4,3 \text{ м}.$ |
| 11 | $T=2,4 \text{ с}, d=3,1\text{м}, h_2=4,1 \text{ м}, l=3,2 \text{ м}.$ | 26 | $T=3,5 \text{ с}, d=3,2\text{м}, h_2=4,2 \text{ м}, l=4,1 \text{ м}.$ |
| 12 | $T=2,2 \text{ с}, d=3,2\text{м}, h_2=4,3 \text{ м}, l=2,9 \text{ м}.$ | 27 | $T=3,1 \text{ с}, d=3,3\text{м}, h_2=3,5 \text{ м}, l=3,8 \text{ м}.$ |
| 13 | $T=2,4 \text{ с}, d=3,1\text{м}, h_2=4,1 \text{ м}, l=3,2 \text{ м}.$ | 28 | $T=3,6 \text{ с}, d=3,8\text{м}, h_2=4,3 \text{ м}, l=4,1 \text{ м}.$ |
| 13 | $T=2,2 \text{ с}, d=3,0\text{м}, h_2=4,2 \text{ м}, l=3,3 \text{ м}.$ | 29 | $T=3,5 \text{ с}, d=3,5\text{м}, h_2=4,1 \text{ м}, l=4,1 \text{ м}.$ |
| 15 | $T=2,6 \text{ с}, d=2,8\text{м}, h_2=3,8 \text{ м}, l=3,3 \text{ м}.$ | 30 | $T=2,9 \text{ с}, d=3,5\text{м}, h_2=4,4 \text{ м}, l=3,3 \text{ м}.$ |

| | |
|---|---|
| ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | ОПК-6.1 Выбирает исходные данные для проектирования здания (сооружения) и инженерных систем жизнеобеспечения |
| | ОПК-6.2 Выбирает типовые проектные решения и технологическое оборудование инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническими условиями. |
| | ОПК-6.3 Выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения), систем жизнеобеспечения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования |
| | ОПК-6.4 Определяет основные параметры инженерных систем жизнеобеспечения здания. |
| | ОПК-6.5 Определение базовых параметров теплового режима здания. |

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

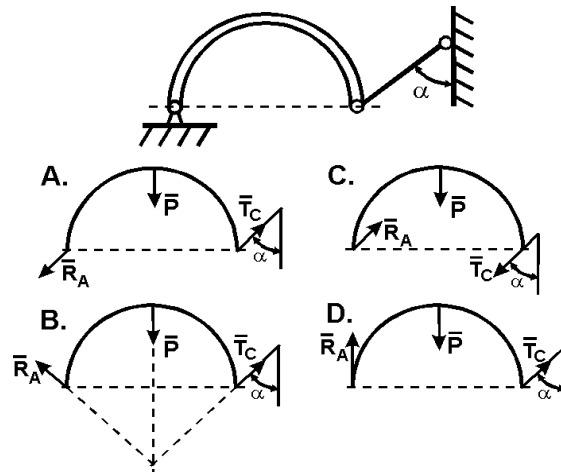
1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Как правильно направить реакции связей в опорах **A** и **B**?



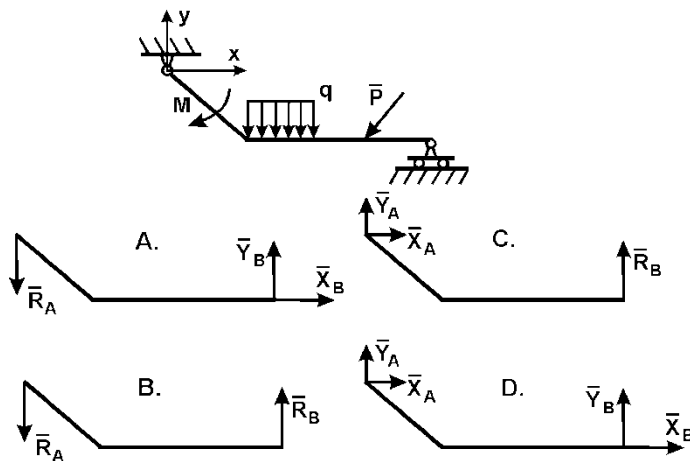
Ответ: C.

1.2. Точка A криволинейного бруса AB - цилиндрический шарнир. К концу B привязана нить BC. Укажите направление реакций опор A и B, если вес бруса P.



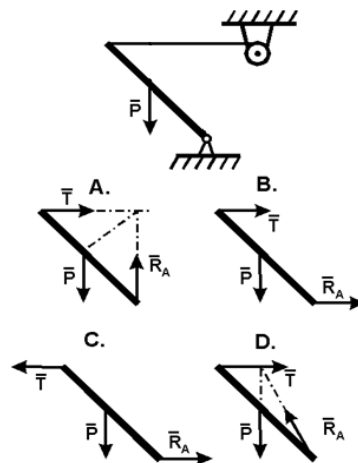
Ответ: В.

1.3. Как направлены реакции связей в шарнирах А и В ломаной балки АВ?



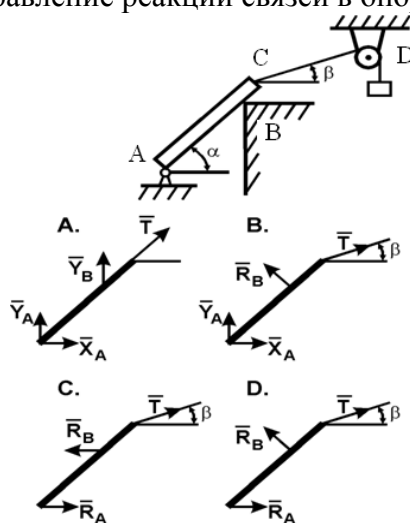
Ответ: С.

1.4. Укажите правильное направление реакций связей в точке А и тросе ВD удерживающем балку весом P.



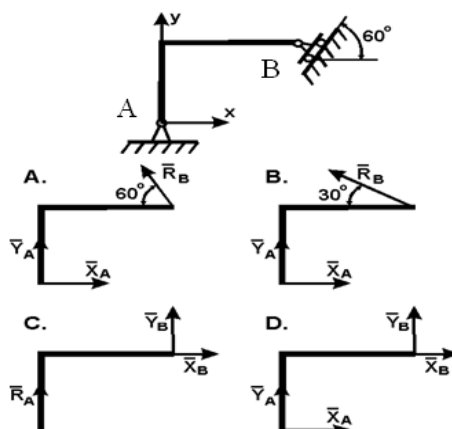
Ответ: D.

1.5. Укажите правильное направление реакций связей в опорах **A**, **B** и веревке **CD**.



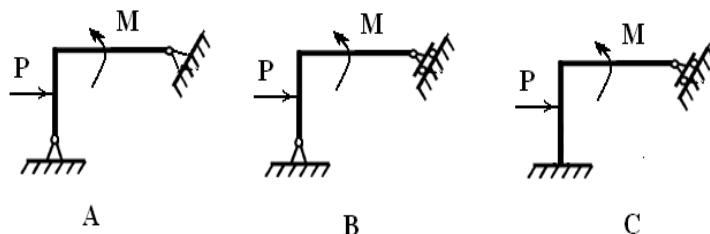
Ответ: **B**.

1.6. Ломаная балка **ABC** в точках **A** и **B** закреплена с помощью шарниров. Определите направление реакций связей в точках **A** и **B**.



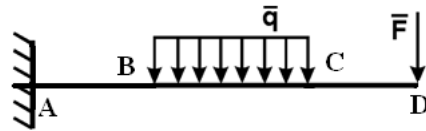
Ответ: **B**.

1.7. Укажите статически определимую конструкцию:



Ответ: **B**.

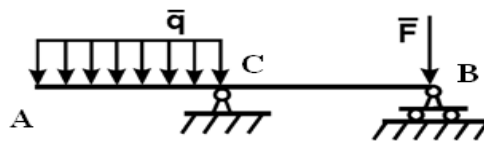
1.8. Каким уравнением равновесия следует воспользоваться, чтобы сразу найти момент в жесткой заделке M_A , если известны F , q , AB , BC и CD :



- A. $\sum F_{kx} = 0;$
- B. $\sum F_{ky} = 0;$
- C. $\sum m_C(\bar{F}_k) = 0;$
- D. $\sum m_A(\bar{F}_k) = 0.$

Ответ: D.

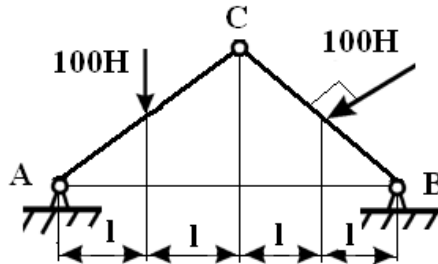
1.9. Определить реакцию опоры B, если $F = 10$ Н, $q = 6$ Н/м, $AC = 4$ м, $CB = 6$ м:



- A. 2 Н;
- B. 4 Н;
- C. 6 Н;
- D. 8 Н;
- E. 12 Н.

Ответ: A.

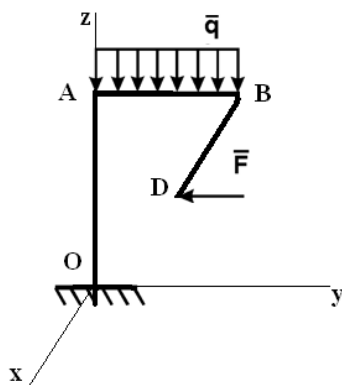
1.10. Определить вертикальную составляющую реакции в шарнире A, угол САВ равен 45° :



- A. 200 Н;
- B. 100 Н;
- C. 110 Н;
- D. 50 Н.

Ответ: C.

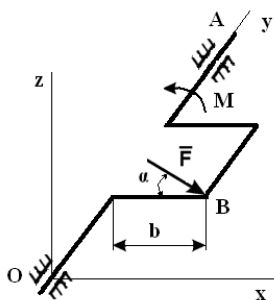
1.11. Фигурная балка OABD находится в равновесии. Определить составляющую реакции в жесткой заделке Z_0 , если $OA=1,7$ м, $AB=2$ м, $BD=3,4$ м, $BD \parallel O_x$, $F=1000$ Н, $q=2000$ Н/м:



- A. 2000 Н;
- B. 1000 Н;
- C. 4000 Н;
- D. 500 Н;
- E. 100 Н.

Ответ: С.

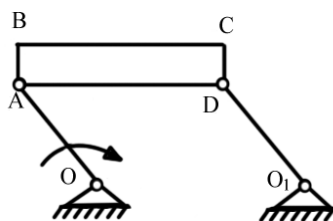
1.12. К коленчатому валу OA в точке B под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту приложена сила $F=10$ Н, которая уравновешивается парой сил с моментом M . Определить модуль момента, если $F \parallel Oxz$, а $b=0,9$ м:



- A. 1 Н·м;
- B. 3,72 Н·м;
- C. 10 Н·м;
- D. 5,36 Н·м;
- E. 7,79 Н·м.

Ответ: Е.

1.13. Кривошип OA вращается равномерно. Как направлено ускорение точки C ?

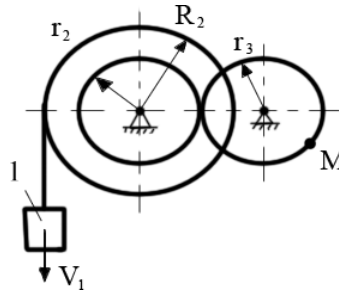


- A. $\parallel OA$;
- B. $\perp OA$;
- C. $\parallel BC$;
- D. $\perp BC$;
- E. $\parallel AC$;

- F. $\perp AC$;
- G. Нет верного ответа.

Ответ: А.

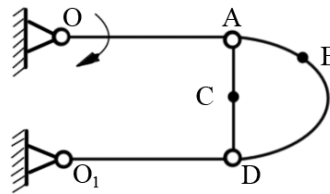
1.14. Определить скорость точки M , если $V_1=0,5$ м/с, $r_2=0,1$ м, $r_3=0,2$ м, $R_2=0,5$ м:



- A. 0,5 м/с;
- B. 1 м/с;
- C. 0,1 м/с.

Ответ: С.

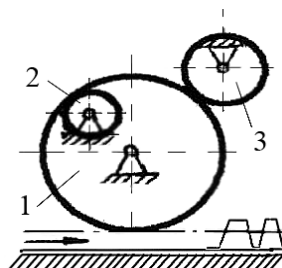
1.15. Определить направления скоростей точек B и C :



- A. $\parallel OA$;
- B. $\perp OA$;
- C. $\parallel BC$;
- D. $\perp BC$;
- E. Нет верного ответа.

Ответ: А.

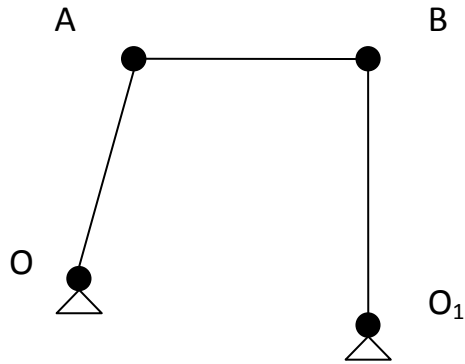
1.16. Задано направление движения рейки. Указать направление вращения:
 а - шестеренки 2 ;
 б -шестеренки 3:



- A. По часовой стрелке;
- B. Против часовой стрелки.

Ответ: В, А.

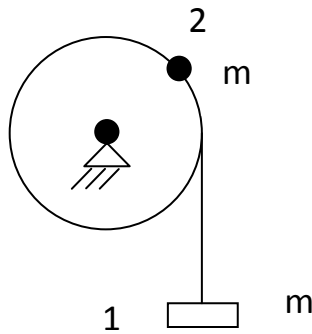
1.17. Сравните возможные перемещения шарниров A и B плоского механизма.



1. $\delta S_A = \delta S_B$;
2. $\delta S_A < \delta S_B$;
3. $\delta S_A > \delta S_B$.

Ответ: 2.

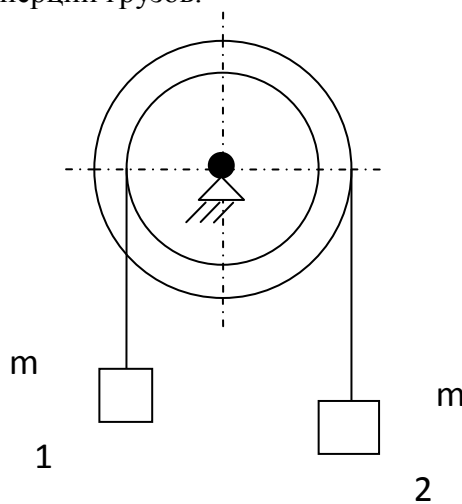
1.18. Сравните силы инерции грузов одинаковой массы m : подвешенного на тросе и закрепленного на ободе вращающегося шкива.



1. $\Phi_1 > \Phi_2$;
2. $\Phi_1 = \Phi_2$;
3. $\Phi_1 < \Phi_2$.

Ответ: 3.

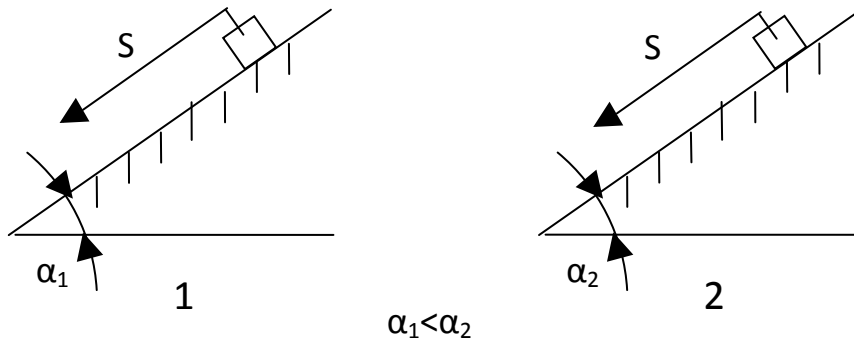
1.19. Сравните силы инерции грузов.



1. $\Phi_1 > \Phi_2$;
2. $\Phi_1 = \Phi_2$;
3. $\Phi_1 < \Phi_2$.

Ответ: 3.

1.20. Сравните работы силы трения скольжения при перемещении груза на одинаковое расстояние S вдоль шероховатой плоскости с разными углами наклона α_1 и α_2 к горизонту, причем $\alpha_1 > \alpha_2$.



1. $A_1 > A_2$; 2. $A_1 = A_2$; 3. $A_1 < A_2$.

Ответ: 3.

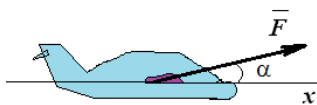
2 Вопросы в открытой форме.

2.1 Что произойдет с координатами центра тяжести x_c и y_c , если увеличить величину основания треугольника на 90 см.



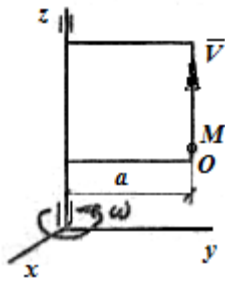
Ответ: изменится только x_c .

2.2. Самолет весом G летит горизонтально. Сопротивление воздуха равно $R = k^2 G v^2$ где v - величина скорости самолета, если сила тяги F составляет угол α с направлением полета. Записать дифференциальное уравнение движения самолета на ось x .



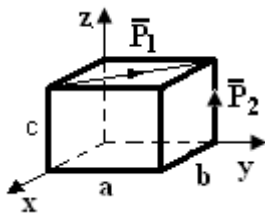
Ответ: $\ddot{x} + k^2 g \dot{x}^2 = g \frac{F}{G} \cos \alpha$

2.3. Прямоугольная рамка вращается вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью ω . По вертикальной образующей рамки движется точка M , по закону $s = OM = 3t^2$. Определить абсолютное ускорение точки M .



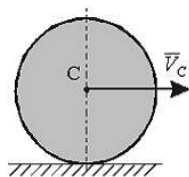
Ответ: $a_a = \sqrt{36 + \omega^4 a^2}$

2.4. К прямоугольному параллелепипеду с размерами $a=0,8$ (м), $b=0,3$ (м), $c=0,4$ (м) приложены равные силы $P_1=P_2=10$ (Н). Вычислить величины $m_x(P_2)$, $m_y(P_2)$.



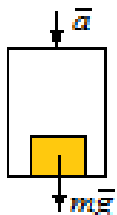
Ответ: $m_x(P_2) = P_2 \cdot a$; $m_y(P_2) = 0$.

2.5. Однородный сплошной диск массы $m=1$ кг катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска $V_c=4$ м/с. Чему равна кинетическая энергия диска?



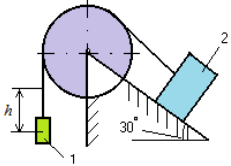
Ответ: 12 Дж.

2.6. Лифт опускается с ускорением $a=g$. Чему равна сила давления груза массой $m=50$ кг на дно лифта.



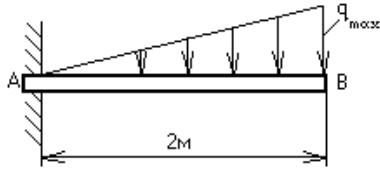
Ответ: 0

2.7. Тело массой $m_1=4$ кг опускается на расстояние $h=1$ м, поднимая скользящее по плоскости тело 2 массой $m_2=2$ кг. Определить сумму работ, совершенную силами тяжести на этом перемещении, приняв $g=10$ м/с².



Ответ: 30 Дж.

2.8. Определить величину реактивного момента в заделке, если $q_{\max} = 6 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$.



Ответ: 8Нм

2.9. Составить дифференциальное уравнение движения точки массой $m=0,1$ кг по оси Ox , если на нее действуют силы $F_{x1} = -2x$ (Н), $F_{x2} = -0,3\dot{x}$ (Н), $F_{x3} = 15\sin 4t$ (Н).

Ответ: $\ddot{x} + 3\dot{x} - 20x^2 = -150\sin 4t$

2.10. Пятипалубный пароход плывет со скоростью 3,6 км/ч, а лифт внутри парохода поднимается со скоростью 0,5 м/с. Чему равна абсолютная скорость неподвижного человека внутри лифта равна.

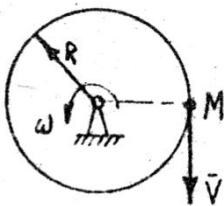
Ответ: 1,12 м/с;

2.11. Материальная точка, массой 20 кг движется согласно уравнениям

$x = 4\cos t$, $y = 3 \cos t$ (х,у-метры, t-сек.). Определить величину равнодействующей \bar{R} сил, приложенных к материальной точке.

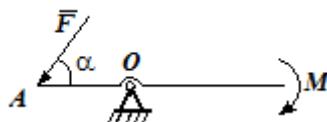
Ответ: $R=100 \cos t$;

2.12. Кольцо вращается вокруг оси, проходящей через центр кольца с постоянной угловой скоростью ω . По ободу кольца движется точка М с постоянной скоростью v . Определить абсолютное ускорение точки М.



Ответ: $a_a = \frac{v^2}{R} + \omega^2 R - 2\omega v$

2.13. Определить модуль силы \bar{F} при котором рычаг находится в равновесии, если $\alpha=45^\circ$, $M = 3$ Нм, $OA=0,3$ м.

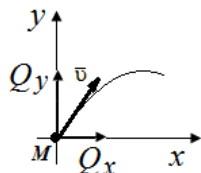


Ответ: 20 Н

2.14. Материальная точка, масса которой 2 кг движется по прямой со скоростью $v=0,5 t^2$ м/с. Определить импульс равнодействующей через 4 с после начала движения.

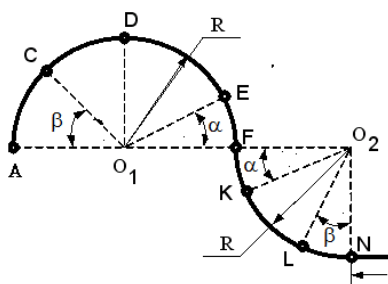
Ответ: 32

2.15. Определить угол между вектором количества движения и осью Oy , если $Q_x = \sqrt{27}$ кгм/с и $Q_y = 3$ кгм/с.



Ответ: 60° .

2.16. Материальная точка массой $m=1$ кг движется по сложной траектории AB . Если известно, что $R=2$ м, углы $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 45^\circ$, принимая $g = 10$ м/с², то работа силы тяжести на перемещение из положения F в положение L равна...



Ответ: $20\sqrt{2}$

3 Вопросы на установление последовательности.

3.1 Установите правильную последовательность.

Составляющие ускорения при $a_\tau = 0$ и $a_n = 0$ описывает случай _____; при $a_\tau \neq 0$ и $a_n \neq 0$ описывает _____; при $a_\tau = 0$ и $a_n \neq 0$ описывает _____; при $a_\tau \neq 0$ и $a_n = 0$ описывает _____.

- А. неравномерном криволинейном движении точки.
- Б. неравномерном прямолинейное движении точки.
- В. равномерном криволинейном движении точки.
- Г. равномерном прямолинейное движении точки.

Ответ: Г, А, В, Б.

3.2. Установите правильную последовательность видов движений тел механической системы, если соотношение между весами тел $G1 \gg G4$, $G3 > G2$. (Примечание: виды движений тел могут повторяться).

| | |
|--|---|
| <p>Тело ____ совершает ____ движение, тело ____ совершает ____ движение, тело ____ совершает ____ движение, тело ____ совершает ____ движение.</p> | <div data-bbox="1161 181 1485 456" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>A. Вращательное; B. Поступательное ; C. Плоское; D. Сферическое;</p> </div> |
|--|---|

Ответ: 1-В, 2-А, 3-С, 4-В.

3.3. Установите правильную последовательность при решении задач на определение кинематических характеристик точки:

| | |
|--|---|
| <p>1 ____; 2 ____; 3 ____; 4 ____.</p> | <p>A. Определить изменение с течением времени модуля и направления скорости точки. B. Определить способ задания движения точки: векторный, координатный, естественный. C. Определить быстроту движения точки по траектории; D. Определить геометрическое место последовательных (с течением времени) положений точек в пространстве</p> |
|--|---|

Ответ: Б, В, С, А.

3.4. Установите правильную последовательность при решении обратной задачи динамики:

- A. Делаем рисунок в соответствии с условием задачи (при его отсутствии);
- Б. Записать дифференциальное уравнение движения в векторной форме;
- В. Моделируем движение несвободных тел(а) используя аксиому освобожденности от связей;
- Г. Проецируем дифференциальное уравнение на координатные оси;
- Д. Показываем действующие на тело внешние силы;
- Е. Решаем полученное(ые) дифференциальные уравнения совместно с начальными условиями.
- Ж. Определяем математическую модель процесса движения и с учетом конечных условий (при необходимости) находим требуемые величины.

Ответ: А, Д, В, В, Е, Ж.

3.5. Установить правильную последовательность действий при решении задач статики:

- A. составление уравнений равновесия;
- Б. выбор тела, равновесие которого должно быть рассмотрено;
- С. определение реакций связей;
- Д. освобождение тела от связей и изображение действующих на него заданных сил и реакций отброшенных связей;
- Е. проверка правильности решения и исследование полученных результатов

Ответ: Б, Д, А, С, Е.

3.6. Вставьте пропуски в правильной последовательности.

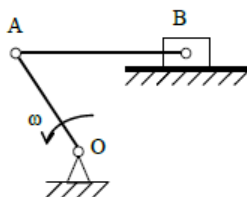
По хорде вращающегося диска движется точка М. классифицируйте: движение точки по хорде диска: _____; вращение диска: _____

- А.Относительное;
- В.Переносное;
- С.Абсолютное.

Ответ: А, В.

3.7. Вставьте пропуски в правильной последовательности.

Звено *OA* механизма совершает _____ движение; звено *AB* - _____ движение, ползун *B* совершает _____ движение.



| | | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|
| А) поступательное | Б) вращательное | В) плоскопараллельное |
|-------------------|-----------------|-----------------------|

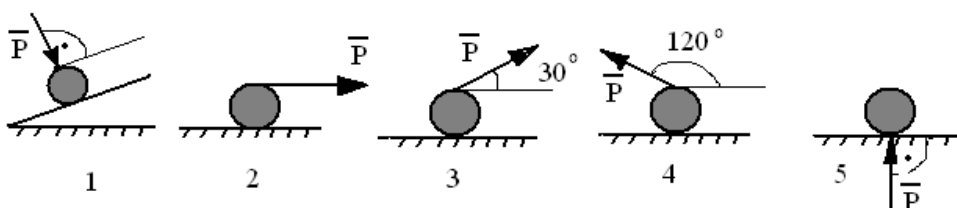
Ответ: А, В, Б.

3.8. Вставьте пропуски в правильной последовательности.

| | |
|--|---|
| <p>Тело <i>A</i> движется по поверхности под действием силы \vec{Q}.</p> <p>Проекция сил, приложенных к телу <i>A</i>, на ось <i>y</i> равна _____;</p> <p>Проекция сил, приложенных к телу <i>A</i>, на ось <i>x</i> равна _____; равнодействующая \vec{R} сил, приложенных к телу _____.</p> | <p>1) $R = Q \cos\alpha - F_{\text{тр}}$</p> <p>2) $R = \vec{N} + \vec{Q} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{G}$</p> <p>3) $R = G + N - F_{\text{тр}} + Q \cos\alpha$</p> <p>4) $R = N - Q \sin\alpha - G$</p> <p>5) $R = \vec{N} - \vec{G}$</p> |
|--|---|

Ответ: 4,1, 2.

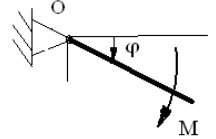
3.9. В последовательности, указанной на рисунке охарактеризуйте случаи работы, совершенной силой *P* («+»; «-»; «0»):



На рисунке 1 работа силы Р _____ ; на рисунке 2 работа силы Р _____ ; на рисунке 3 работа силы Р _____ ; на рисунке 4 работа силы Р _____ ; на рисунке 5 работа силы Р _____ .

Ответ: 0, +, +, -, 0.

3.10. На однородный стержень, который находится в горизонтальной плоскости, действует момент $M=20$ Н·м. Последовательно определить, какую работу совершит момент, если $\varphi=0^0$; $\varphi=45^0$; $\varphi=90^0$; $\varphi=180^0$; $\varphi=270^0$;



Ответ: 1)A=5πДж, 2)A=157 Дж 3) A=45 Дж, 4) A=0, 5) A=10 πДж.

4 Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствие:

| | |
|--|---|
| <p>A. Сила</p> <p>B. Материальная точка</p> <p>C. Абсолютно твердое тело</p> | <p>1. Совокупность тел, действующих на тело;</p> <p>2. Количественная мера взаимодействия тел;</p> <p>3. Тело, расстояние между любыми точками которого неизменно;</p> <p>4. Тело, обладающее массой, размерами которой можно пренебречь.</p> |
|--|---|

Ответ:А-2, В-4, С-3.

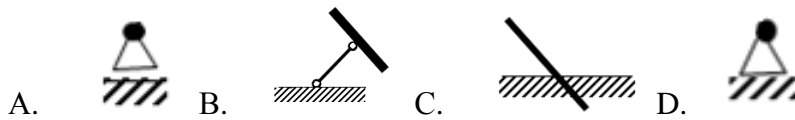
4.2 Установите соответствия между уравнениями равновесия:

| | |
|---|--|
| <p>1. Произвольная сходящаяся система сил</p> <p>2. Произвольно плоская система сил;</p> <p>3. произвольная пространственная система сил.</p> | <p>A. $\sum F_{ix}=0; \sum F_{iy}=0; \sum m_o(\bar{F}_i)=0.$</p> <p>Б. $\sum F_{ix}=0; \sum F_{iy}=0; \sum F_{iz}=0;$</p> <p>В. $\sum F_{ix}=0; \sum F_{iy}=0; \sum F_{iz}=0; \sum m_x(\bar{F}_i)=0; \sum m_y(\bar{F}_i)=0; \sum m_z(\bar{F}_i)=0; .$</p> <p>Г. $\sum F_{iz}=0; \sum m_x(\bar{F}_i)=0; \sum m_y(\bar{F}_i)=0;$</p> |
|---|--|

Ответ: 1-Г, 2-А, 3-В.

4.3. Установите соответствия между видами опор и их названиями.

1. Шарнирно-неподвижная опора;
2. Шарнирно подвижная опора;
3. Стержневая опора;
4. Гладкая поверхность;
5. Жесткая заделка.



Ответ: 1-D; 2-A; 3-B; 5-C.

4.4. Установите соответствие ускорений при:

| | |
|--|-------------------------------------|
| 1. равномерном криволинейном движении точки; | А. $a_\tau = 0$ и $a_n = 0$; |
| 2. равномерном прямолинейном движении точки; | Б. $a_\tau \neq 0$ и $a_n \neq 0$; |
| 3. прямолинейном движении точки; | В. $a_\tau = 0$ и $a_n \neq 0$; |
| 4. неравномерном криволинейном движении точки; | Г. $a_\tau \neq 0$ и $a_n = 0$. |

Ответ: 1-В, 2-А, 3-В, 4 –Б.

4.5. Найти правильное соответствие:

На закрепленную балку действует:

- 1) плоская система параллельных сил;
- 2) плоская система произвольно расположенных сил;
- 3) произвольная пространственная система сил.

Тогда количество независимых уравнений равновесия балки будет равно:

А) 6; Б) 4; В) 3; Г) 2; Д) 5.

Ответ: 1-Г, 2-В, 3-А.

4.6. Определите правильное соответствие:

| | | |
|--|--|---|
| О) Теорема об изменении количества движения точки | 1) $d\left(\frac{m\bar{v}^2}{2}\right) = \bar{F} \cdot d\bar{r}$ | А) $m\bar{v}_1 - m\bar{v}_0 = \int_0^t \bar{F} dt$ |
| П) Теорема об изменении момента количества движения точки относительно центра. | 2) $\frac{d}{dt}(m\bar{v}) = \bar{F}$ | В) $\frac{d\bar{K}_0}{dt} = \bar{M}_0(\bar{F})$ |
| М) Теорема об изменении кинетической энергии точки. | 3) $\frac{d\bar{K}_0}{dt} = \frac{d}{dt}(\bar{r} \times m\bar{v})$ | С) $\frac{m\bar{v}_1^2}{2} - \frac{m\bar{v}_0^2}{2} = A_{01}$ |

Ответ: О-2-Ф; П-3-В; М-1-С.

4.7. Определите правильное соответствие.

| | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. $X = 5\cos^2 20t$; $Y = 5\sin^2 20t$; 2. $X = 5\cos 20t$; $Y = 5\sin 20t$; 3. $X = 5\cos 20t$; $Y = \sin 20t$; 4. $X = 5t$; $Y = 5+2t^2$. | <p>Уравнения движения описывают:</p> <p>А) Эллипс;</p> <p>Б) Окружность;</p> <p>В) Прямая;</p> <p>Г) Парабола.</p> |
|---|--|

Ответ:1-В; 2-Б; 3-А; 4-Г.

4.8. Определите правильное соответствие

Скорость точек твердого тела при плоскопараллельном движении можно определить, используя:

| | |
|---|---|
| <p>1. теорему о распределении скоростей</p> <p>2. теорему о проекциях скоростей</p> <p>3. понятие мгновенного центра скоростей;</p> <p>4. аналитически.</p> | <p>А) Скорость любой точки тела геометрически складывается из скорости полюса и скорости точки в её вращении вокруг полюса;</p> <p>Б) Скорость любой точки тела определяем из уравнения проекции скоростей двух точек тела на ось, проходящую через эти точки;</p> <p>В) Скорость любой точки тела определяем из уравнений движения путем их дифференцирования;</p> <p>Г) Скорость любой точки тела определяем по формулам вращательного движения, используя понятие мцс.</p> |
|---|---|

Ответ: 1-А; 2-Б; 3-Г; 4-С.

4.9. Определите правильное соответствие. Уравнение описывает:

| | |
|--|---|
| <p>1. $x + 2bx + k^2x = 0$,при $b > k$;</p> <p>2. $x + 2bx + k^2x = 0$,при $b < k$;</p> <p>3. $x + 2bx + k^2x = 0$,при $b = k$;</p> | <p>1) Свободные колебания</p> <p>2) Затухающие колебания</p> <p>3) Вынужденные колебания</p> <p>4) Вынужденные колебания с учетом сил сопротивления;</p> <p>5) Аперидическое движение</p> |
|--|---|

Ответ: 1-5; 2-2;3-5.

4.10. Определите правильное соответствие. Какое движение совершает материальная точка, если она движется по закону:

| | |
|---|---|
| <p>1. $x = (A + Bt)e^{-bt}$</p> <p>2.</p> $x = C_1 \sin kt + C_2 \cos kt + \frac{H}{2k^2} \sin kt \cos \beta - \frac{Ht}{2k} \cos(kt + \beta)$ <p>3. $x = e^{-bt} (A \cos \sqrt{k^2 - b^2}t + B \sin \sqrt{k^2 - b^2}t)$</p> <p>при $b^2 < k^2$</p> | <p>А. Свободные колебания</p> <p>В. Затухающие колебания</p> <p>С. Вынужденные колебания</p> <p>Д. Вынужденные колебания с учетом сил сопротивления;</p> <p>Е. Аперидическое движение</p> |
|---|---|

Ответ: 1-В; 2-С; 3-Е.

КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ (производственные (или ситуационные) задачи и (или) кейс-задачи)

Механическая система состоит из груза 1 (коэффициент трения груза о плоскость $f = 0,1$), цилиндрического сплошного однородного катка 2, радиусом $R_2 = 0,4$ м, ступенчатых шкивов 3 и 4 с радиусами ступеней $R_3 = 0,5$ м, $r_3 = 0,25$ м, $R_4 = 0,3$ м, $r_4 = 0,2$ м (массу каждого шкива считать равномерно распределенной по его внешнему ободу) и однородного сплошного блока 5, массой $m_5 = 3$ кг и радиусом $R_5 = 0,6$ м (рис. 2, табл. 1). Тела системы соединены друг с другом невесомыми нитями, намотанными на шкивы; участки нитей параллельны соответствующим плоскостям.

Под действием силы F и сил тяжести система приходит в движение из состояния покоя. При движении системы на шкивы 3 и 4 и сплошной блок 5 действуют постоянные моменты сил сопротивлений, равные соответственно M_3 , M_4 или M_5 .

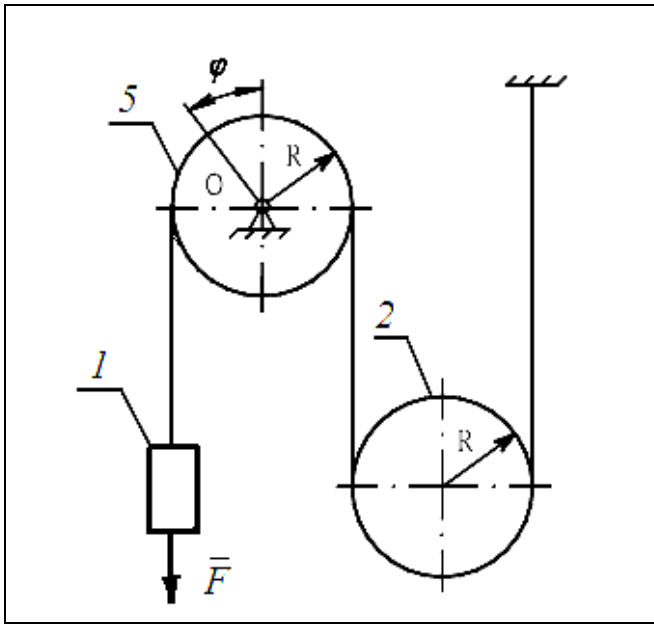
Определить значение скорости груза 1 в тот момент времени, когда перемещение точки приложения силы F равно s_1 , а углы $\alpha = 30^\circ$, $\beta = 60^\circ$.

Таблица 1

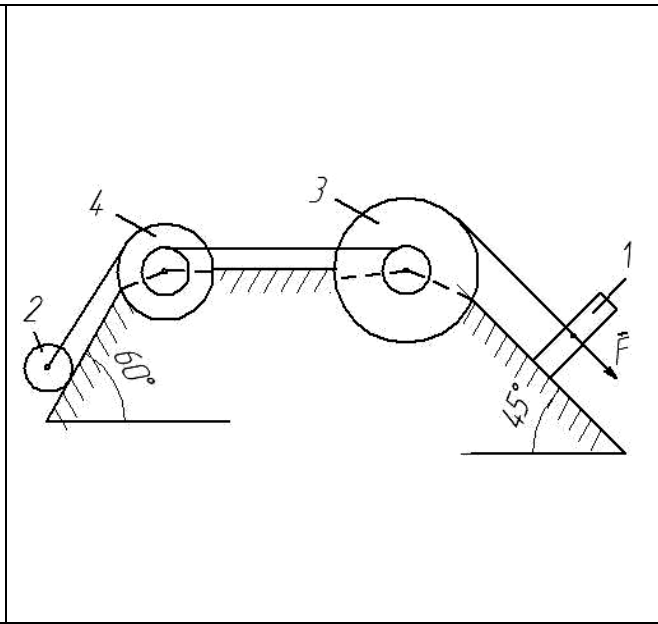
Исходные данные для расчёта

| Номер условия | m_1 кг | m_2 кг | m_3 кг | m_4 кг | M_3 Н·м | $M_4(M_5)$ Н·м | F Н | S_1 м |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------------|----------|------------|
| 1 | 3 | 3 | - | - | - | 4 | 400 | 0,9 |
| 2 | 8 | 4 | 6 | 10 | 0 | 4 | 360 | 1,4 |
| 3 | 6 | 2 | 1 | 4 | 4 | 0 | 420 | 1,0 |
| 4 | - | 1 | 1 | - | - | 3 | 255 | 1,2 |
| 5 | 6 | 2 | 2 | 1 | 6 | 0 | 200 | 1,2 |
| 6 | 3 | 6 | 4 | 2 | 0 | 4 | 410 | 0,7 |
| 7 | 4 | 2 | - | - | - | 2 | 380 | 1,1 |
| 8 | 8 | 5 | 6 | 7 | 6 | 0 | 470 | 1,1 |
| 9 | 3 | 4 | 6 | 8 | 0 | 4 | 220 | 0,8 |
| 10 | 6 | 5 | 4 | 7 | 5 | 0 | 400 | 0,9 |
| 11 | 4 | 3 | - | - | - | 4 | 300 | 0,9 |
| 12 | 2 | 4 | 3 | - | 3 | - | 345 | 1,0 |
| 13 | 1 | 4 | 2 | - | 4 | - | 420 | 1,2 |
| 14 | 1 | 1,5 | - | - | - | 5 | 300 | 1,6 |
| 15 | 1 | 4 | 1,5 | - | 6 | - | 340 | 1,0 |
| 16 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 0 | 240 | 0,6 |
| 17 | 6 | 2 | 4 | 1 | 3 | 0 | 340 | 1,6 |
| 18 | - | 4 | - | - | - | 6 | 275 | 1,8 |
| 19 | 4 | 3 | 2 | - | 3 | - | 415 | 1,4 |
| 20 | 7 | 3 | 6 | 4 | 0 | 7 | 450 | 0,7 |
| 21 | 1,5 | 2 | 3 | - | 2 | - | 320 | 0,6 |
| 22 | 5 | 2 | 4 | 3 | 0 | 6 | 460 | 1,1 |
| 23 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 0 | 480 | 1,0 |
| 24 | 6 | 2 | 3 | 4 | 0 | 8 | 430 | 0,6 |
| 25 | 8 | 1 | 2 | 6 | 0 | 6 | 260 | 1,4 |
| 26 | 5 | 4 | 6 | 3 | 6 | 0 | 320 | 0,8 |
| 27 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 0 | 440 | 0,9 |
| 28 | 1 | 2 | - | - | - | 3 | 315 | 1,0 |
| 29 | 1 | 1,5 | - | - | - | 6 | 400 | 0,8 |
| 30 | 2 | 1 | - | - | - | 3 | 360 | 0,8 |

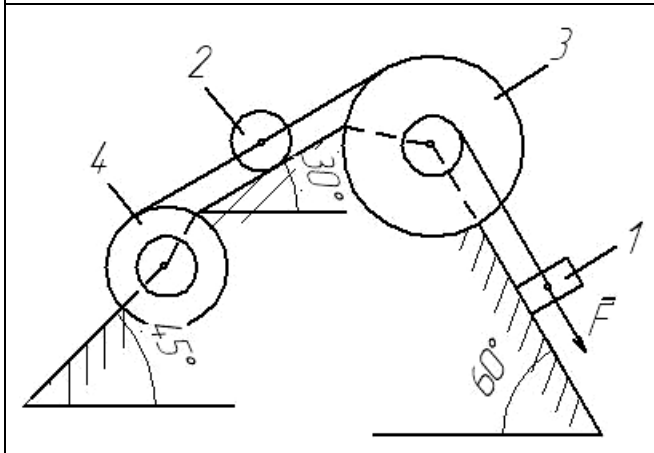
Расчетные схемы к вариантам заданий



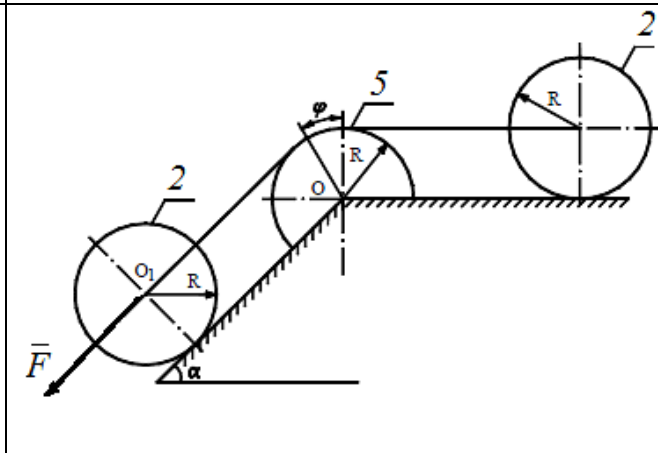
1



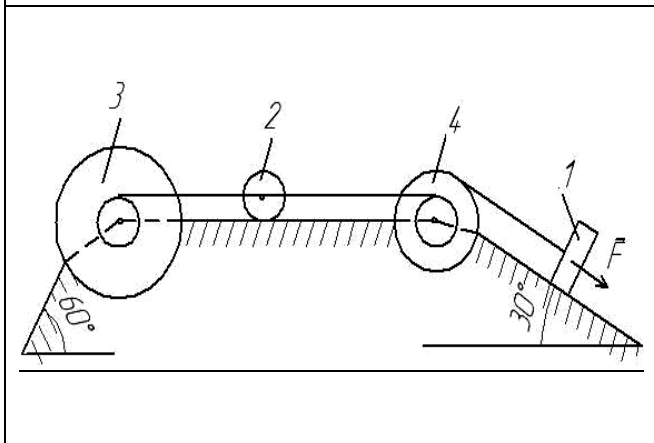
2



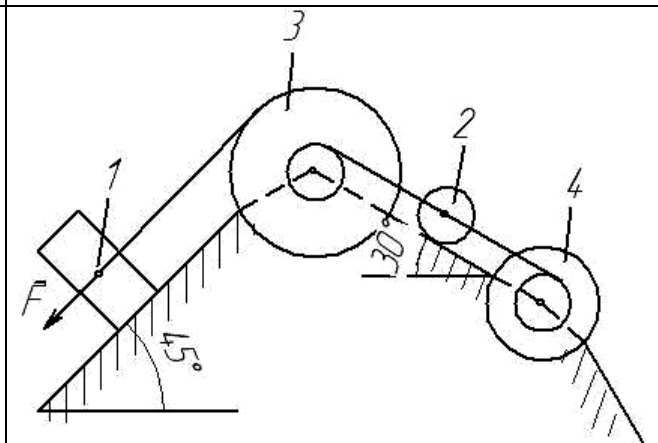
3



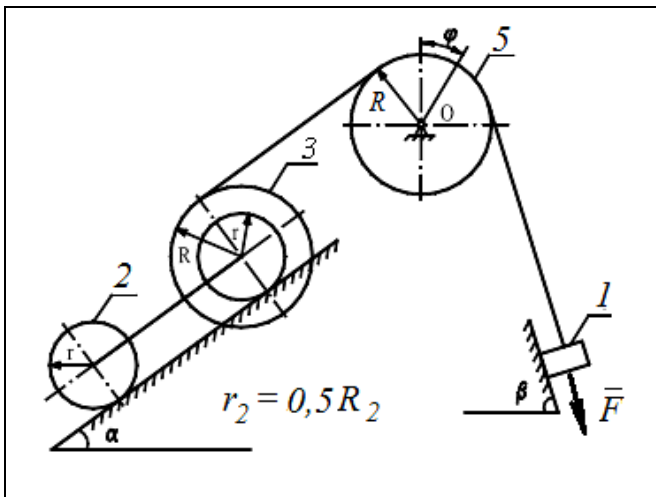
4



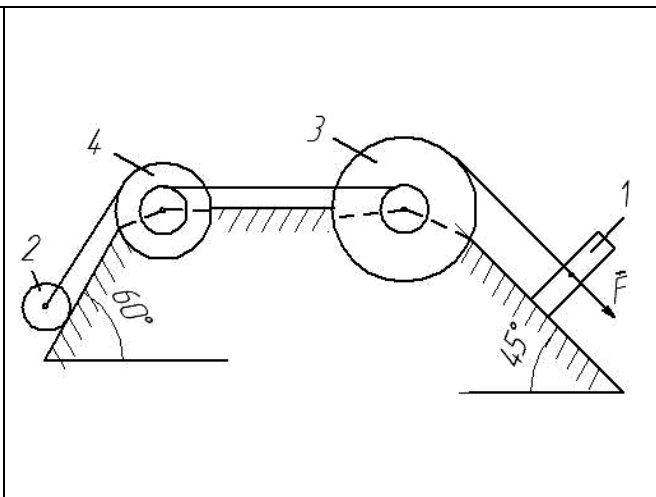
5



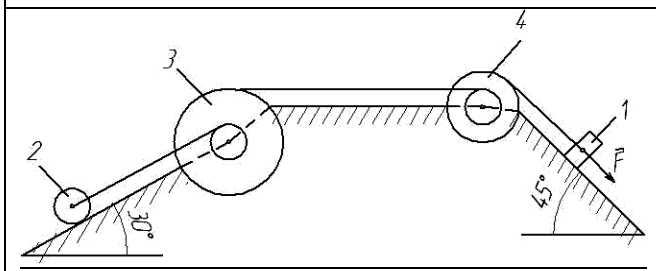
6



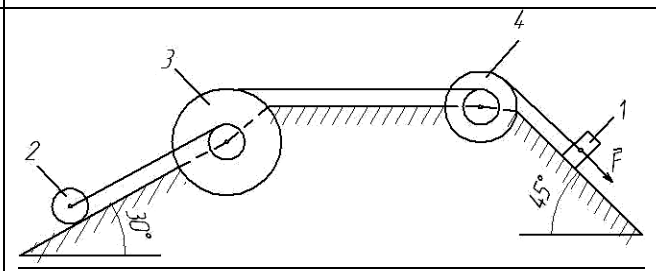
7



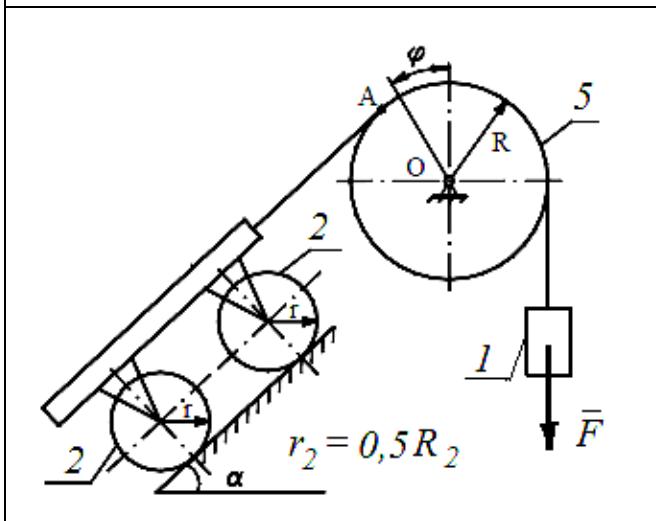
8



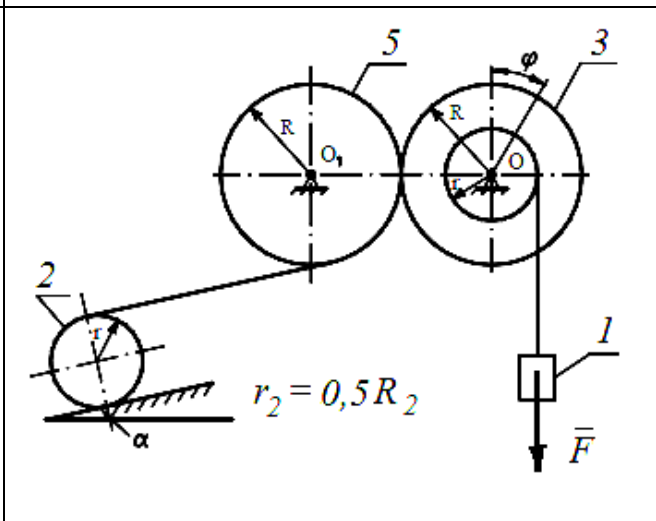
9



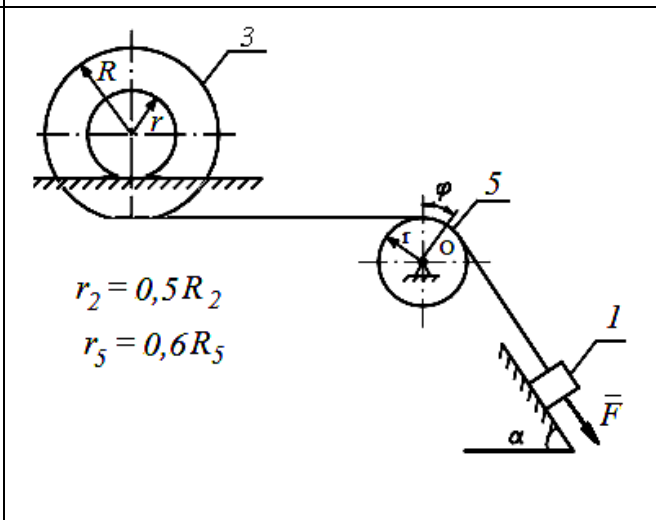
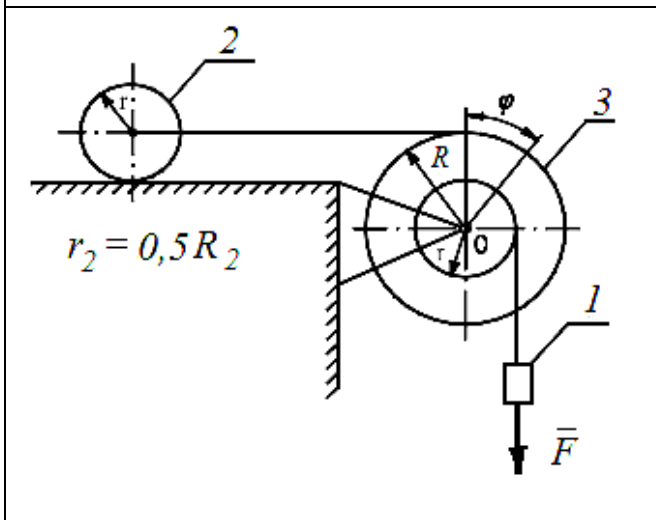
10



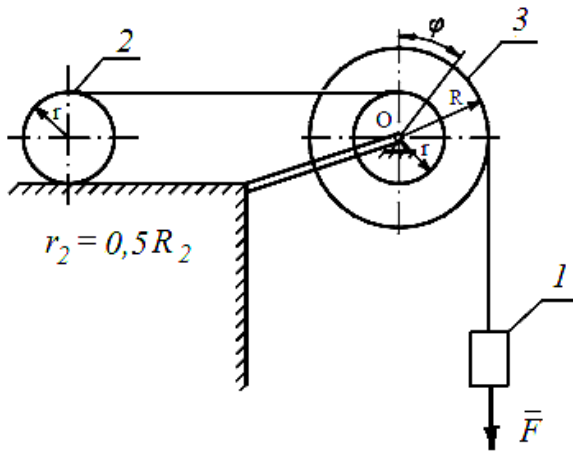
11



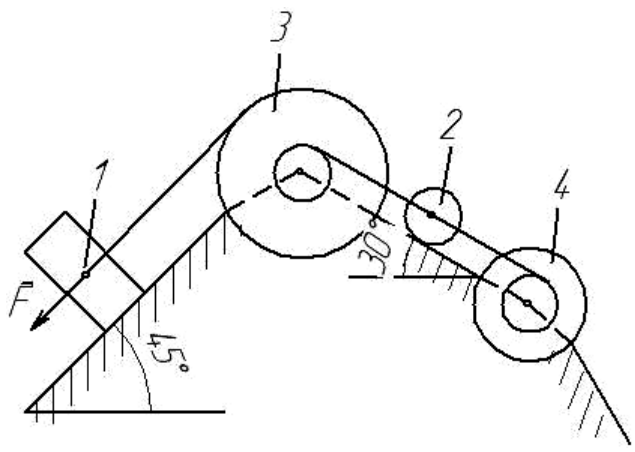
12



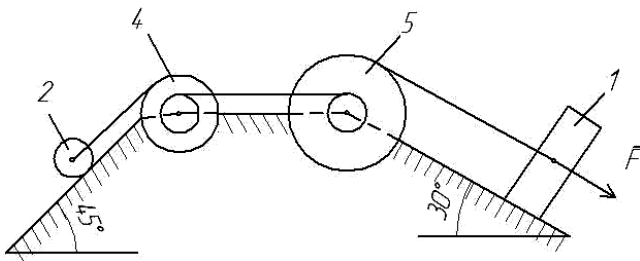
13



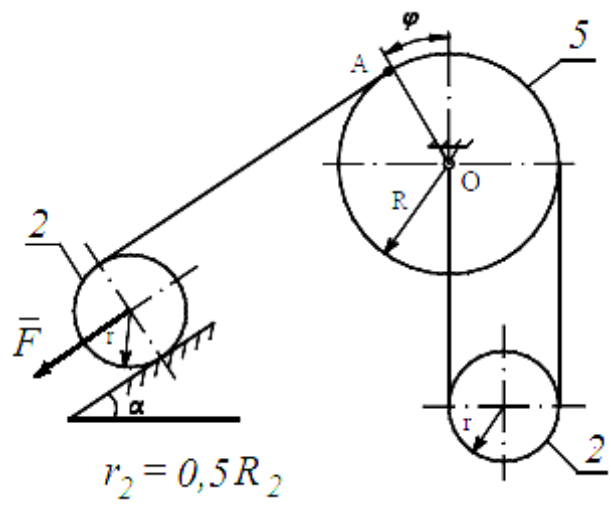
14



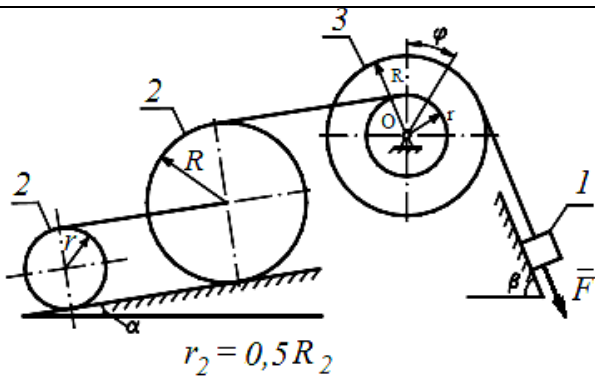
15



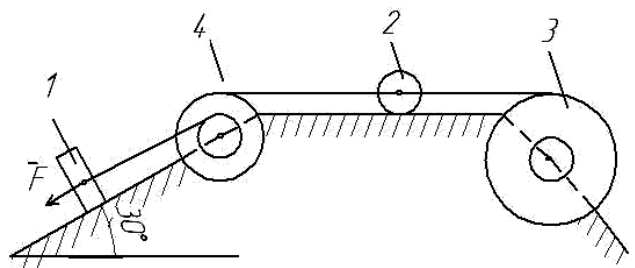
16



17

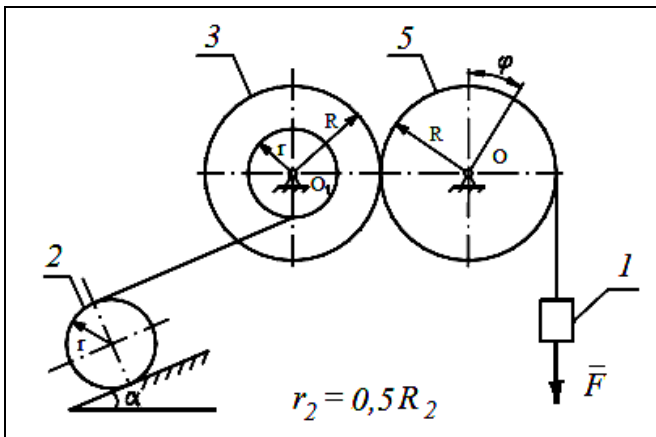


18

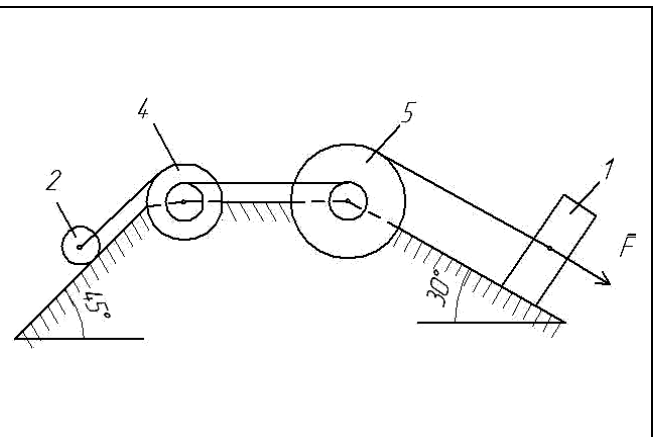


19

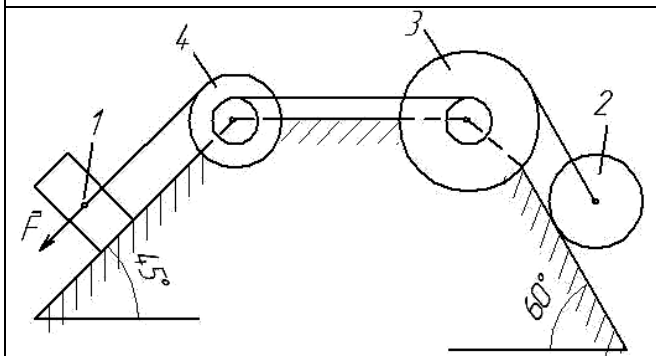
20



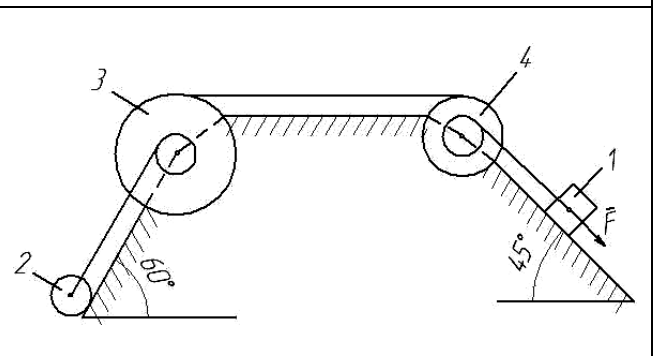
21



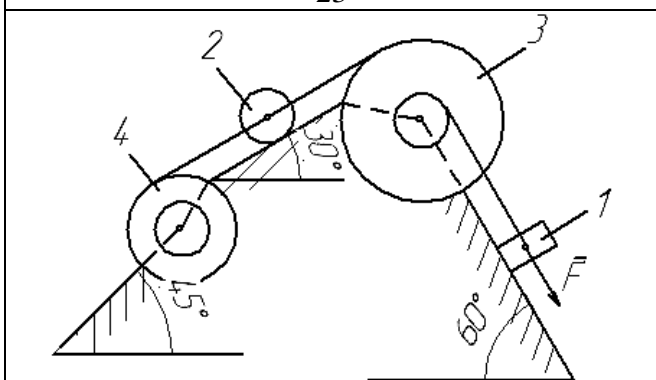
22



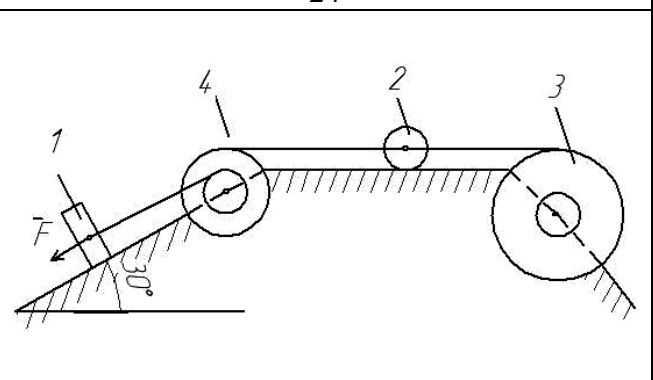
23



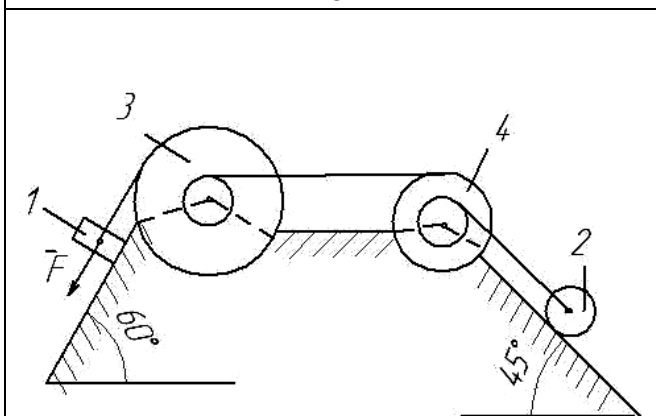
24



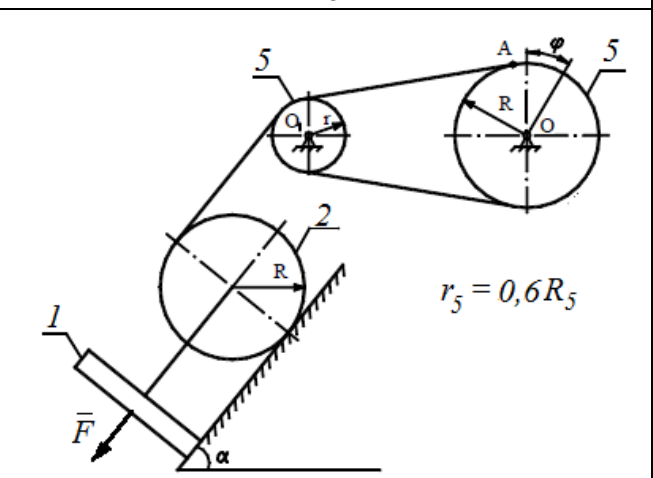
25



26



27



28

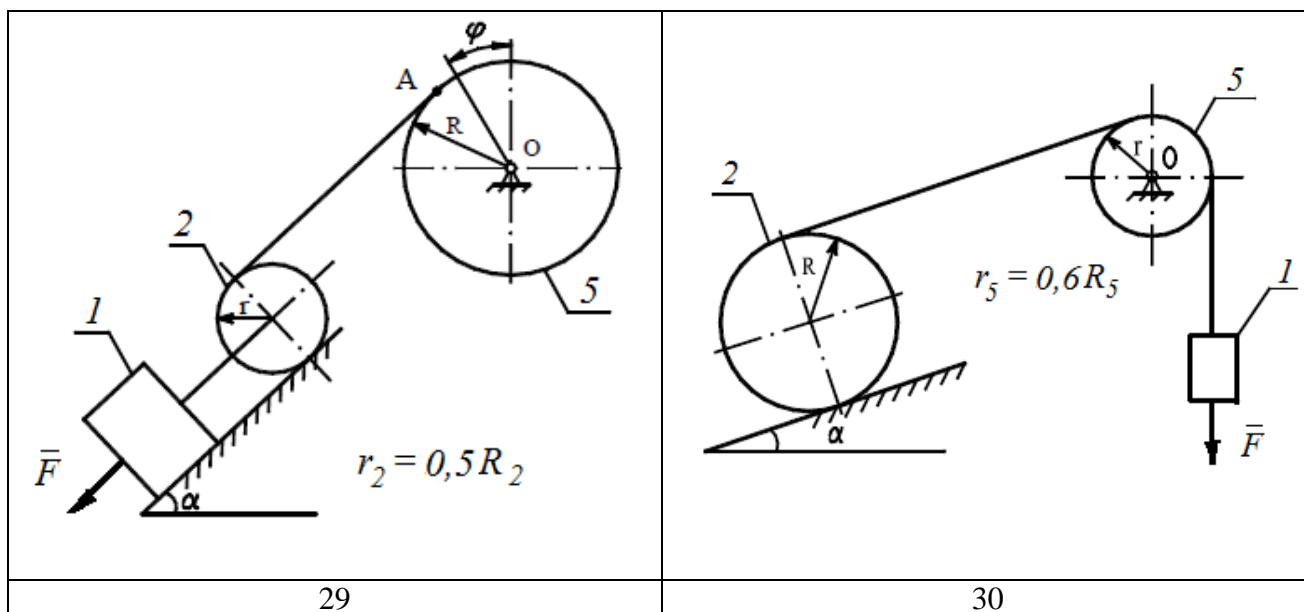


Рис. Варианты расчётных схем механизмов

Ответы:

| | | | |
|----|---------------|----|---------------|
| 1 | $v_1=6,1$ м/с | 16 | $v_1=5,9$ м/с |
| 2 | $v_1=5,3$ м/с | 17 | $v_1=3,4$ м/с |
| 3 | $v_1=5,4$ м/с | 18 | $v_1=2,2$ м/с |
| 4 | $v_1=3,8$ м/с | 19 | $v_1=3,7$ м/с |
| 5 | $v_1=4,2$ м/с | 20 | $v_1=4,2$ м/с |
| 6 | $v_1=6,4$ м/с | 21 | $v_1=6,6$ м/с |
| 7 | $v_1=3,6$ м/с | 22 | $v_1=4,2$ м/с |
| 8 | $v_1=5,8$ м/с | 23 | $v_1=3,7$ м/с |
| 9 | $v_1=3,3$ м/с | 24 | $v_1=2,9$ м/с |
| 10 | $v_1=3,5$ м/с | 25 | $v_1=4,3$ м/с |
| 11 | $v_1=5,1$ м/с | 26 | $v_1=5,7$ м/с |
| 12 | $v_1=6,2$ м/с | 27 | $v_1=4,3$ м/с |
| 13 | $v_1=4,6$ м/с | 28 | $v_1=2,8$ м/с |
| 13 | $v_1=4,8$ м/с | 29 | $v_1=2,5$ м/с |
| 15 | $v_1=5,5$ м/с | 30 | $v_1=4,1$ м/с |

Шкала оценивания результатов тестирования:

в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по шкале (указать нужное: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале)

следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц): Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал Сумма баллов по 100-балльной шкале

Оценка по 5-балльной шкале: 100-85 отлично; 84-70 хорошо; 69-50 удовлетворительно; 49 и менее неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.