

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 12.05.2025 15:54:30

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

Механики, мехатроники и робототехники



С.Ф. Яцун

«30» августа 2024 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Теоретическая механика

(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

(код и наименование ОПОП ВО)

Курск – 2024

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема № 1. Вводное занятие. Связи и реакции связей. Моменты сил относительно центра. Пара сил. Условия равновесия. Плоская система сил. Равновесие систем тел. Произвольная плоская система сил. Фермы.

1. Возникновение и развитие механики. Основоположники классической механики.
2. Какие тела считают абсолютно твердыми.
3. Определение термина «сила».
4. Чем характеризуется действие силы. Как принято обозначать силу.
5. Что изучает статика. Основные понятия и определения.
6. Аксиомы статики.
7. Несвободное твердое тело. Связи. Реакции связей.
8. Принцип освобожденности от связей.
9. Нарисовать и перечислить основные типы опор, для которых линии действия реакций известны.
10. Момент равнодействующей относительно точки и оси (Теорема Вариньона).
11. Метод Пуансо.
12. Аналитический способ определения равнодействующей сходящихся сил на плоскости. Уравнение равновесия сил.
13. Геометрическое условие равновесия. Уравнение равновесия сил.
14. Главный вектор и главный момент системы сил.
15. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
16. Что называется фермой. Условие её существования.
17. Методы определений усилий в стержнях.

Тема 2. Пространственная система сил. Равновесие произвольной пространственной. Трение. Законы трения скольжения. Равновесие при наличии трения. Центр тяжести. Способы определения координат центров тяжести тел.

18. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
19. Главный вектор и главный момент системы сил.
20. Что такое трение. Трение скольжения.
21. Алгоритм решения задач на равновесие тел (систем тел).
22. Причины возникновения трения качения. Чем характеризуется трение качения.
23. Свойства центра параллельных сил. Как определяются координаты центра параллельных сил.
24. Определение координат центров тяжести однородных тел, плоских фигур и линий.
25. Основные способы определения координат центров тяжести.

Тема 3. Основные понятия и определения раздела «Кинематика» Кинематика точки. Способы задания движения точки. Простейшее движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений при вращательном движении

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.
10. Вращательное движение твердого тела. Примеры
11. Основные кинематические характеристики вращательного движения? 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.

Тема 4. Плоскопараллельное движение твердого тела. Определение скоростей и ускорений при плоском движении. Определение скоростей точек при плоском движении при помощи МЦС.

14. Какое движение твердого тела называется плоским? Примеры.
15. Как находится скорость любой точки плоской фигуры.
16. Что такое мгновенный центр скоростей (МЦС)? Частные случаи нахождения МЦС.
17. Как находится ускорение любой точки плоской фигуры?
18. Теорема о проекциях скоростей двух точек.
19. Определение ускорений точек и угловых ускорений звеньев плоского механизма.
20. Что такое мгновенный центр ускорений (МЦУ)?

Тема 5. Сложное движение точки. Определение скоростей и ускорений при сложном движении.

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.

Тема 6. Основные понятия и определения раздела «Динамика». Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения точки.

1. Несвободное и относительное движение точки. Основные законы динамики точки
2. Две основные задачи динамики материальной точки.
3. Алгоритм решения задач динамики материальной точки
4. Как определить постоянные при интегрировании дифференциальных уравнений движения материальной точки.
5. В чем заключается основной закон динамики для относительного движения.
6. Что такое переносная и кориолисова силы инерции.

Тема 7. Общие теоремы динамики точки и механической системы. Моменты инерции. Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения точки и механической системы. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки и кинетического момента механической

системы. Система материальных точек. Силы, действующие на точки механической системы. Центр масс системы материальных точек и его координаты.

7. Что такое количество движения точки и системы?
8. Сформулируйте теорему об изменении количества движения точки и системы. В чем заключается закон сохранения количества движения?
9. Что называют кинетическим моментом точки и системы (главный момент количества движения)?
10. Теорема о движении центра масс механической системы..
11. Теорема об изменении момента количества движения материальной точки относительно центра и относительно оси.
12. Сформулируйте закон сохранения моментов количества движения.
13. Центр масс механической системы.
14. Сформулируйте теорему о движении центра масс механической системы.
15. Закон сохранения движения центра масс.
16. Полярный (осевой) момент инерции. Радиус инерции. Примеры вычисления моментов инерции однородных тел относительно оси, проходящей через центр тяжести.
17. Как определяется центробежный момент инерции тела? . Их отличие от осевых. Что такое главная ось инерции?
18. Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.

Тема 8. Работа силы. Некоторые случаи вычисления работы. Кинетическая энергия точки и механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии точки и механической системы.

19. Как формулируются теоремы об изменении кинетической энергии материальной точки и системы?
20. Приведите формулы для вычисления кинетической энергии точки и твердого тела при поступательном, вращательном и плоском движении?
21. Как определить элементарную работу силы?
22. Как определить работу сил тяжести, упругости?
23. Чему равна элементарная работа сил, приложенных к вращающемуся телу?
24. Чему равна работа сил трения, действующих на катящееся тело?
25. Мощность. Мощность сил и моментов.

Тема 9. Принцип Даламбера (метод кинетостатики). Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики материальной системы. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах.

26. Консервативные системы. Потенциальная энергия.
27. Принцип Даламбера для материальной точки.
28. Что такое главный вектор и главный момент сил инерции и как он определяется для различных видов движения твердого тела.
29. Общее уравнение динамики. Принцип возможных перемещений в случае движения системы.
30. Обобщенные силы. Обобщенная координата.
31. Условия равновесия системы в обобщенных координатах?
32. Какой вид имеют уравнения Лагранжа II рода и чему равно их число.
33. Какова структура и алгоритм составления дифференциальных уравнений динамики системы?

Шкала оценивания: 2-балльная.

Критерии оценивания:

2 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

1 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

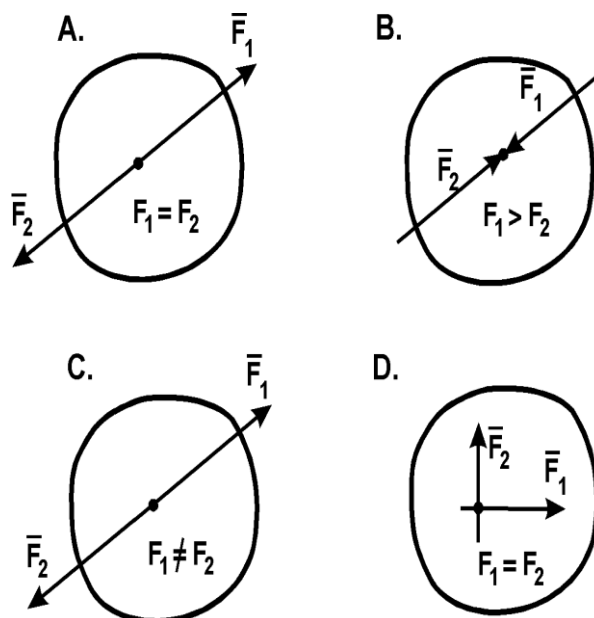
0 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

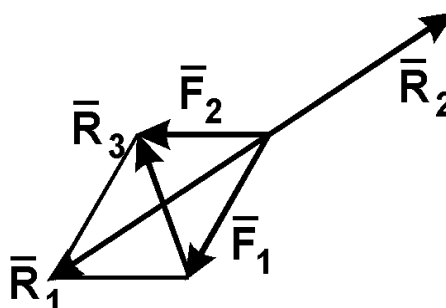
2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Статика.

1. В каком случае тело находится в равновесии?



2. Какая сила будет равнодействующей сил F_1 и F_2 ?



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

3. Что называется связью?

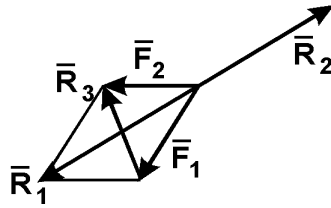
- A. Тело, которое не может свободно перемещаться;
- B. Сила, действующая на тело, которое не может свободно перемещаться;
- C. Тело, ограничивающее перемещение данного тела;
- D. Сила, действующая на тело, которое может свободно перемещаться.

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

- A. 5,73 Н;
- B. 9,2 Н;

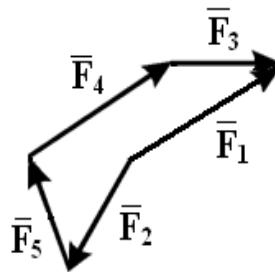
- C. 4,8 Н;
- D. 8,2 Н;
- E. 6,4 Н.

5. Какая сила будет уравновешивающей для \vec{F}_1 и \vec{F}_2 ?



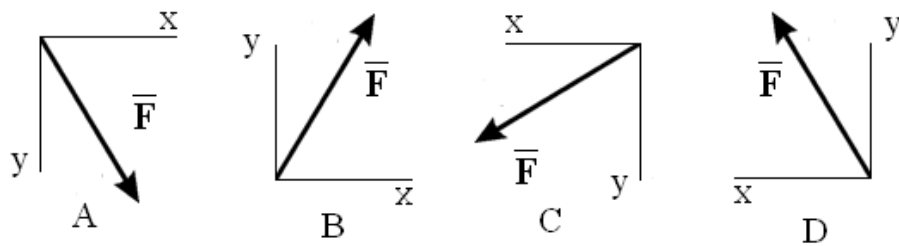
- A. R_1 ;
- B. R_2 ;
- C. R_3 .

6. Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей:

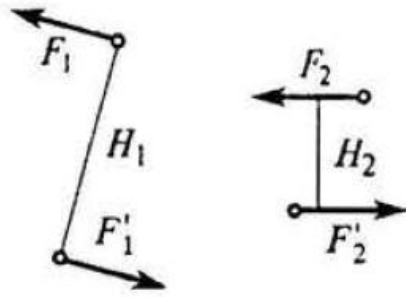


- A. F_1 ;
- B. F_2 ;
- C. F_3 ;
- D. F_4 ;
- E. F_5 .

7. Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что $F_x = -30$ Н, $F_y = 45$ Н:



8. 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 .



9. 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.

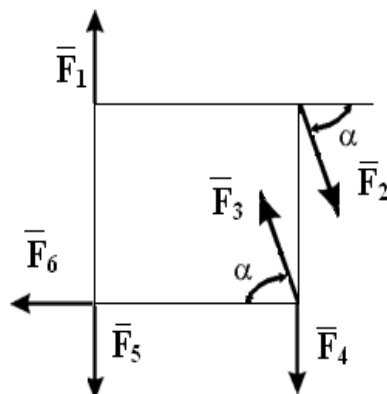
10. Проекция силы на ось - это:

- A. Алгебраическая величина, равная произведению модуля силы на синус угла между вектором силы и положительным направлением оси;
- B. Отрезок, заключенный между проекциями начала и конца вектора силы на ось;
- C. Алгебраическая величина, равная произведению модуля силы на косинус угла между вектором силы и положительным направлением оси;
- D. Вектор, заключенный между проекциями начала и конца вектора силы на плоскость.

11. Даны проекции силы на оси координат: $F_x = 20$ Н, $F_y = 25$ Н, $F_z = 30$ Н. Тогда модуль этой силы равен:

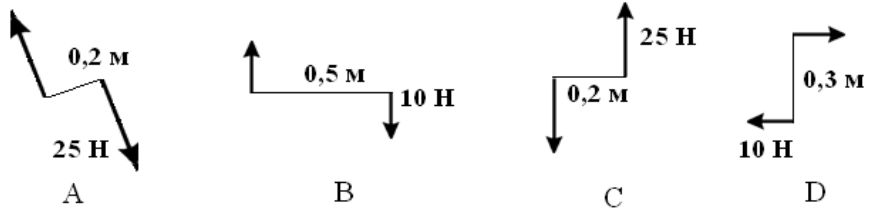
- A. 43,9 Н;
- B. 32,8 Н;
- C. 51,6 Н;
- D. 29,8 Н;
- E. 39,6 Н.

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



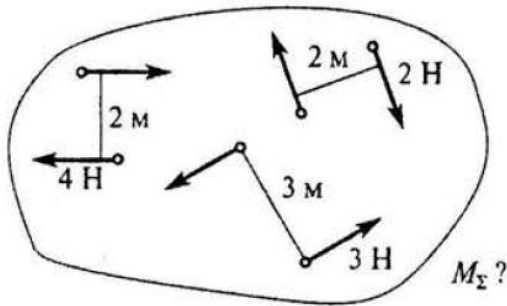
- A. $(F_2; F_3)$ и $(F_4; F_3)$;
- B. $(F_1; F_5)$ и $(F_2; F_3)$;
- C. $(F_3; F_4)$ и $(F_6; F_5)$;
- D. $(F_1; F_4)$ и $(F_2; F_3)$.

13. Какие из изображенных пар сил эквивалентны:



- A. 1 и 3;
- B. 2 и 3;
- C. 1 и 2;
- D. 1 и 4.

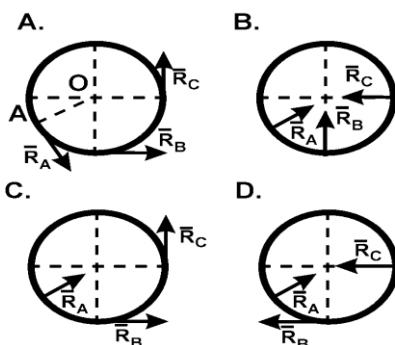
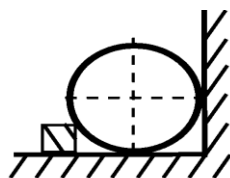
14. Для заданной системы пар сил найти момент результирующей пары.



15. На несвободное тело действует плоская система сходящихся сил. Сколько независимых уравнений равновесия тела можно составить:

- A. 1;
- B. 2;
- C. 3;
- D. 4;
- F. 6.

16. Укажите направление реакций связей в опорах А, В, С.



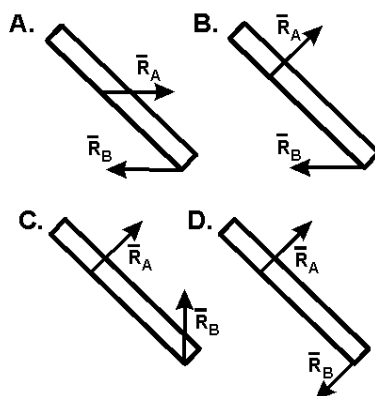
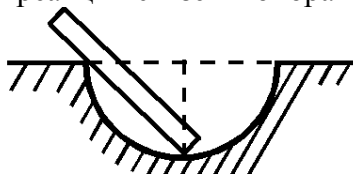
17. Даны три сходящиеся силы. Заданы их проекции на оси координат: $F_{1x} = 7 \text{ Н}$; $F_{1y} = 10 \text{ Н}$; $F_{1z} = 0$; $F_{2x} = -5 \text{ Н}$; $F_{2y} = 15 \text{ Н}$; $F_{2z} = 12 \text{ Н}$; $F_{3x} = 6 \text{ Н}$; $F_{3y} = 0$; $F_{3z} = -6 \text{ Н}$. Тогда модуль равнодействующей этих сил равен:

- A. 19,7 Н;
- B. 21,8 Н;
- C. 32,6 Н;
- D. 26,9 Н;
- E. 31,1 Н.

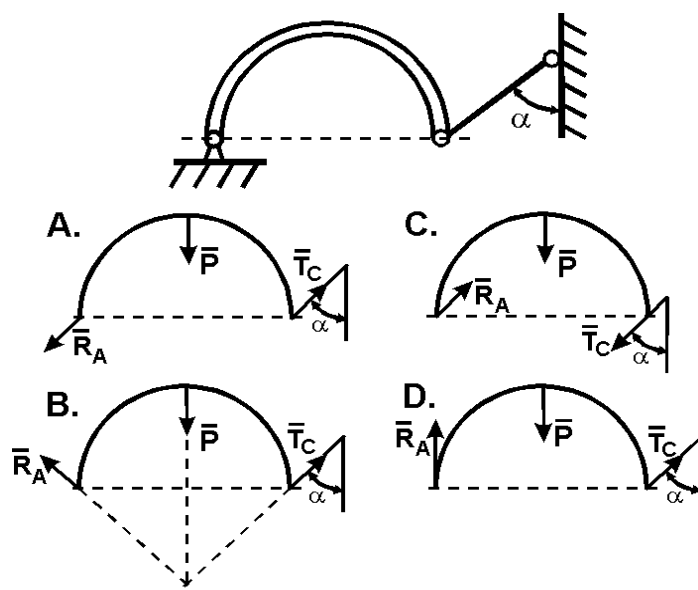
18. Плечом силы относительно центра называется:

- A. Отрезок, соединяющий центр и точку приложения силы;
- B. Отрезок, соединяющий центр и середину вектора силы;
- C. Луч, проходящий через центр, параллельно линии действия силы;
- D. Отрезок, соединяющий центр и конец вектора силы;
- E. Кратчайшее расстояние от центра до линии действия силы.

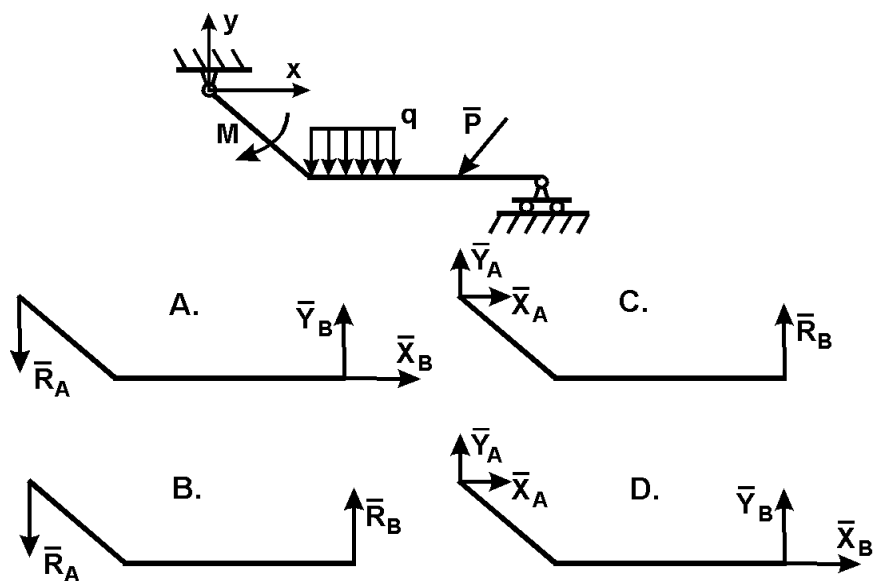
19. Как правильно направить реакции связей в опорах А и В?



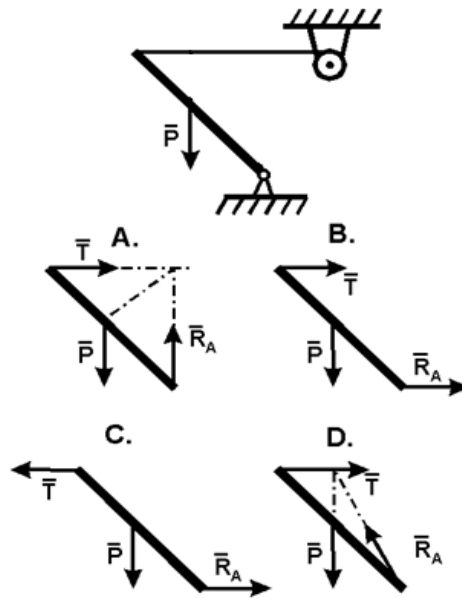
20. Точка А криволинейного бруса АВ - цилиндрический шарнир. К концу В привязана нить ВС. Укажите направление реакций опор А и В, если вес бруса P .



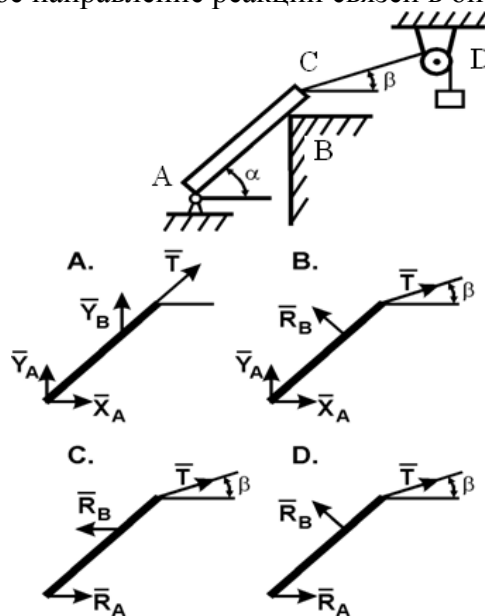
21. Как направлены реакции связей в шарнирах А и В ломаной балки АВ?



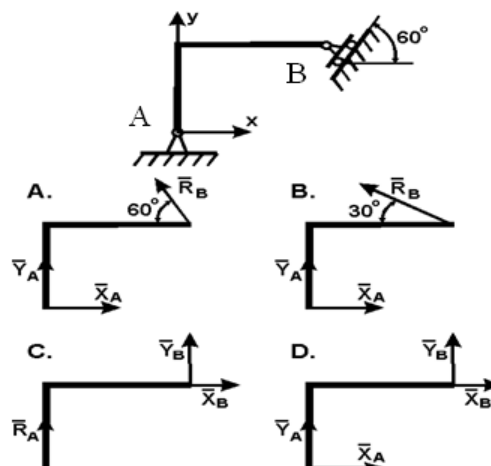
22. Укажите правильное направление реакций связей в точке А и тросе ВD удерживающем балку весом P .



23. Укажите правильное направление реакций связей в опорах А, В и веревке CD.



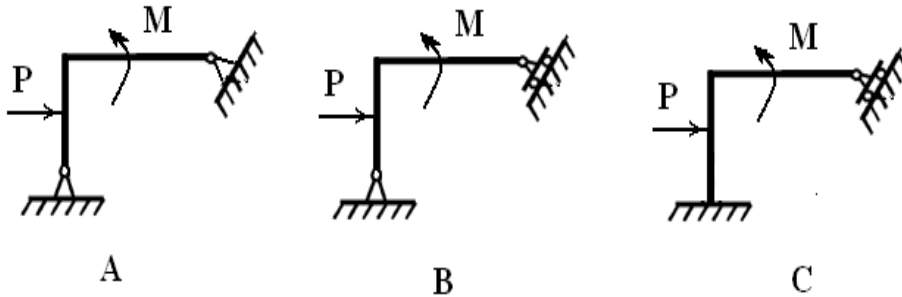
24. Ломаная балка ABC в точках А и В закреплена с помощью шарниров. Определите направление реакций связей в точках А и В.



25. Парой сил называется система двух сил:

- A. Равных по модулю, расположенных произвольно;
- B. Лежащих в одной плоскости;
- C. Равных по модулю, параллельных и направленных в противоположные стороны;
- D. Равных по модулю и лежащих на одной прямой;
- E. Равных по модулю и перпендикулярно расположенных.

26. Укажите статически определимую конструкцию:

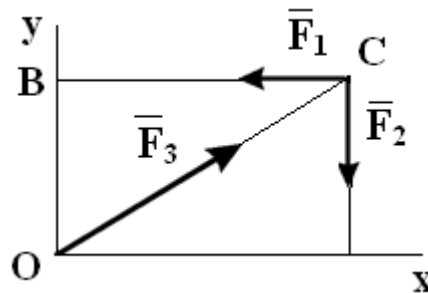


27. На несвободное тело действует произвольная плоская система сил. Сколько независимых уравнений равновесия можно составить?

- A. 1;
- B. 2;
- C. 3;
- D. 4;
- E. 6.

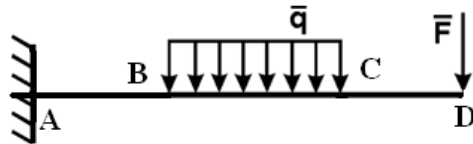
28. Какое еще уравнение надо составить, чтобы убедиться, что система сил уравновешенна:

$$\sum F_{kx} = 0; \sum F_{ky} = 0;$$



- A. $\sum m_O (\bar{F}_k) = ;$
- B. $\sum m_B (\bar{F}_k) = ;$
- C. $\sum m_C (\bar{F}_k) = ;$
- D. Достаточно заданных уравнений.

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

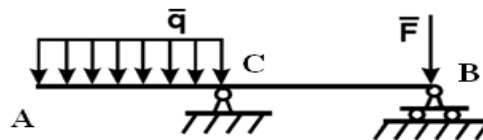


- A. $\sum F_{kx} =;$
- B. $\sum F_{ky} =;$
- C. $\sum m_C (\bar{F}_k) =;$
- D. $\sum m_A (\bar{F}_k) =.$

30. Какой вид имеют уравнения равновесия произвольной плоской системы сил:

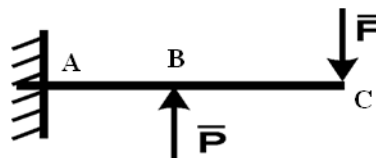
- A. $\sum F_{kx} = 0; \sum F_{ky} = 0; \sum F_{kz} =$
- B. $\sum F_{kx} = 0; \sum F_{ky} = 0; \sum m_x (\bar{F}_k) =$
- C. $\sum F_{kx} = 0; \sum F_{ky} = 0; \sum m_o (\bar{F}_k) =$
- D. $\sum F_{kx} = 0; \sum m_o (\bar{F}_k) =$

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



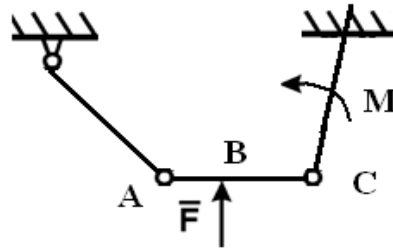
- A. 2 Н;
- B. 4 Н;
- C. 6 Н;
- D. 8 Н;
- E. 12 Н.

32. Определить момент в жесткой заделке, если $P = 3$ Н, и $F = 4$ Н, $AB = BC = 2$ м:



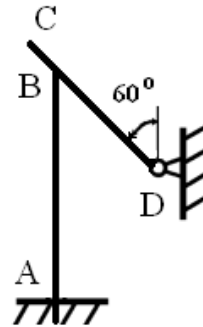
- A. 5 Н;
- B. 10 Н;
- C. 15 Н;
- D. 20 Н.

33. Найти вертикальную составляющую реакции в шарнире C, если сила $F=600$ Н, размеры $BC=2AB$:



- A. 600 Н;
- B. 400 Н;
- C. 150 Н;
- D. 200 Н.

34. Однородный стержень CD весом 346 Н опирается на вертикальную стойку AB. Определить момент в заделке, если размеры $BD=2$ м, $BC=1$ м, $AB=2$ м:

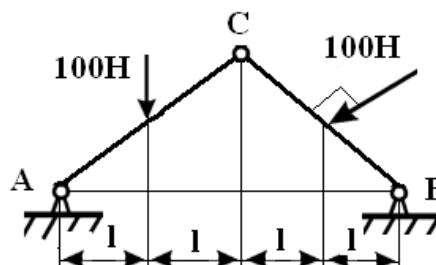


- A 275Н;
- B. 225 Н;
- C. 250 Н;
- D. 200 Н.

35. Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия пространственной системы сходящихся сил:

- A 3;
- B. 2;
- C. 4;
- D. 6.

36. Определить вертикальную составляющую реакции в шарнире A, угол CAB равен 45° :

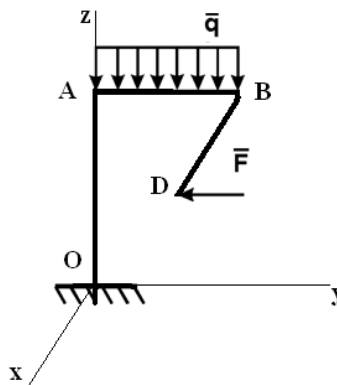


- A. 200 Н;
- B. 100 Н;
- C. 110 Н;
- D. 50 Н.

37. Сколько неизвестных величин можно найти, используя уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил:

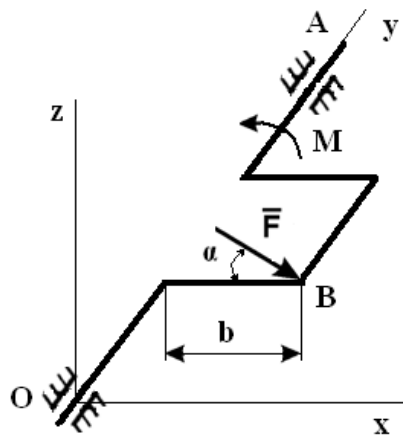
- A. 6;
- B. 2;
- C. 4;
- D. 3.

38. 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, $BD \parallel Ox$, $F=1000$ Н, $q=2000$ Н/м:



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

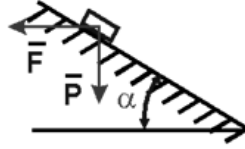
39. К коленчатому валу OA в точке B под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту приложена сила $F=10$ Н, которая уравнивается парой сил с моментом M. Определить модуль момента, если $F \parallel Oxz$, а $b=0,9$ м:



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

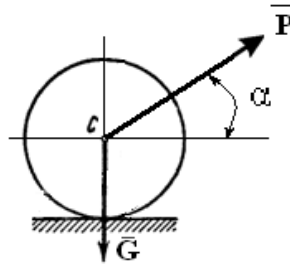
Е. 7,79 Н·м.

40. При каком максимальном значении угла α груз под действием силы тяжести будет находиться в равновесии на шероховатой поверхности, если коэффициент трения скольжения равен f :



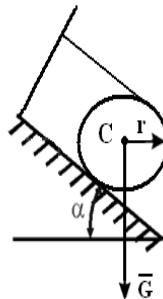
- A. $\alpha_{max} = \arctg f$;
- B. $\alpha_{max} = \arccos f$;
- C. $\alpha_{max} = \arcsin f$.

41. При каком значении силы P каток радиусом r находится в состоянии равновесия, если коэффициент трения качения равен δ :



- A. $P \geq \delta G / (r \cos \alpha + \delta \sin \alpha)$;
- B. $P = \delta G / (r \cos \alpha + \delta \sin \alpha)$;
- C. $P \leq \delta G / (r \cos \alpha + \delta \sin \alpha)$;
- D. $P = G / \sin \alpha$.

42. При каких значениях угла α каток будет находиться в равновесии, если коэффициент трения скольжения равен f (трением качения пренебечь):



- A. $\alpha \geq \arctg 2f$;
- B. $\alpha = \arccos 2f$;
- C. $\alpha \leq \arcsin 2f$;
- D. $\alpha \leq \arctg 2f$.

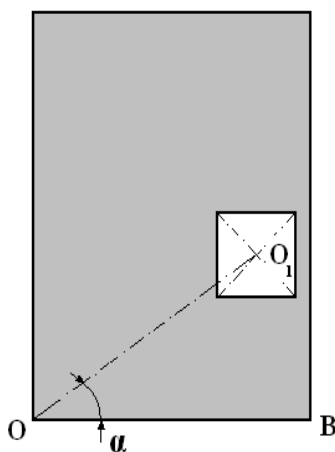
43. Координаты точек А и В прямолинейного стержня АВ: $x_A = 10$ см, $x_B = 40$ см. Тогда координата x_C центра тяжести стержня АВ в см равна:

- A. 31 см;
- B. 20 см;
- C. 17 см;
- D. 25 см;
- E. 35 см.

44. Однородная пластина имеет вид прямоугольного треугольника АВД. Известны координаты вершин $x_A = x_B = 3$ см, $x_D = 9$ см. Тогда координата центра тяжести x_C пластины в см равна:

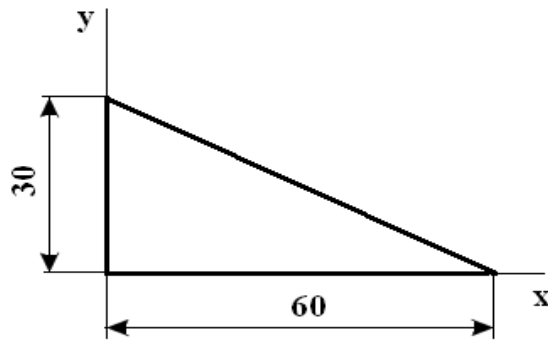
- A. 4 см;
- B. 5 см;
- C. 6 см;
- D. 7 см;
- E. 8 см.

45. Определить координату x_c центра тяжести прямоугольной пластины с квадратным вырезом. Сторона квадрата равна 0,4 м, $AO=4$ м, $OB=2$ м, расстояние $OO_1=2$ м, угол $\alpha=60^\circ$:



- A. 1,72 м;
- B. 1,5 м;
- C. 1,1 м;
- D. 1 м.

46. Что произойдет с координатами центра тяжести x_c и y_c , если увеличить величину основания треугольника до 90 см:



- A. x_c и y_c не изменятся;
- B. изменится x_c ;
- C. изменится y_c ;
- D. изменится x_c и y_c .

Кинематика

2.1 Кинематика точки

1. Укажите закон движения точки в координатной форме:

- A. $X = X(t); Y = Y(t); Z = Z(t);$
- B. $S = S(t);$
- C. $S = V \cdot t;$
- D. $\vec{r} = \vec{r}(t).$

2. Укажите составляющие ускорения при равномерном криволинейном движении точки:

- A. $a_t = 0$ и $a_n = 0;$
- B. $a_t \neq 0$ и $a_n \neq 0;$
- C. $a_t = 0$ и $a_n \neq 0;$
- D. $a_t \neq 0$ и $a_n = 0.$

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

- A. Да;
- B. Нет.

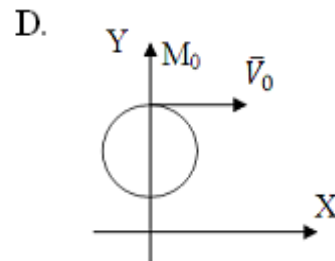
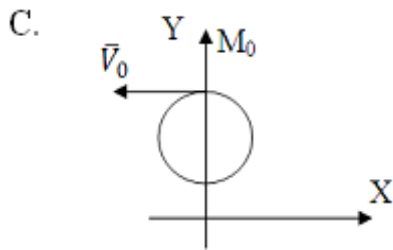
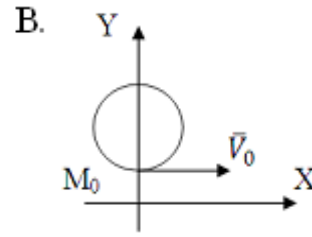
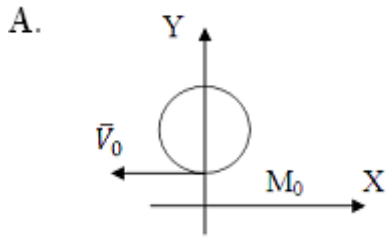
4. Точка движется по прямой. Может ли ее движение быть задано уравнением $X = 10 \sin 5t$?

- A. Да;
- B. Нет.

5. Укажите закон равномерного движения точки:

- A. $S = S_0 + V_0t + \alpha_\tau t^2/2$;
- B. $S = Vt$;
- C. $S = S_0 + Vt$;
- D. $S = S_0 + \alpha_\tau t^2/2$.

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



7. Укажите составляющие ускорения при неравномерном криволинейном движении точки:

- A. $a_\tau = 0$ и $a_n = 0$;
- B. $a_\tau = 0$ и $a_n \neq 0$;
- C. $a_\tau \neq 0$ и $a_n = 0$;
- D. $a_\tau \neq 0$ и $a_n \neq 0$.

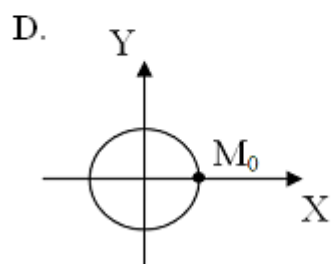
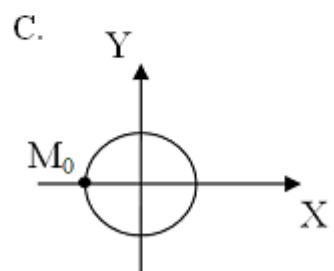
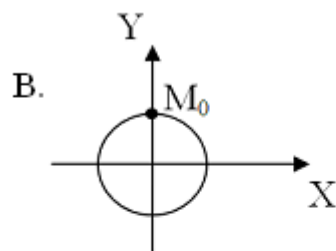
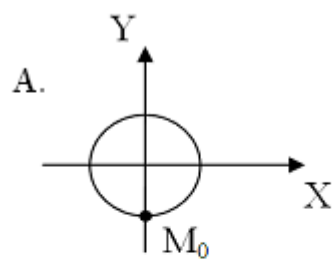
8. Какова траектория точки, если движение задано уравнениями $X = 5\cos 20t$; $Y = 5\sin 20t$?

- A. Эллипс;
- B. Окружность;
- C. Прямая;
- D. Парабола.

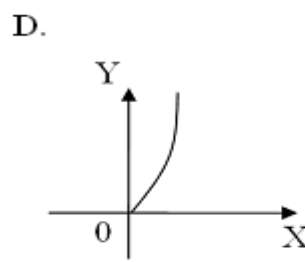
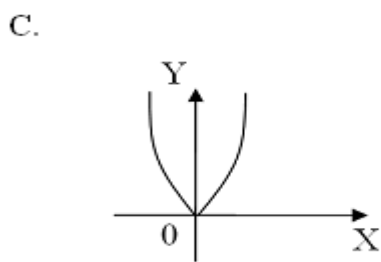
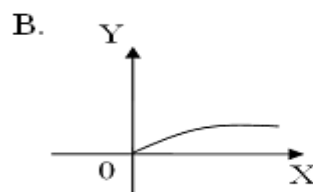
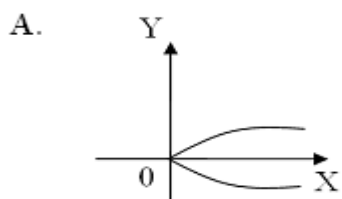
9. Имеет ли ускорение касательную составляющую при равномерном криволинейном движении точки?

- A. Да;
- B. Нет.

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



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



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

- A. \ddot{S} ;
 B. $\sqrt{\ddot{x}^2 + \ddot{y}^2 + \ddot{z}^2}$;
 C. $\sqrt{a_\tau^2 + a_n^2}$;
 D. $\left| \frac{dV}{dt} \right|$.

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

- A. $a_\tau = \sqrt{4t^2 + 9}$;
- B. $a_\tau = \frac{4t}{\sqrt{4t^2 + 9}}$;
- C. $a_\tau = 2$;
- D. $a_\tau = 0$;
- E. $a_\tau = 4t^2 + 9$.

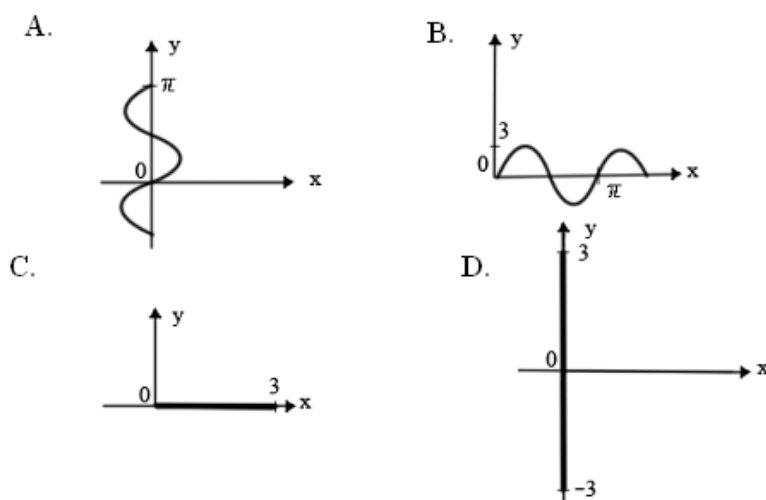
14. Точка движется по окружности радиусом $R = 6$ см по закону $S = 3t^2$. Определить модуль полного ускорения точки:

- A. $a = 6$;
- B. $a = 6t^2$;
- C. $a = 6\sqrt{1 + t^4}$;
- D. $a = 6\sqrt{1 + t^2}$;
- E. $a = 6(1 + t^2)$.

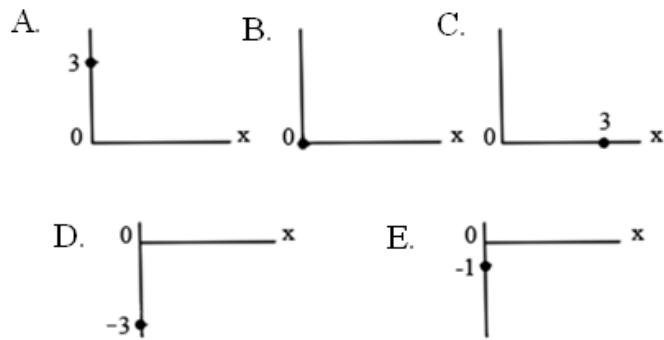
15. Движение точки по кривой задано естественным способом $s=s(t)$. Верно ли утверждение, что ее ускорение равно S :

- A. Да ;
- B. Нет.

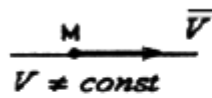
16. Задано уравнение движения точки $X=0$; $Y=3\sin t$. Показать траекторию движения точки:



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



18. В каком случае $a_r=0$?



A.



B.



C.

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

- A. $a_r = \sqrt{4t^2 + 9}$;
- B. $a_r = \frac{4t}{\sqrt{4t^2+9}}$;
- C. $a_r = 2$;
- D. $a_r = 0$;
- E. $a_r = 4t^2 + 9$.

20. Дан закон движения точки $X = 3\sin t, Y = 2\cos t$. Какова траектория движения точки?

- A. Отрезок прямой;
- B. Эллипс;
- C. Парабола;
- D. Часть параболы.

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

- A. Под острым углом;
- B. Сонаправленно;
- C. Перпендикулярно;
- D. Под тупым углом.

22. Как взаимно расположены касательная к траектории и тангенциальное ускорение?

- A. Сонаправленно;

- В. Под острым углом;
- С. Перпендикулярно;
- Д. Под тупым углом.

23. Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением $a_t = 1 \text{ м/с}^2$. Определить величину нормального ускорения точки, если её полное ускорение

$$a = \sqrt{5} \text{ м/с}^2 :$$

- А. 1 м/с^2 ;
- В. $\sqrt{5} \text{ м/с}^2$;
- С. 2 м/с^2 ;
- Д. $\sqrt{5} - 1 \text{ м/с}^2$.

24. Укажите закон движения точки в векторной форме:

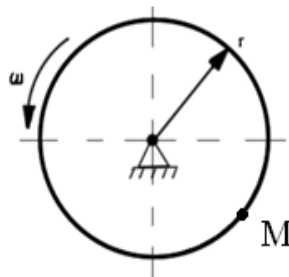
- А. $X = X(t); Y = Y(t); Z = Z(t)$;
- В. $S = S(t)$;
- С. $S = V \cdot t$;
- Д. $\vec{r} = \vec{r}(t)$.

2.2 Кинематика твердого тела

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

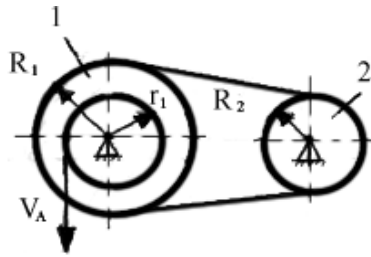
- А. $\varphi = \pi \cdot t^3$;
- В. $\varphi = \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{2} \cdot t$;
- С. $\varphi = 2\pi \cdot t$;
- Д. $\varphi = 2\pi \cdot t + 3\pi \cdot t^2$.

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



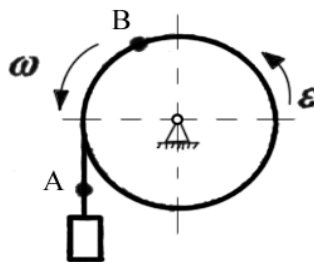
- А. 8 м/с^2 ;
- В. $1,6 \text{ м/с}^2$;
- С. $12,8 \text{ м/с}^2$;
- Д. $3,2 \text{ м/с}^2$.

3. Найдите угловую скорость второго колеса ω_2 , если $R_1 = 2 \text{ м}$, $R_2 = 1 \text{ м}$, $r_1 = 1 \text{ м}$, $V_A = 4 \text{ м}$:



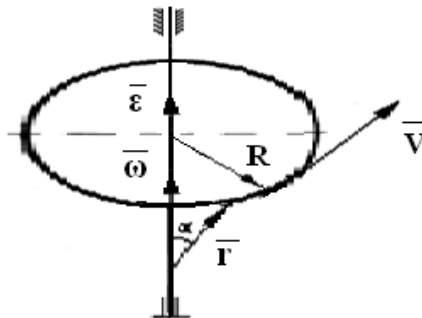
- A. 8 c^{-1} ;
- B. 4 c^{-1} ;
- C. 2 c^{-1} ;
- D. 1 c^{-1} .

4. Сравните ускорения точек А и В:



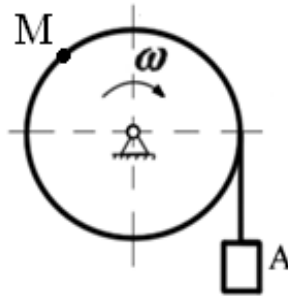
- A. $a_A = a_B$;
- B. $a_A > a_B$;
- C. $a_A < a_B$.

5. Какая формула для вычисления модуля скорости точки неверна?



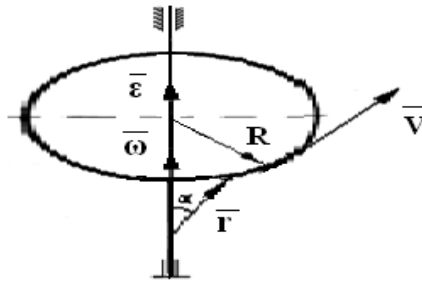
- A. $v = \omega R$;
- B. $v = \omega R \sin \alpha$;
- C. $v = |\vec{\omega} \times \vec{r}|$;
- D. $v = \omega r \sin \alpha$.

6. Груз А опускается с помощью вращающегося по закону $\varphi = 8 + 4t^3$ барабана. Определить тангенциальное ускорение точки М в момент времени $t = 1$ с, если $R = 0,5$ м.



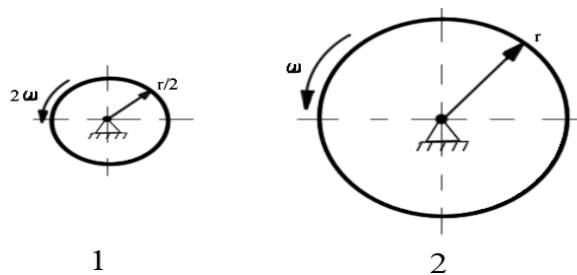
- A. 8 м/с^2 ;
- B. 24 м/с^2 ;
- C. 12 м/с^2 ;
- D. 4 м/с^2 .

7. По какой формуле вычисляется модуль нормального ускорения?



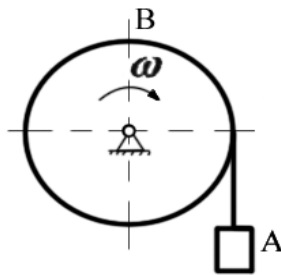
- A. $a_n = \epsilon R$;
- B. $a_n = |\bar{\epsilon}\bar{r}|$;
- C. $a_n = \omega^2 R$;
- D. $a_n = \omega r \sin \alpha$.

8. Сравните нормальные ускорения точек на ободах вращающихся дисков:



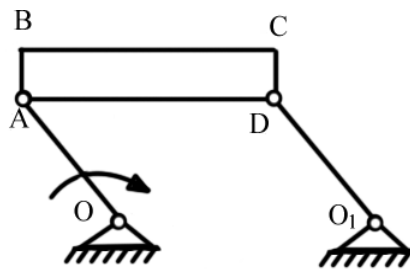
- A. $a_{n1} = a_{n2}$;
- B. $a_{n1} > a_{n2}$;
- C. $a_{n1} < a_{n2}$.

9. Сравните скорости груза А и точки В на поверхности вращающегося блока:



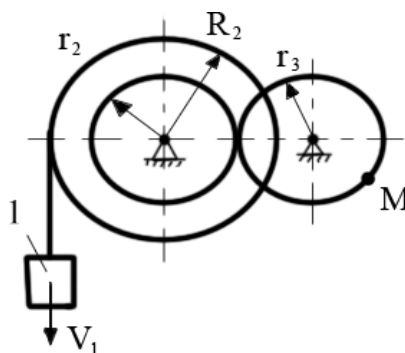
- A. $V_A = V_B$;
- B. $V_A > V_B$;
- C. $V_A < V_B$.

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



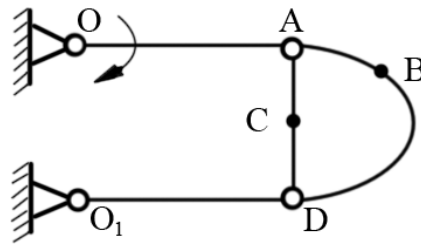
- A. $\parallel OA$;
- B. $\perp OA$;
- C. $\parallel BC$;
- D. $\perp BC$;
- E. $\parallel AC$;
- F. $\perp AC$;
- G. Нет верного ответа.

11. 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:



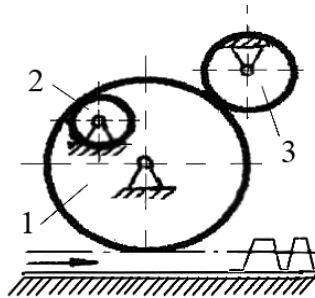
- A. 0,5 м/с;
- B. 1 м/с;
- C. 0,1 м/с.

12. Определить направления скоростей точек B и C:



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

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

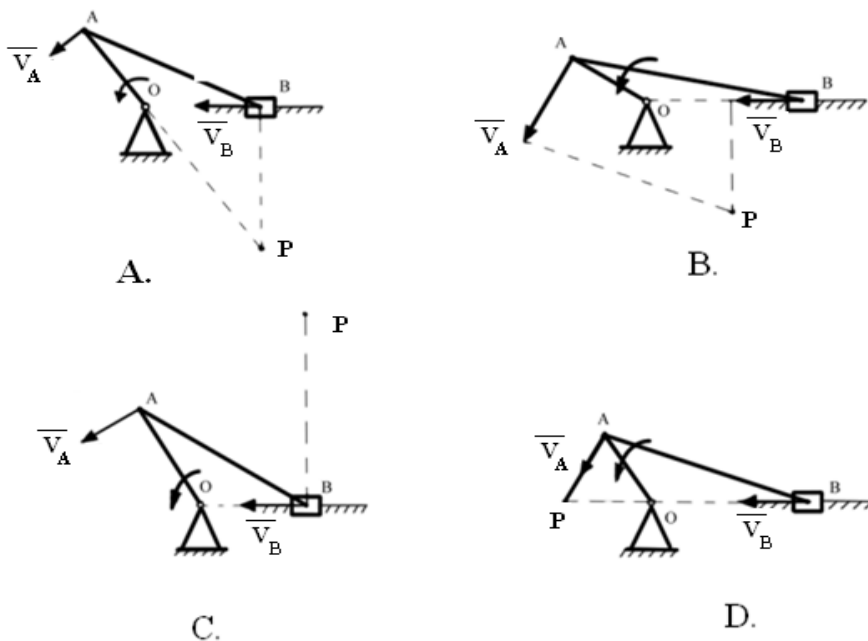


- A. По часовой стрелке;
- B. Против часовой стрелки.

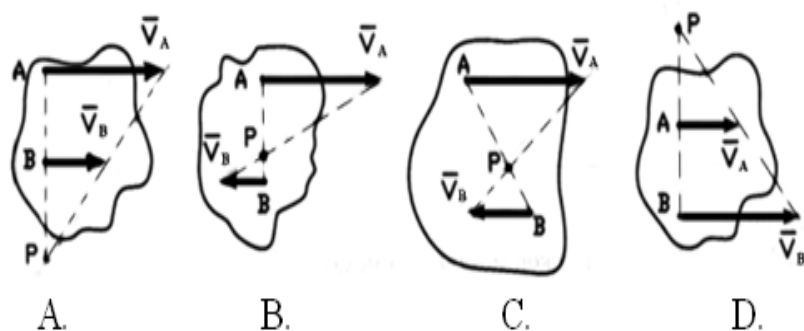
14. Укажите уравнение равнопеременного вращения тела:

- A. $\varphi = \varphi_0 + \omega \cdot t$;
- B. $\varphi = \varphi_0 + \varepsilon \cdot t$;
- C. $\omega = \frac{\varphi - \varphi_0}{t}$;
- D. $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 \cdot t + \varepsilon \frac{t^2}{2}$;

15. Указать правильное графическое определение положения МЦС шатуна **AB**
 (т.Р):

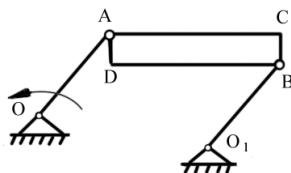


16. Указать неверное графическое определение положения МЦС плоской фигуры по известным скоростям:



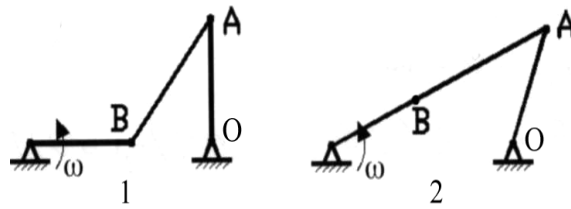
17. Определить вид движения:

а - звена O_1B ;
 б - пластины ABCD,
 если $OA=O_1B$, $OA \parallel O_1B$:



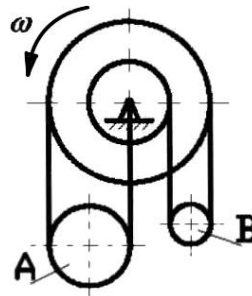
- A. Поступательное;
- B. Вращательное;
- C. Плоскопараллельное.

18. Сравните скорости точки А в разных положениях шарнирного четырехзвенника:



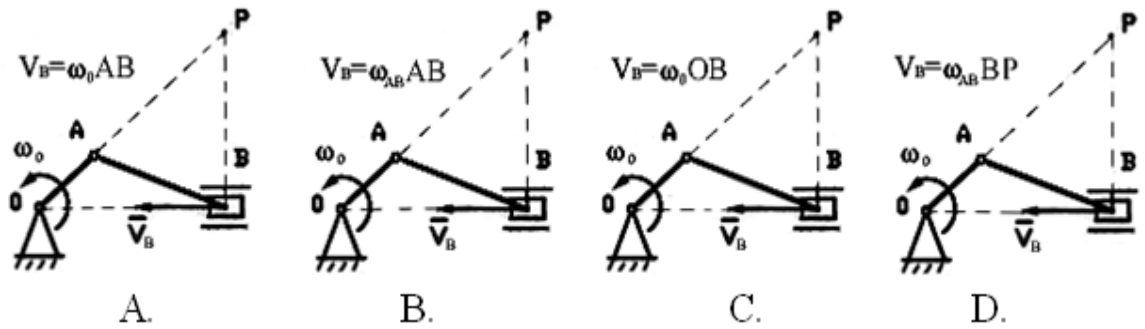
- A. $V_{A1} > V_{A2}$;
- B. $V_{A1} < V_{A2}$;
- C. $V_{A1} = V_{A2}$.

19. Сравните угловые скорости подвижных блоков А и В:

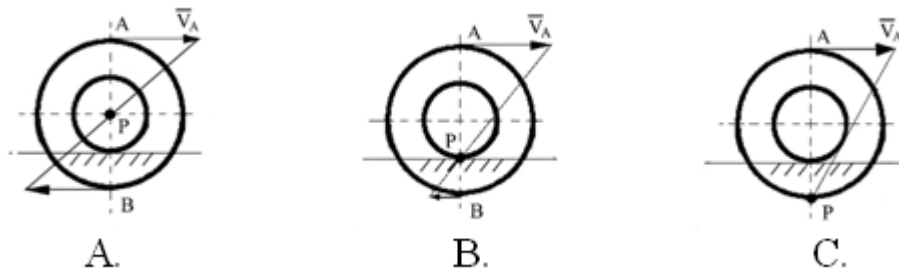


- A. $\omega_A > \omega_B$;
- B. $\omega_A < \omega_B$;
- C. $\omega_A = \omega_B$.

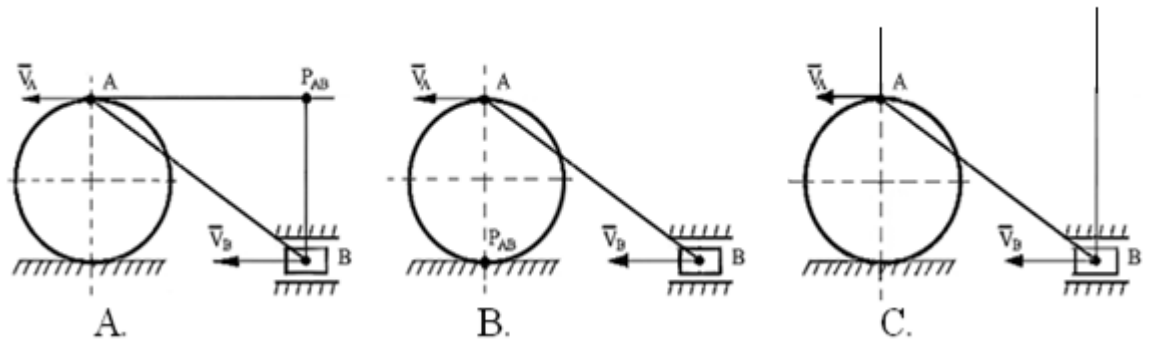
20. Указать правильное определение скорости ползуна В:



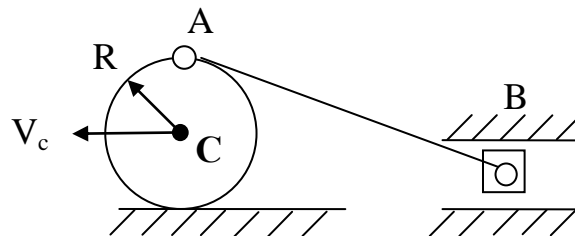
21. Указать правильное графическое определение положения МЦС (P):



22. Указать правильное графическое определение положения МЦС звена АВ (P_{AB}):

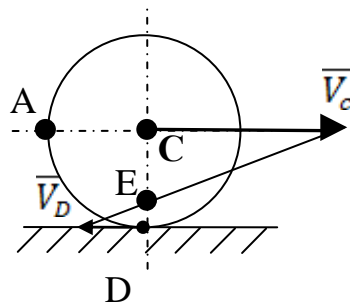


23. Колесо катится без скольжения по неподвижной плоскости, скорость центра $V_c=2$ м/с, $R=0,2$ м/с. В данном положении механизма определить V_B :



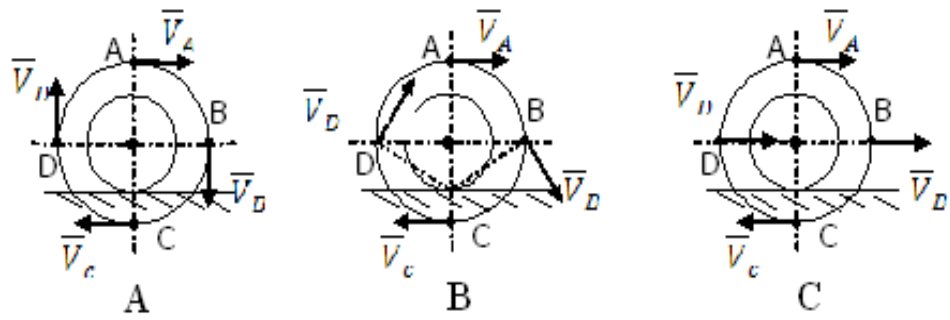
- A. 2 м/с;
- B. 4 м/с;
- C. 1 м/с.

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

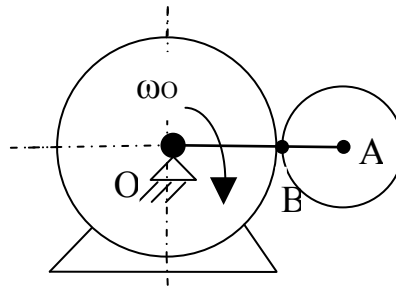


- A. C;
- B. E;
- C. D;
- D. A.

25. Указать правильное направление скоростей точек колеса:

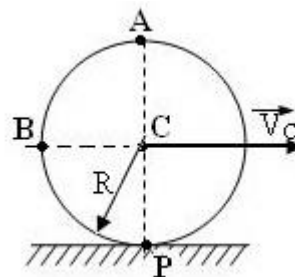


26. В какой точке находится МЦС?



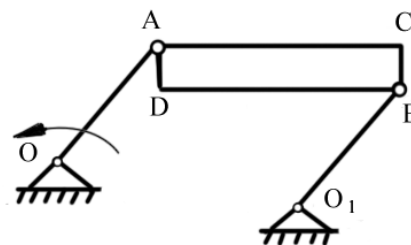
- A. O;
- B. A;
- C. B.

27. Диск радиуса $R=1$ м катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска $V_C = 2$ м/с. Чему равна скорость точек A, B, P?



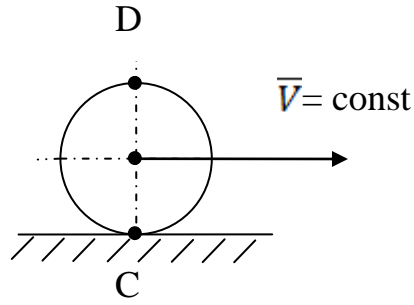
- A. 2 м/с;
- B. $2\sqrt{2}$ м/с;
- C. 4 м/с;
- Д. 0 м/с.

28. сравнить скорости точек D и C:



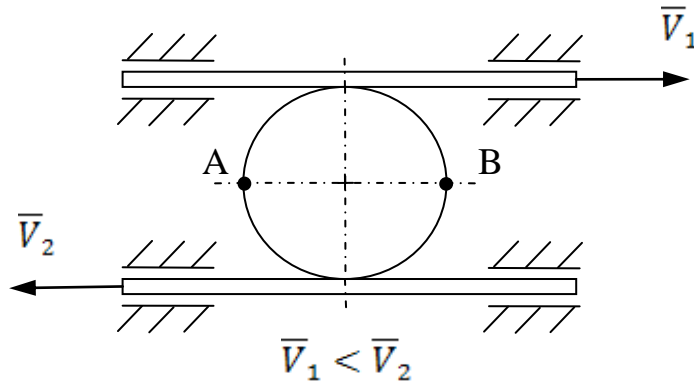
- A. $V_D > V_C$;
- B. $V_D = V_C$;
- C. $V_D < V_C$.

29. Сравните ускорение точек С и D катящегося без скольжения диска.



- A. $a_C > a_D$;
- B. $a_C = a_D$;
- C. $a_C < a_D$.

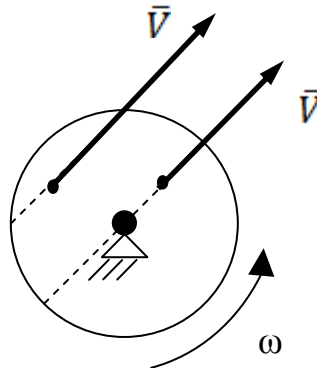
30. Сравните скорости точек А и В диска, зажатого между двумя рейками, движущимися со скоростями V_1 и V_2 :



- A. $V_A > V_B$;
- B. $V_A = V_B$;
- C. $V_A < V_B$.

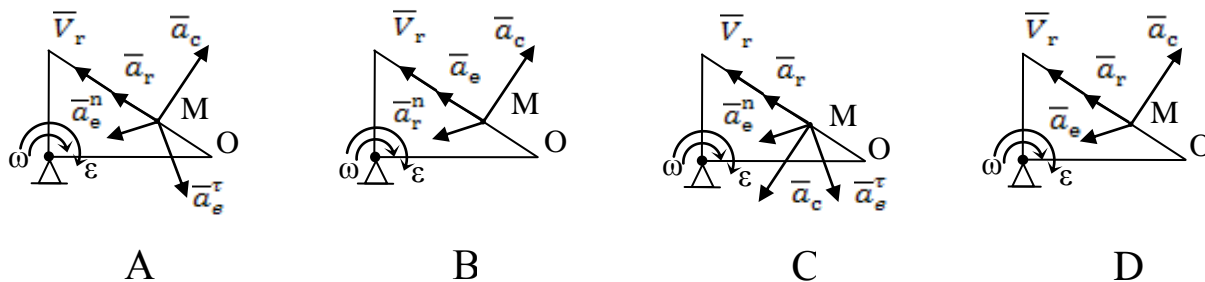
2.3 Сложное движение точки

1. Сравните ускорение Кориолиса при движении точки по диаметру и по хорде вращающегося диска.

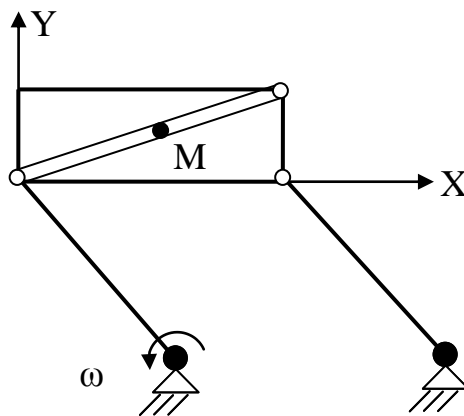


- A. $a_{C1} > a_{C2}$;
- B. $a_{C1} < a_{C2}$;
- C. $a_{C1} = a_{C2}$.

2. Укажите, на каком рисунке правильно изображены составляющие абсолютного ускорения точки M.

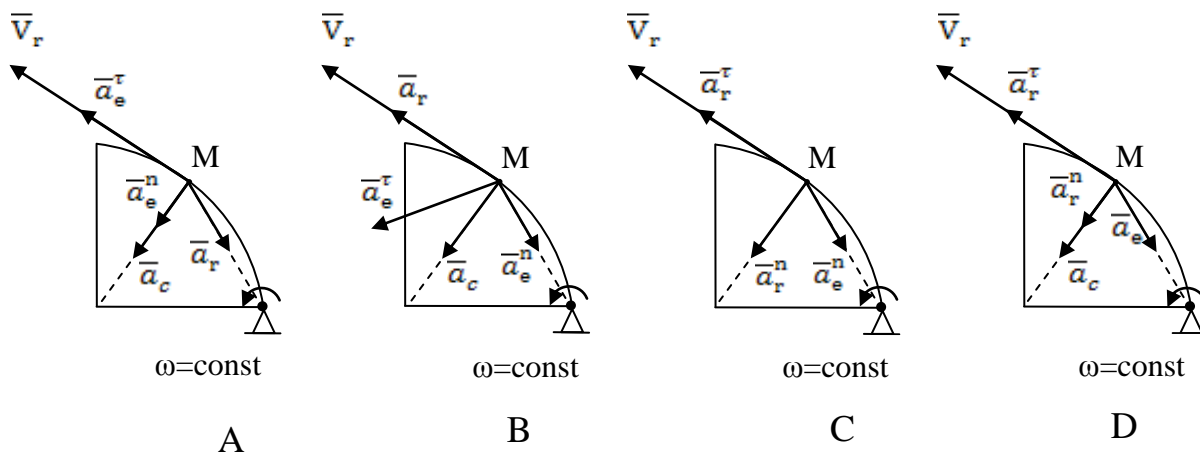


3. Определить вид переносного и относительного движения точки M.



- A. Поступательное;
- B. Вращательное.

4. Укажите, на каком рисунке правильно изображены составляющие абсолютного ускорения точки M.

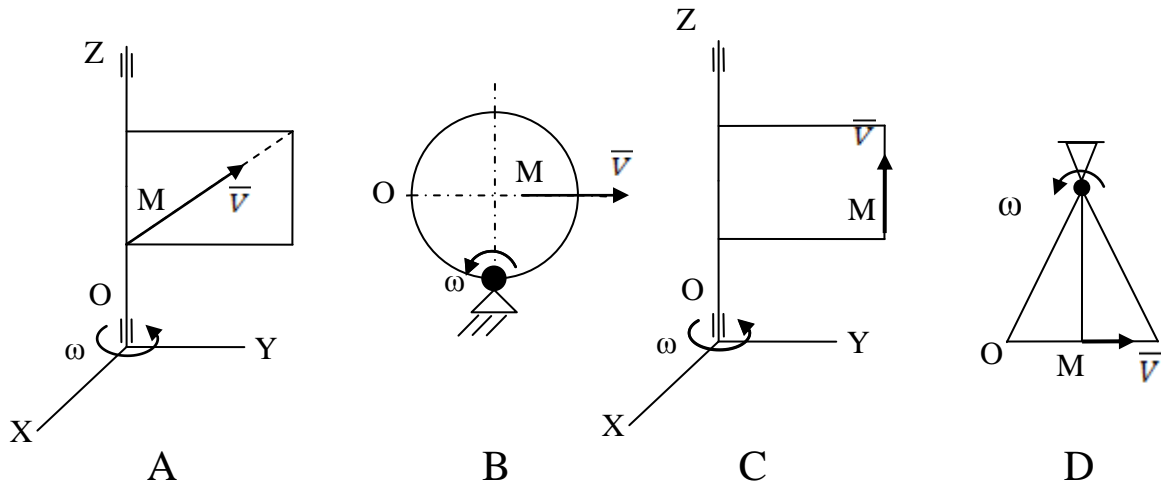


5. Пятипалубный пароход плывет со скоростью 3,6 км/ч, а лифт внутри парохода поднимается со скоростью 0,5 м/с. Тогда абсолютная скорость неподвижного человека внутри лифта равна:

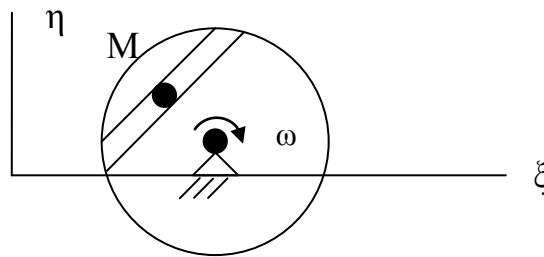
- A. 0,87;
- B. 1,12;
- C. 2,69;
- D. 2,19;

Е. 0,91.

6. Укажите, в каком случае Кориолисово ускорение точки М различно от нуля и направлено перпендикулярно плоскости чертежа.

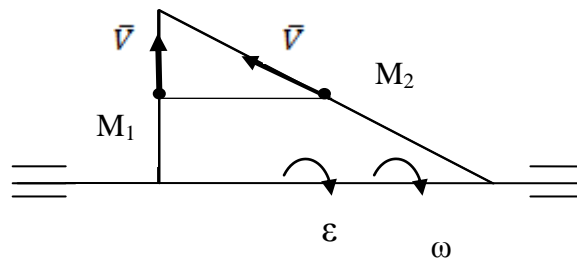


7. По хорде вращающегося диска движется точка М. Как называется: движение точки по диску; движение диска:



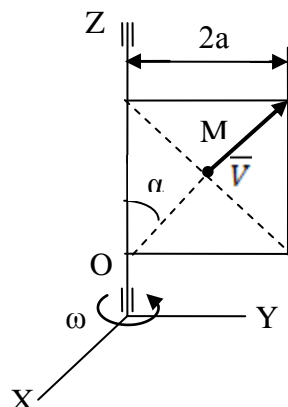
- А. Относительное;
- В. Переносное;
- С. Абсолютное.

8. Сравните переносные ускорения точек M_1 и M_2 , движущихся по разным сторонам вращающегося треугольника с одинаковыми скоростями V :



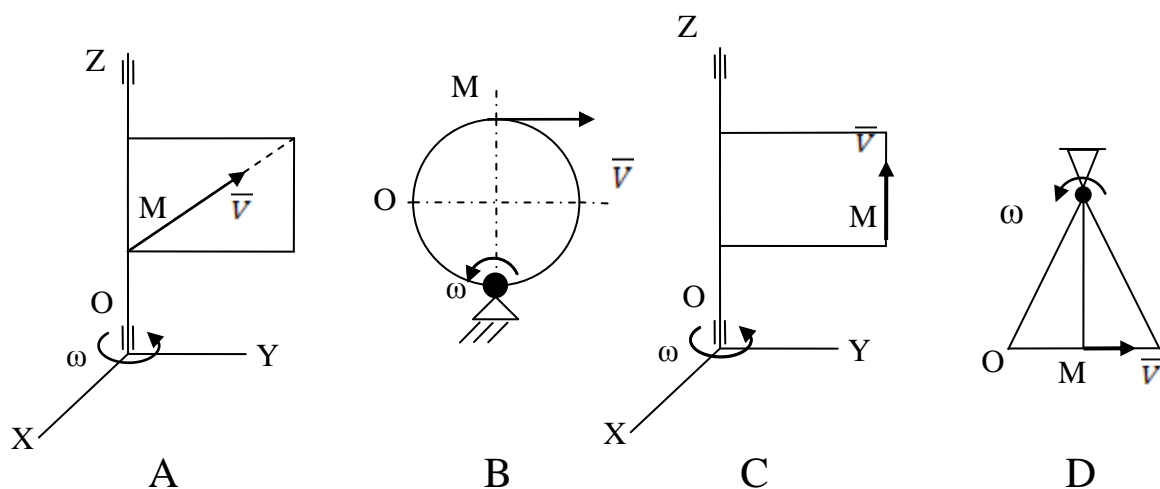
- А. $a_{M1} > a_{M2}$;
- В. $a_{M1} = a_{M2}$;
- С. $a_{M1} < a_{M2}$.

9. Прямоугольная рамка вращается вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью ω . Для указанного положения точки M определить ее абсолютную скорость, если $V = \text{const}$, $\alpha = 30^\circ$.

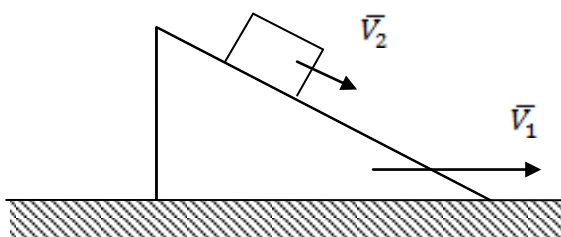


- A. $a_a = \omega^2 a + \omega V$;
- B. $a_a = \omega^2 a + 2\omega V$;
- C. $a_a = \sqrt{\omega^4 a^2 + \omega^2 V^2}$;
- D. $a_a = \sqrt{\omega^4 a^2 + 2\omega^2 V^2}$.

10. Укажите, в каком случае Кориолисово ускорение точки M равно нулю:



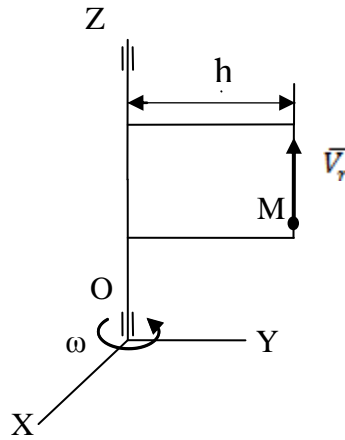
11. Призма движется по неподвижной горизонтальной плоскости со скоростью $V_1 = 10$ м/с. По призме со скоростью $V_2 = 3$ м/с движется груз. Чему равно ускорение Кориолиса груза:



- A. 30 м/с;

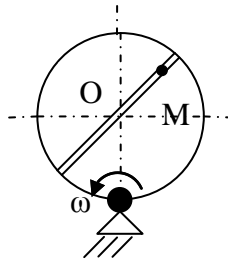
- B. 10 м/с;
- C. 0 м/с;
- D. 3 м/с.

12. Чему равно абсолютное ускорение точки **M**, если $V_r = \text{const}$, $\omega = \text{const}$:



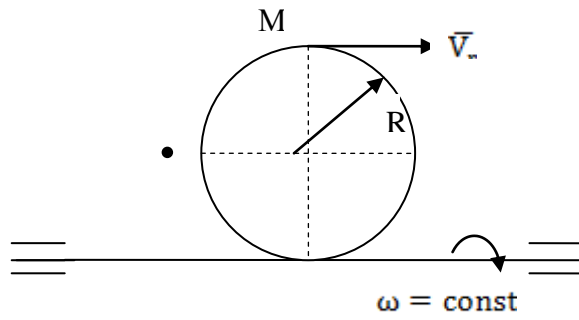
- A. $a_a = \omega^2 h$;
- B. $a_a = 0$;
- C. $a_a = \sqrt{\omega^4 h^2 + 4\omega^2 V^2}$;
- D. $a_a = \omega^2 h + 2\omega V$.

13. По какой формуле вычисляется модуль абсолютной скорости точки **M**, если $OM = f(t)$:



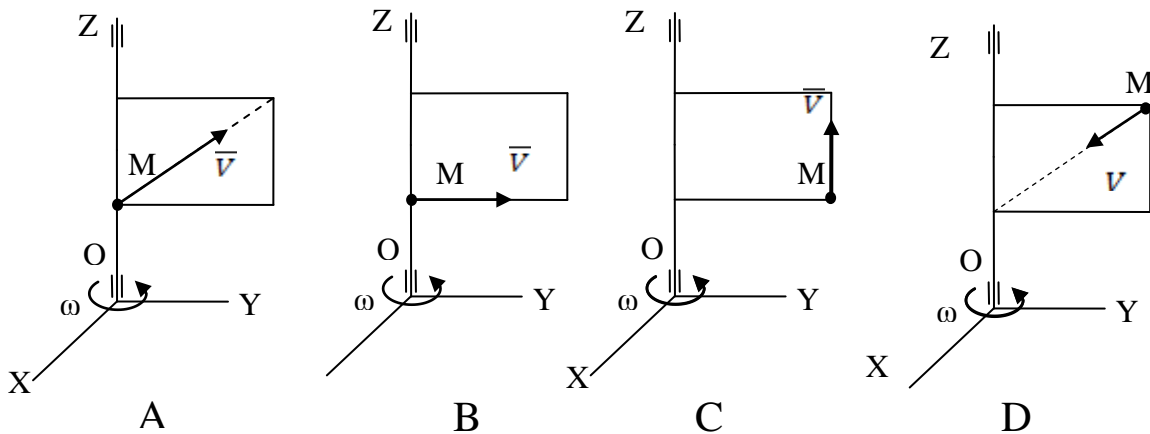
- A. $V_a = V_r + V_e$;
- B. $V_a = \sqrt{V_r^2 + V_e^2}$;
- C. $V_a = \omega O_1 M + \frac{d(OM)}{dt}$.

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



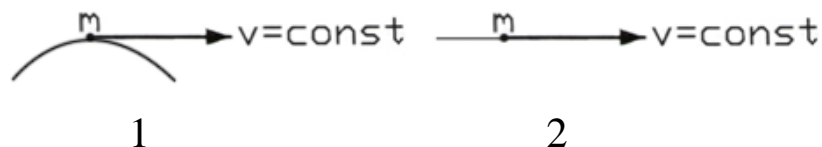
- A. $a_a = \sqrt{\left(\frac{g}{R}\right)^2 + (2\omega^2 R)^2}$;
 B. $a_a = \frac{g}{R} + 2\omega^2 R$;
 C. $a_a = \frac{g}{R} + 2\omega^2 R + 6\omega$;
 D. $a_a = \sqrt{\left(\frac{g}{R}\right)^2 + (2\omega^2 R)^2 + (6\omega)^2}$.

15. В каком случае Кориолисово ускорение равно нулю:



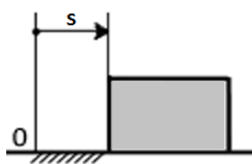
Динамика:

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



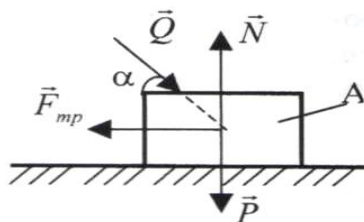
- A. $R_1 > R_2$;
 B. $R_1 < R_2$;
 C. $R_1 = R_2$.

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



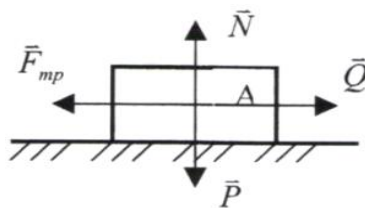
- A. 25;
- B. 40;
- C. 20;
- D. 5.

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



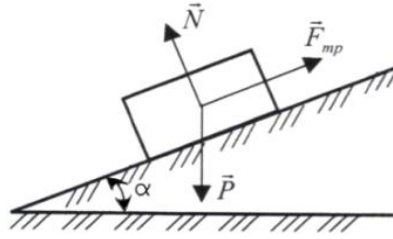
- A. $\vec{R} = \vec{Q}$;
- B. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{Q} + \vec{F}_{тр} + \vec{P}$;
- C. $\vec{R} = P + N + F_{тр} + P \cos \alpha$;
- D. $\vec{R} = \vec{Q} + \vec{P}$;
- E. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P}$.

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



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

5. 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. $R = N + P + F_{\text{тр}}$.

6. 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. $F = \sqrt{58} \text{ Н}$.

7. Движение материальной точки массой m происходит по окружности радиуса ρ согласно уравнению $S = 2t^2$. Определить величину равнодействующей сил, приложенных к материальной точке, как функцию времени.

- A. $F = 4 \frac{m}{\rho} \sqrt{16t^4 + 1}$;
 B. $F = \frac{m}{\rho} \sqrt{16t^4 + 1}$;
 C. $F = \frac{4m}{\sqrt{\rho}} \sqrt{t^2 + 1}$;
 D. $F = \frac{4m}{\rho} \sqrt{16t^4 + \rho^2}$.

8. Постоянная по модулю и направлению сила действует на тело в течение 10 с . Найти модуль ее импульса за это время, если проекции силы на оси координат $F_x = 3 \text{ Н}$, $F_y = 4 \text{ Н}$.

- A. 70;
 B. 120;
 C. 250;

D. 50.

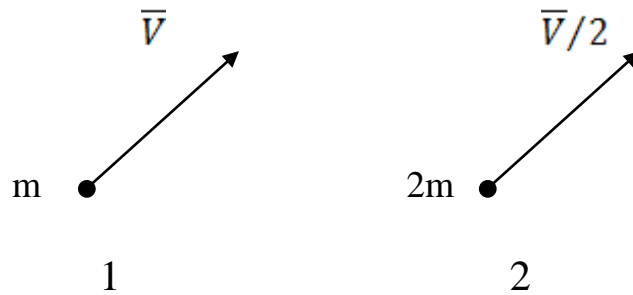
9. Работа силы $\vec{F} \neq \mathbf{0}$ на перемещении $\vec{s} \neq \mathbf{0}$ равна нулю, если:

1. векторы силы \vec{F} и перемещения \vec{s} параллельны;
2. векторы силы \vec{F} и перемещения \vec{s} перпендикулярны;
3. векторы силы \vec{F} и перемещения \vec{s} противоположно направлены;
4. угол между векторами силы \vec{F} и перемещения \vec{s} равен нулю.

10. Формула mgh определяет:

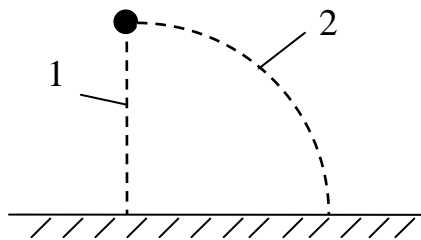
1. кинематическую энергию маятника;
2. работу силы тяжести;
3. количество движения материальной точки.

11. Сравните кинетические энергии материальных точек.



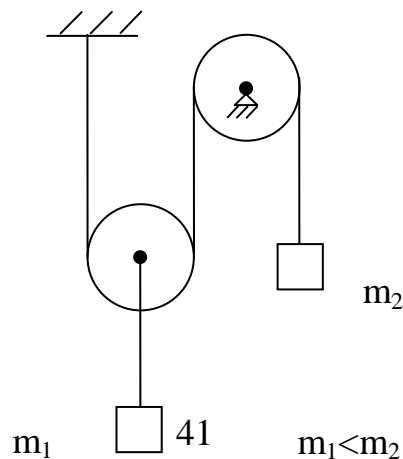
1. $T_1 > T_2$;
2. $T_1 = T_2$;
3. $T_1 < T_2$.

12. Сравните работы силы тяжести материальной точки при перемещении в вертикальной плоскости прямолинейной 1 и криволинейной 2 траекториям.



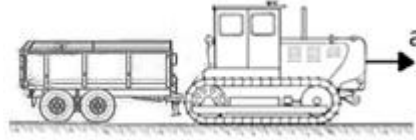
1. $A_1 > A_2$;
2. $A_1 < A_2$;
3. $A_1 = A_2$.

13. Сравните скорости груза массой m_1 после прохождения им пути S и груза массой m_2 после прохождения им такого же пути S из состояния покоя.



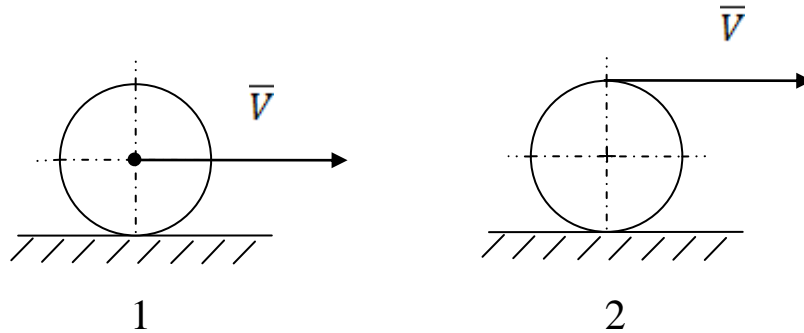
1. $V_1 > V_2$; 2. $V_1 < V_2$; 3. $V_1 = V_2$.

14. Трактор, двигаясь с ускорением $a = 1$ м/с по горизонтальному участку пути, перемещает нагруженный прицеп массой 600 кг. Определить силу тяги на крюке, если коэффициент трения скольжения саней $f = 0,04$.



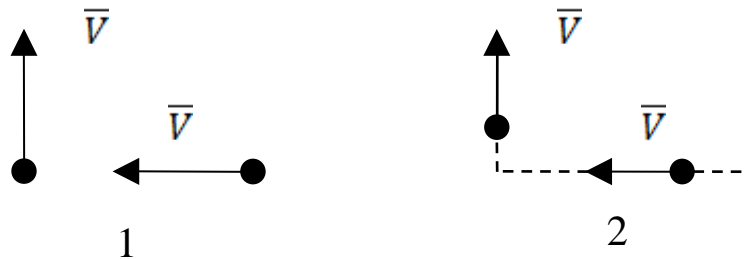
1. 5880; 2. 835; 3. 24; 4. 14400.

15. Сравните количества движения однородного диска катящегося по горизонтальной плоскости.



1. $Q_1 > Q_2$; 2. $Q_1 = Q_2$; 3. $Q_1 < Q_2$.

16. Сравните модули количеств движения системы двух одинаковых материальных точек в разных положениях.



1. $Q_1 > Q_2$; 2. $Q_1 = Q_2$; 3. $Q_1 < Q_2$.

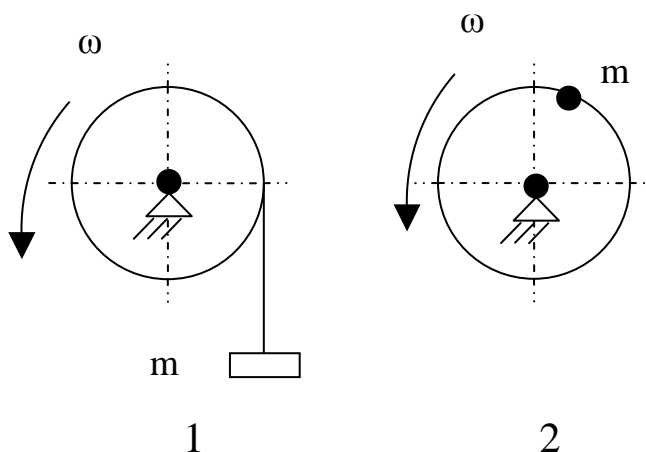
17. Уравнение относительного движения материальной точки имеет вид:

1. $m\bar{a} = \sum \bar{F}_k$;
2. $m\bar{a}_{от} = m\bar{a}_{абс} + \bar{F}_{пер}^u + \bar{F}_{кор}^u$;
3. $m\bar{a}_{от} = m\bar{a}_{абс} + \bar{F}_{кор}^u$;
4. $m\bar{a}_{от} = m\bar{a}_{абс} + \bar{F}_{пер}^u$.

18. Работа переменного вращающего момента определяется по формуле:

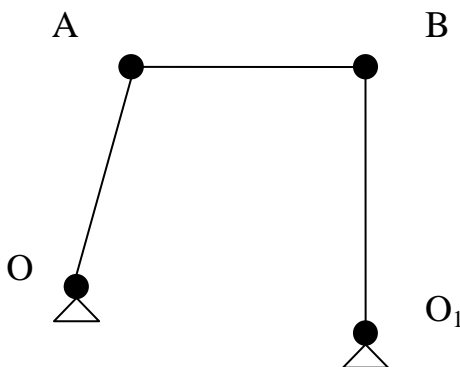
1. mr^2 ; 2. $M\varphi$; 3. $\int M d\varphi$; 4. $I\omega$.

19. Сравните кинетические моменты вращающегося цилиндра с подвешенным на невесомом тросе и закрепленным на ободе грузом m .



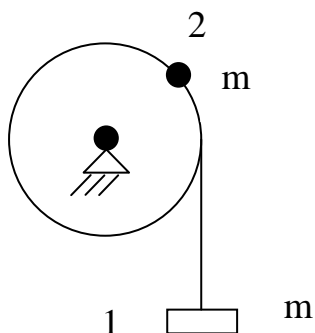
1. $K_1 > K_2$; 2. $K_1 = K_2$; 3. $K_1 < K_2$.

20. Сравните возможные перемещения шарниров **A** и **B** плоского механизма.



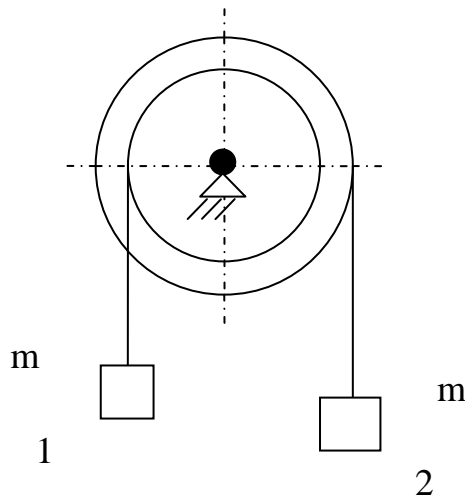
1. $\delta S_A = \delta S_B$;
 2. $\delta S_A < \delta S_B$;
 3. $\delta S_A > \delta S_B$.

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



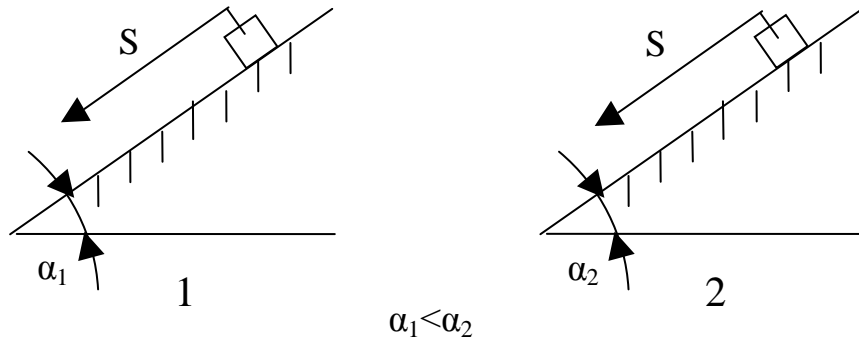
1. $\Phi_1 > \Phi_2$; 2. $\Phi_1 = \Phi_2$; 3. $\Phi_1 < \Phi_2$.

22. Сравните силы инерции грузов.



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

23. 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.

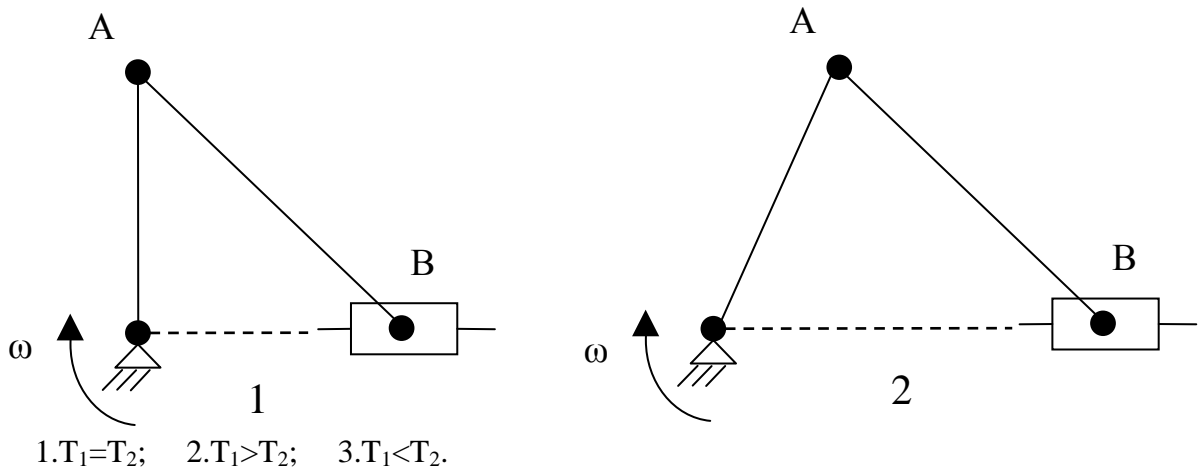


1. $A_1 > A_2$; 2. $A_1 = A_2$; 3. $A_1 < A_2$.

24. Формула $\frac{mv_c^2}{2} + \frac{I_c \omega^2}{2}$ определяет:

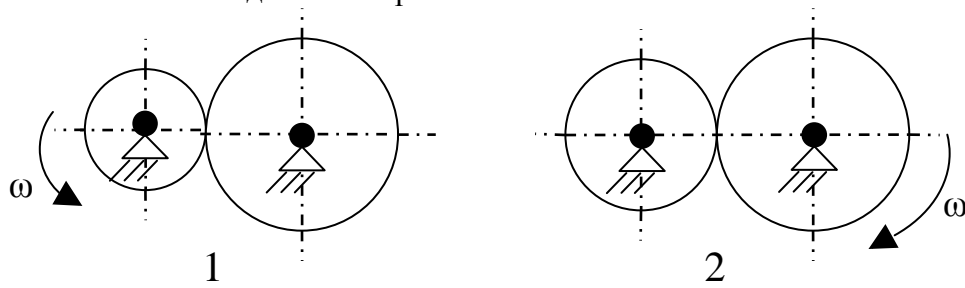
1. количество движения механической системы;
2. кинетическую энергию поступательно движущегося тела;
3. кинетическую энергию тела, совершающего плоское движение;
4. выражает теорему Гюйгенса.

25. Сравните кинетические энергии шатуна AB в разных положениях кривошипного механизма.



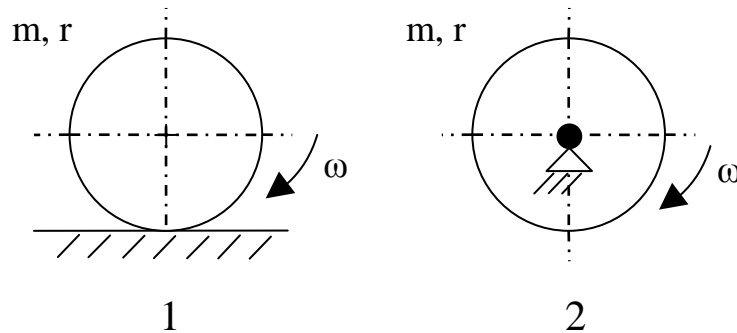
1. $T_1 = T_2$; 2. $T_1 > T_2$; 3. $T_1 < T_2$.

26. Сравните кинетические энергии системы двух зубчатых колес одинаковой ширины и изготовленных из одного материала.



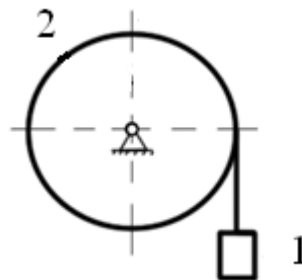
1. $T_1 = T_2$; 2. $T_1 < T_2$; 3. $T_1 > T_2$.

27. Сравните кинетические энергии одинаковых катка и вращающегося диска.

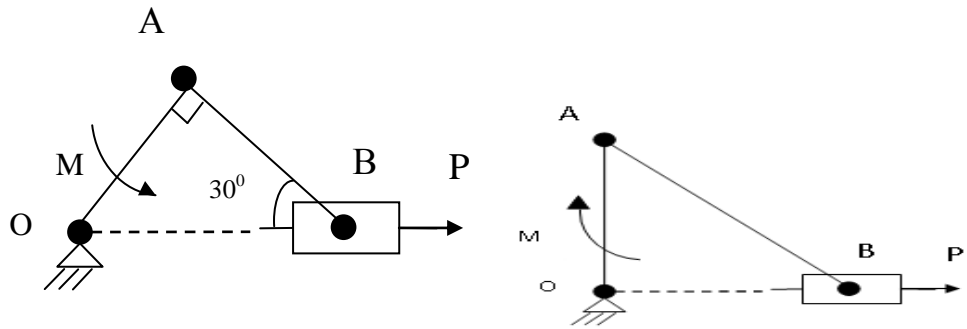


1. $T_1 < T_2$; 2. $T_1 > T_2$; 3. $T_1 = T_2$.

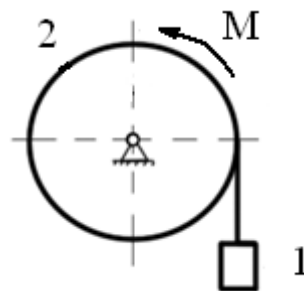
28. Груз 1 массой $m_1 = 2m$ опускается вниз, приводя в движение сплошной однородный цилиндр 2 массой $m_2 = m_1$ и радиуса R . Определить ускорение груза и натяжение троса.



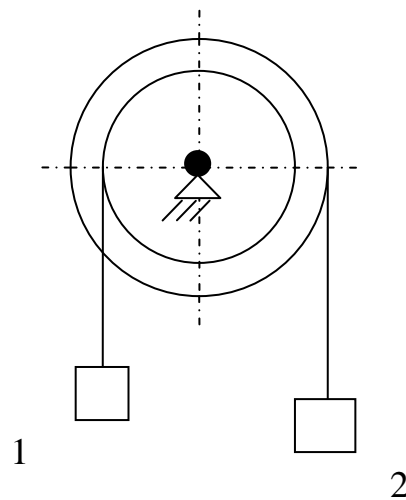
29. Найти зависимость между моментом M пары, действующей на кривошип и силой давления P - на поршень при равновесии.



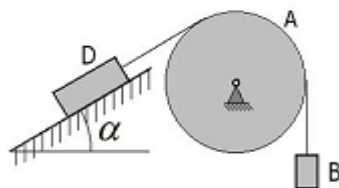
30. К шкиву радиусом R и весом Q приложен вращающий момент M . Найти ускорение поднимающегося груза.



31. Определить скорость груза 1 в момент, когда он опустится на высоту $h=2m$, если $m_1=10\text{кг}$, $m_2=2\text{кг}$, $R/r=2$.



32. Груз D массой $m_D=2m$ опускается вниз, приводя в движение сплошной однородный цилиндр A массой $m_A=m$, радиус которого равен R . Определить скорость груза B массой $m_B=3m$ в момент когда перемещение груза D станет равно S , если коэффициент трения скольжения равен f .



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) и 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 дихотомической шкале (для зачета) или в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

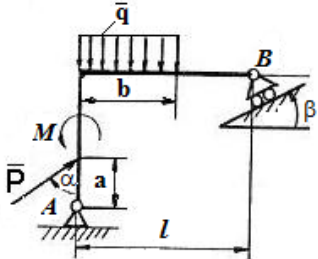
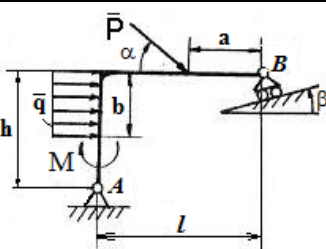
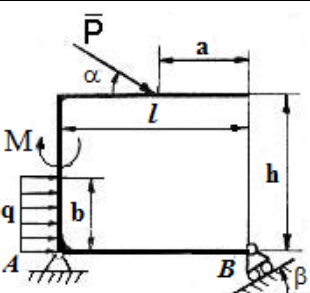
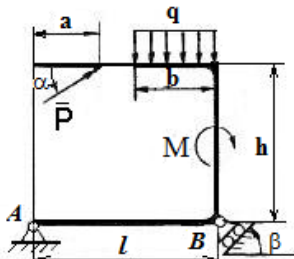
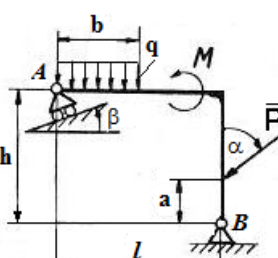
Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача № 1

Рассчитать реакции связей и выполнить проверку правильности решения.

Таблица 1 – Исходные данные для решения задачи

<p>Вариант 1 $P = 18 \text{ Н};$ $q = 4 \text{ Н/м};$ $M = 10 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 30^\circ; \beta = 45^\circ.$</p>	
<p>Вариант 2 $P = 10 \text{ Н};$ $q = 3 \text{ Н/м};$ $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 45^\circ; \beta = 30^\circ.$</p>	
<p>Вариант 3 $P = 15 \text{ Н};$ $q = 6 \text{ Н/м};$ $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 45^\circ; \beta = 30^\circ.$</p>	
<p>Вариант 4 $P = 25 \text{ Н};$ $q = 7 \text{ Н/м};$ $M = 25 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 60^\circ; \beta = 30^\circ.$</p>	
<p>Вариант 5 $P = 30 \text{ Н};$ $q = 4 \text{ Н/м};$ $M = 15 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 90^\circ; \beta = 60^\circ.$</p>	

<p>Вариант 6 $P = 10 \text{ H};$ $q = 5 \text{ H/м};$ $M = 15 \text{ H}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 30^\circ; \beta = 45^\circ.$</p>	
<p>Вариант 7 $P = 14 \text{ H};$ $q = 8 \text{ H/м};$ $M = 25 \text{ H}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 60^\circ; \beta = 45^\circ.$</p>	
<p>Вариант 8 $P = 20 \text{ H};$ $q = 10 \text{ H/м};$ $M = 20 \text{ H}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 30^\circ; \beta = 30^\circ.$</p>	
<p>Вариант 9 $P = 30 \text{ H};$ $q = 15 \text{ H/м};$ $M = 25 \text{ H}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 45^\circ; \beta = 30^\circ.$</p>	
<p>Вариант 10 $P = 30 \text{ H};$ $q_{\text{max}} = 15 \text{ H/м};$ $M = 25 \text{ H}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; c = 5 \text{ м};$ $l = 5 \text{ м}; h = 9 \text{ м};$ $\alpha = 45^\circ; \beta = 30^\circ.$</p>	

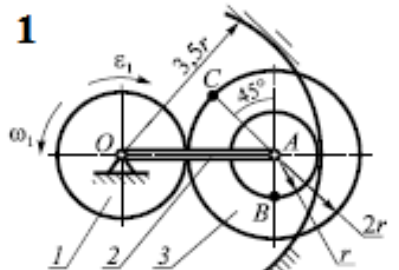
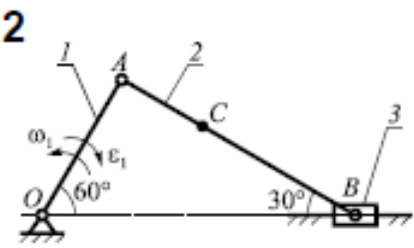
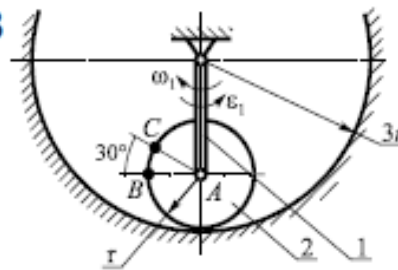
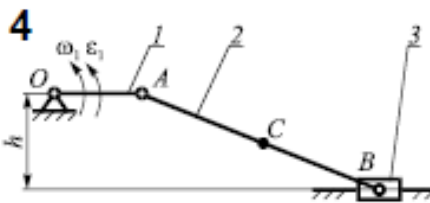
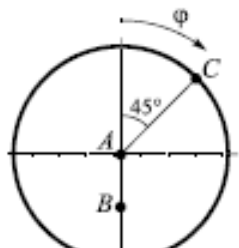
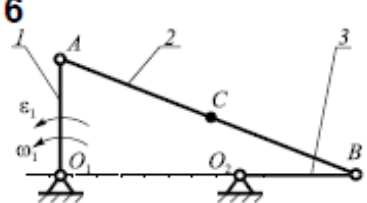
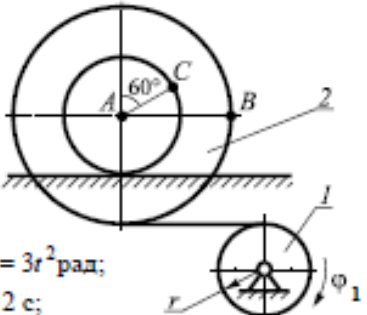
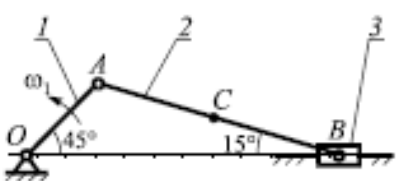
<p>Вариант 11 $P = 25 \text{ Н};$ $q_{\max} = 8 \text{ Н/м};$ $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 6 \text{ м};$ $l = 5 \text{ м}; h = 9 \text{ м};$ $\alpha = 30^{\circ}; \beta = 30^{\circ}.$</p>	
<p>Вариант 12 $P = 20 \text{ Н};$ $q_{\max} = 8 \text{ Н/м};$ $M = 10 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $b = 6 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 8 \text{ м};$ $\alpha = 30^{\circ}; \beta = 30^{\circ}.$</p>	
<p>Вариант 13 $P = 10 \text{ Н};$ $q_{\max} = 8 \text{ Н/м};$ $M = 35 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 4 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 9 \text{ м};$ $\alpha = 30^{\circ}; \beta = 45^{\circ}.$</p>	
<p>Вариант 14 $P = 10 \text{ Н};$ $q = 10 \text{ Н/м};$ $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 1 \text{ м}; b = 1 \text{ м}; c = 4 \text{ м};$ $l = 5 \text{ м}; h = 9 \text{ м};$ $\alpha = 30^{\circ}.$</p>	
<p>Вариант 15 $P = 5 \text{ Н};$ $q_{\max} = 8 \text{ Н/м};$ $M = 10 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $b = 9 \text{ м};$ $l = 5 \text{ м}; h = 9 \text{ м};$ $\alpha = 45^{\circ}; \beta = 60^{\circ}.$</p>	
<p>Вариант 16 $P = 15 \text{ Н};$ $q_{\max} = 11 \text{ Н/м};$ $M = 13 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 2 \text{ м}; b = 9 \text{ м};$ $l = 5 \text{ м}; \beta = 60^{\circ}.$</p>	

<p>Вариант 17</p> <p>$P = 15 \text{ Н};$ $q_{\max} = 27 \text{ Н/м};$ $M = 10 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 3 \text{ м}; b = 3 \text{ м};$ $l = 6 \text{ м}; c = 3 \text{ м};$ $\beta = 60^\circ.$</p>	
<p>Вариант 18</p> <p>$P = 14 \text{ Н};$ $q = 9 \text{ Н/м};$ $M = 22 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 4 \text{ м}; b = 6 \text{ м};$ $l = 5 \text{ м};$ $\alpha = 60^\circ; \beta = 30^\circ.$</p>	
<p>Вариант 19</p> <p>$P = 18 \text{ Н};$ $q = 14 \text{ Н/м};$ $M = 22 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 4 \text{ м}; b = 6 \text{ м};$ $l = 10 \text{ м}; h = 5 \text{ м};$ $\alpha = 60^\circ.$</p>	
<p>Вариант 20</p> <p>$P = 8 \text{ Н};$ $q_{\max} = 10 \text{ Н/м};$ $M = 20 \text{ Н}\cdot\text{м};$ $a = 4 \text{ м}; b = 6 \text{ м};$ $l = 6 \text{ м}; h = 4 \text{ м};$ $\alpha = 45^\circ; \beta = 30^\circ.$</p>	

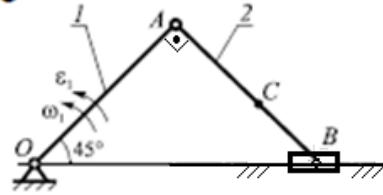
Компетентностно-ориентированная задача № 2

Для изображенного на рисунке положения плоского механизма определить линейные скорости и ускорения точек B и C , а также угловое ускорение звена, которому эти точки принадлежат.

Таблица 2 – Исходные данные для решения задачи

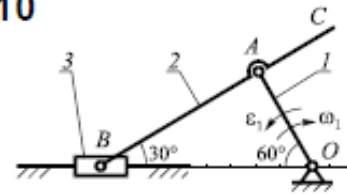
<p>1</p>  <p>$\omega_1 = 5 \frac{\text{рад}}{\text{с}}; \quad \varepsilon_1 = 15 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}; \quad r = 10 \text{ см}$</p>	<p>2</p>  <p>$\omega_1 = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}; \quad \varepsilon_1 = 3 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}; \quad OA = 20 \text{ см};$ $AC = 12 \text{ см}$</p>
<p>3</p>  <p>$\omega_1 = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}; \quad \varepsilon_1 = 3 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}; \quad r = 15 \text{ см}$</p>	<p>4</p>  <p>$\omega_1 = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}; \quad \varepsilon_1 = 5 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}; \quad OA = 10 \text{ см};$ $AB = 30 \text{ см}; \quad AC = 15 \text{ см}; \quad h = 12 \text{ см}$</p>
<p>5</p>  <p>$\varphi = \pi t^3 \text{ рад};$ $t = 1 \text{ с}; \quad AB = 12 \text{ см}; \quad AC = 25 \text{ см}$</p>	<p>6</p>  <p>$\omega_1 = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}; \quad \varepsilon_1 = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}; \quad AB = 50 \text{ см};$ $O_1A = O_2B = 20 \text{ см}; \quad BC = 25 \text{ см}$</p>
<p>7</p>  <p>$\varphi_1 = 3t^2 \text{ рад};$ $t = 2 \text{ с};$ $r = 20 \text{ см}; \quad AB = 40 \text{ см}; \quad AC = 25 \text{ см}$</p>	<p>8</p>  <p>$\omega_1 = 4 \frac{\text{рад}}{\text{с}}; \quad \varepsilon_1 = 0; \quad OA = 10 \text{ см};$ $AC = BC$</p>

9



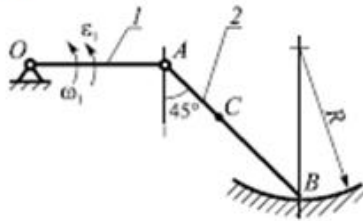
$\omega_1 = 3 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\epsilon_1 = 4 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$; $OA = 20 \text{ см}$;
 $BC = 8 \text{ см}$;

10



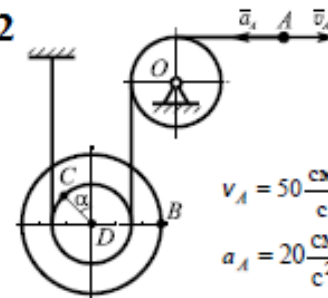
$\omega_1 = 1 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\epsilon_1 = 4 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$; $AB = 30 \text{ см}$;
 $BC = 45 \text{ см}$

11



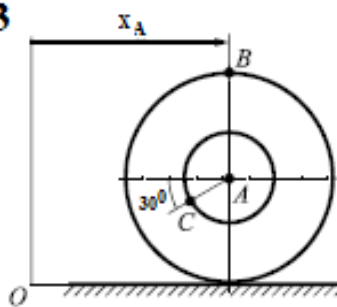
$\omega_1 = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\epsilon_1 = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$; $OA = 25 \text{ см}$;
 $AB = 35 \text{ см}$; $BC = 20 \text{ см}$; $R = 30 \text{ см}$

12



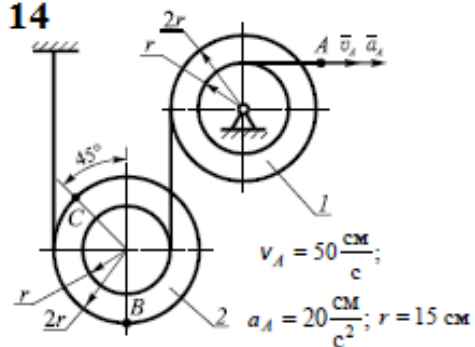
$v_A = 50 \frac{\text{см}}{\text{с}}$;
 $a_A = 20 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$;
 $\alpha = 45^\circ$; $CD = 20 \text{ см}$; $BD = 30 \text{ см}$

13



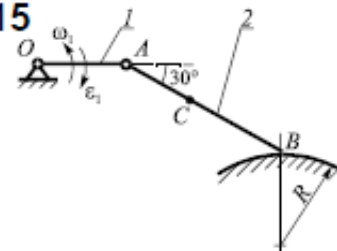
$x_A = 30t - 20t^2 \text{ см}$; $t = 3 \text{ с}$;
 $AB = 50 \text{ см}$; $AC = 20 \text{ см}$

14



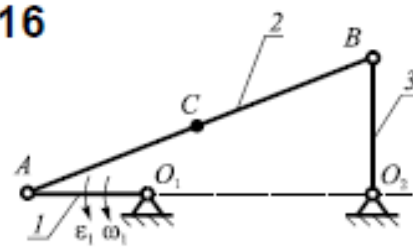
$v_A = 50 \frac{\text{см}}{\text{с}}$;
 $a_A = 20 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$; $r = 15 \text{ см}$

15



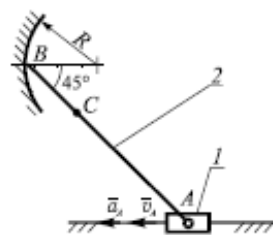
$\omega_1 = 3 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\epsilon_1 = 6 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$; $OA = 15 \text{ см}$;
 $AB = 25 \text{ см}$; $BC = 15 \text{ см}$; $R = 20 \text{ см}$

16



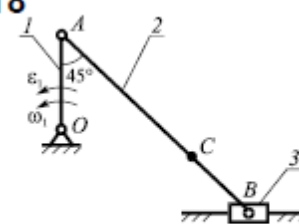
$\omega_1 = 3 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\epsilon_1 = 7 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$; $O_1A = 15 \text{ см}$;
 $O_2B = 20 \text{ см}$; $O_2A = 40 \text{ см}$; $AC = BC$

17

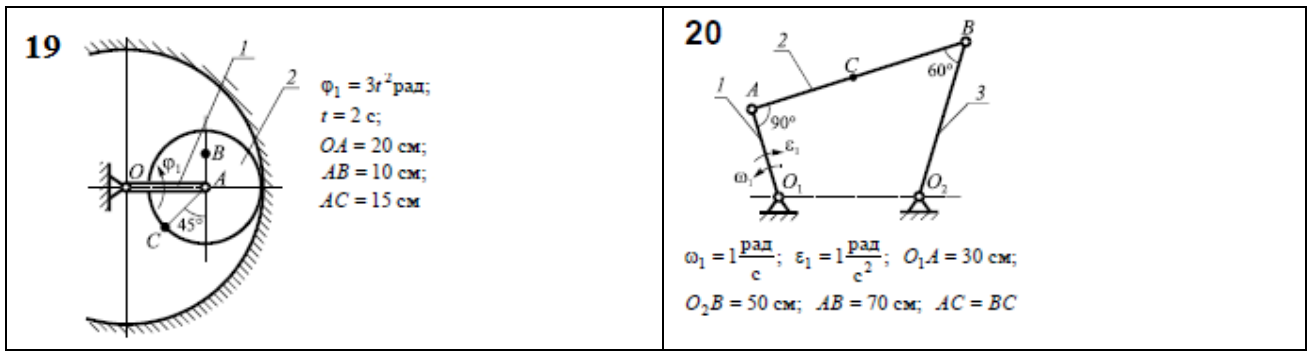


$v_A = 40 \frac{\text{см}}{\text{с}}$; $a_A = 25 \frac{\text{см}}{\text{с}^2}$;
 $AB = 30 \text{ см}$; $AC = 20 \text{ см}$; $R = 10 \text{ см}$

18



$\omega_1 = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}}$; $\epsilon_1 = 2 \frac{\text{рад}}{\text{с}^2}$; $OA = 12 \text{ см}$;
 $AB = 30 \text{ см}$; $BC = 10 \text{ см}$



Компетентностно-ориентированная задача № 3

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} (см.рис.).

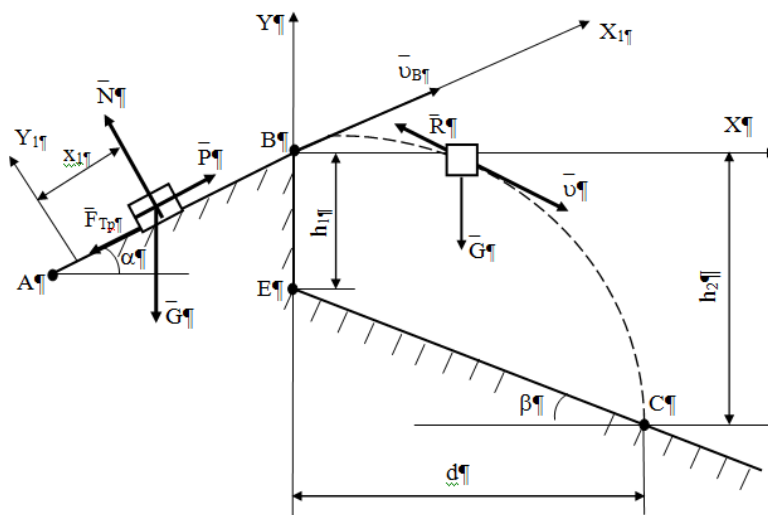


Рис.

Таблица 3 – 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
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	4	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	390	0	2	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

Компетентностно-ориентированная задача № 4

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 $\alpha=30^\circ$, $\beta = 60^\circ$.

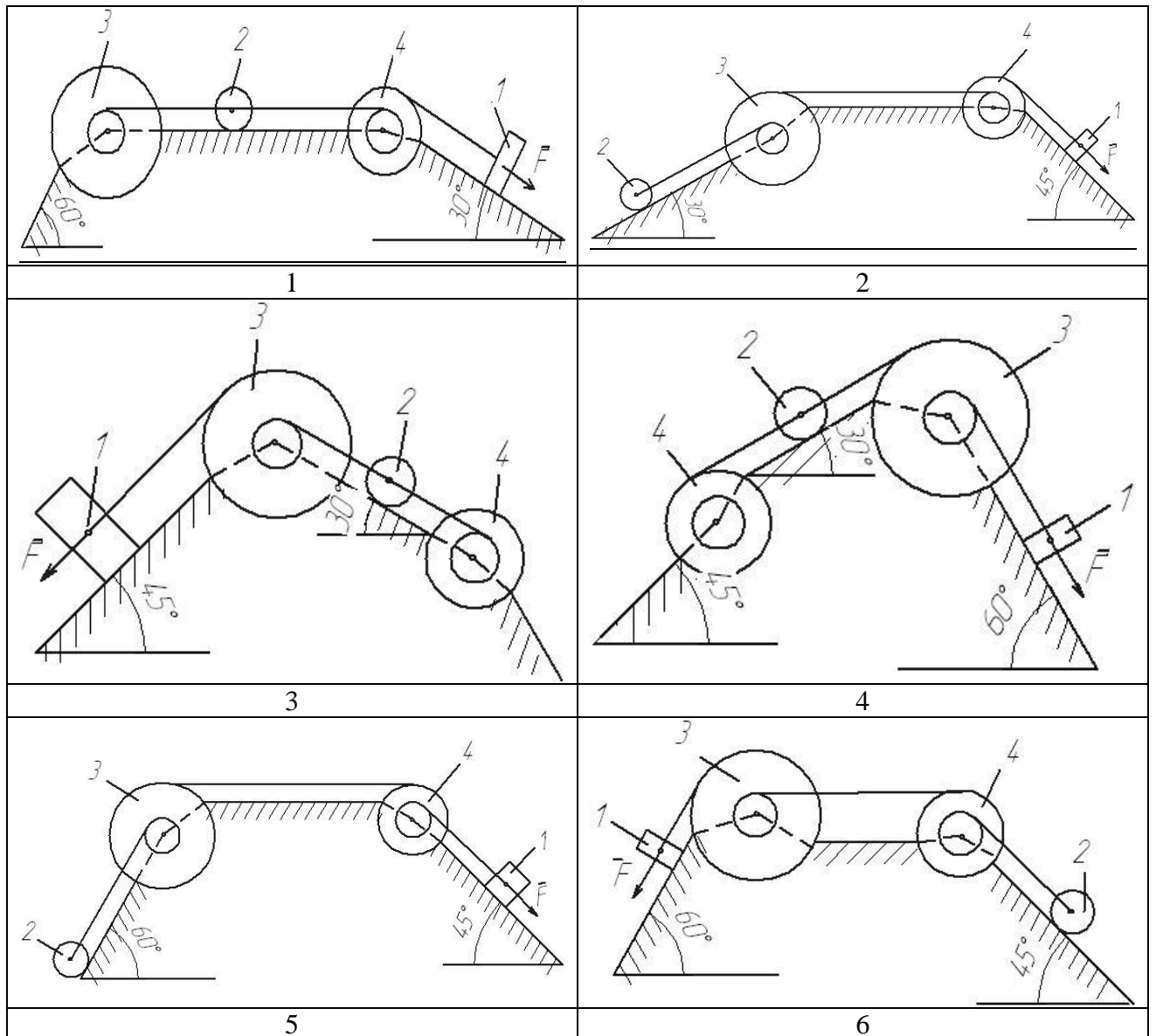
Таблица 4

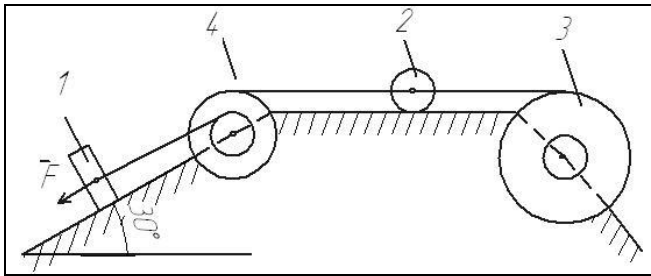
Исходные данные для расчёта

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	6	2	2	1	6	0	200	1,2
2	3	4	6	8	0	4	220	0,8
3	2	2	4	1	3	0	240	0,6
4	8	1	2	6	0	6	260	1,4

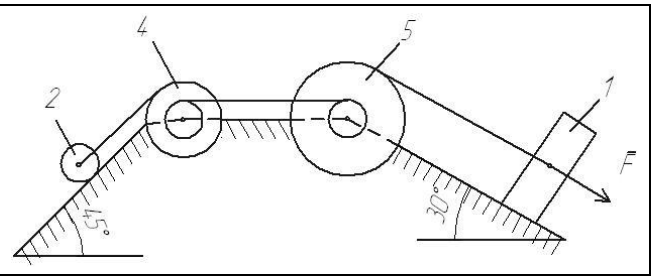
5	8	2	4	5	9	0	280	1,6
6	3	6	2	8	0	8	300	1,0
7	5	4	6	3	6	0	320	0,8
8	6	2	4	1	3	0	340	1,6
9	8	4	6	10	0	4	360	1,4
10	2	1	4	6	0	8	380	1,0
11	5	3	2	1	0	5	390	1,0
12	6	5	4	7	5	0	400	0,9
13	3	6	4	2	0	4	410	0,7
14	6	2	1	4	4	0	420	1,0
15	6	2	3	4	0	8	430	0,6
16	4	5	6	7	8	0	440	0,9
17	7	3	6	4	0	7	450	0,7
18	5	2	4	3	0	6	460	1,1
19	8	5	6	7	6	0	470	1,1
20	2	3	4	5	7	0	480	1,0

Расчетные схемы

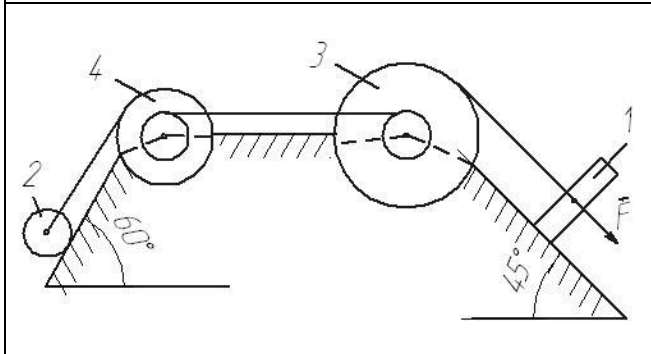




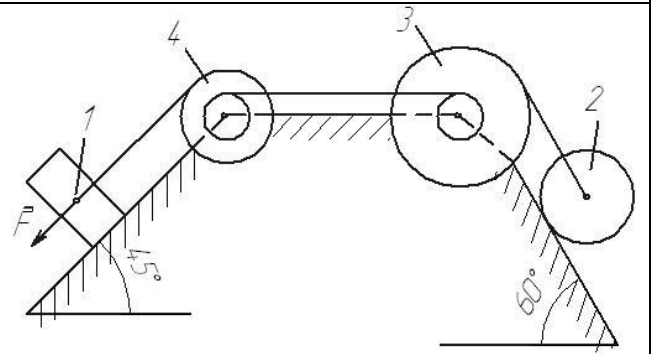
7



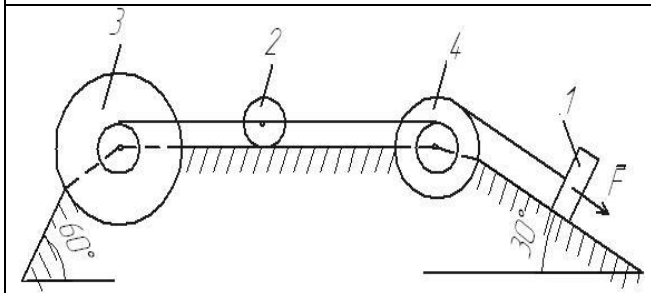
8



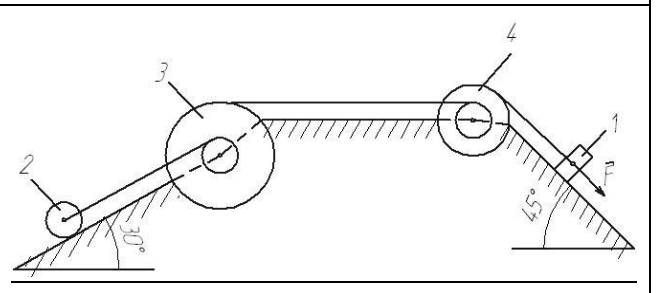
9



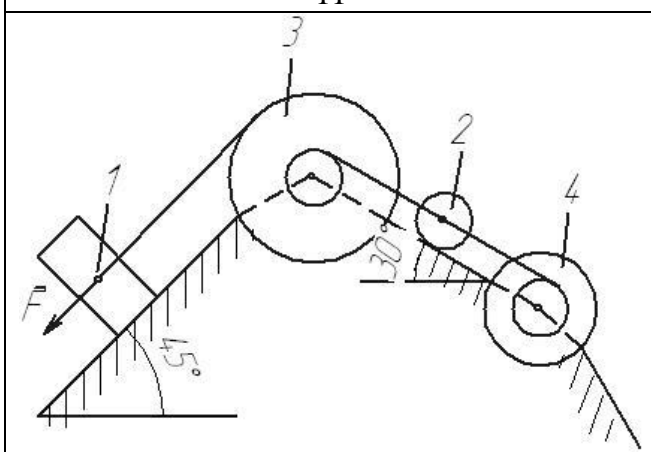
10



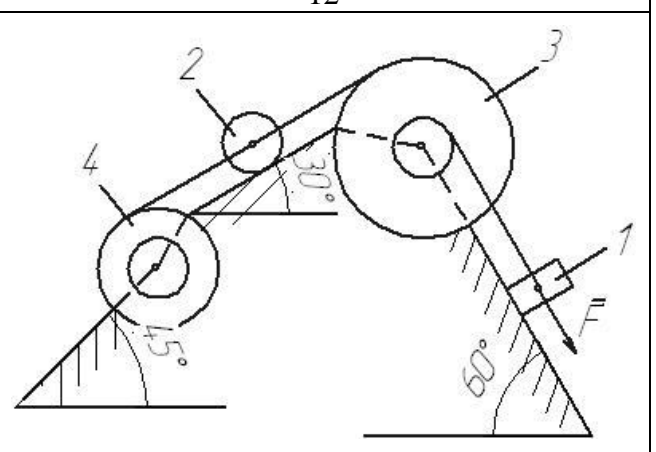
11



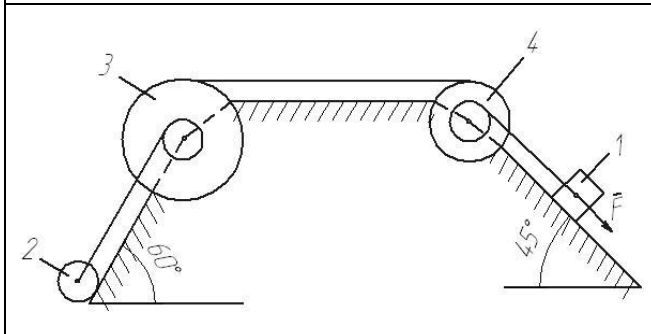
12



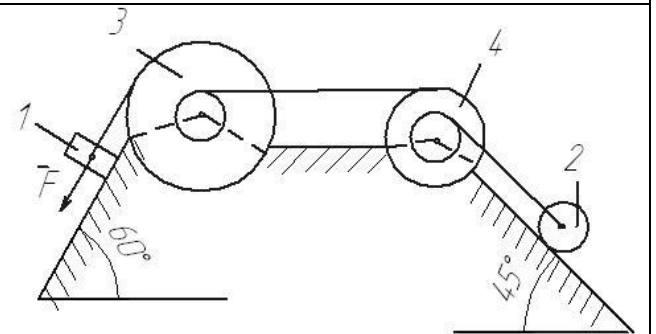
13



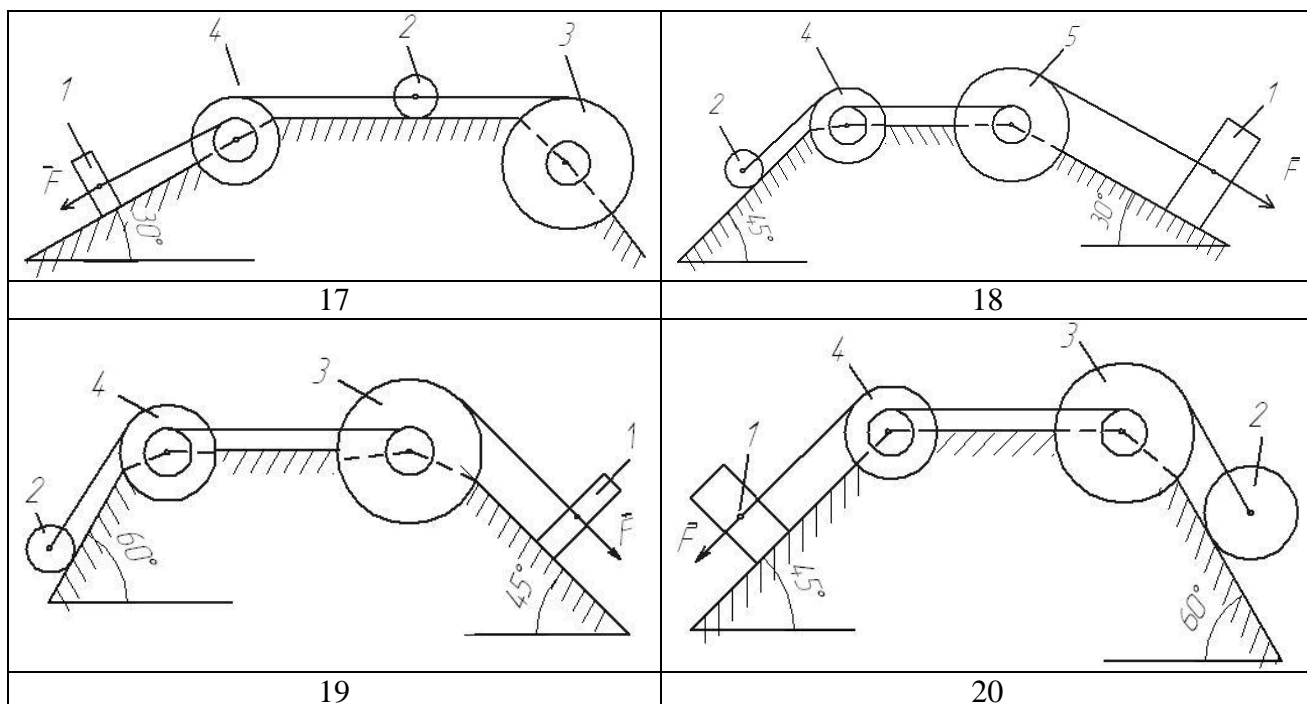
14



15



16



Варианты расчётных схем механизмов

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: 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 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

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

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

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по дихотомической шкале
100–50	зачтено
49 и менее	не зачтено

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 решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.