

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

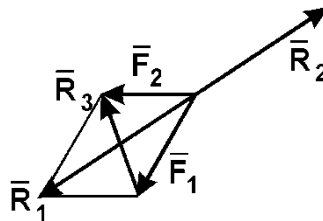
08.03.01 Строительство

Должность: ректор Дата подписания: 18.08.2022 12:30:16 Уникальный программный ключ: Файл: 7d5e34c012eba476f0d2d064c12781953be730d12374d16f5c0ce536f01c6	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

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

1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Какая сила будет равнодействующей сил \vec{F}_1 и \vec{F}_2 ?



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

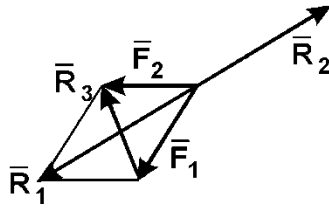
1.2. Что называется связью?

- 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:

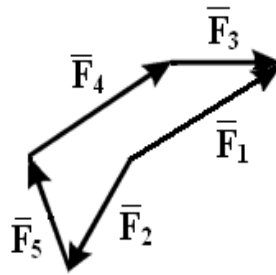
- A. 5,73 Н;
- B. **9,2 Н;**
- C. 4,8 Н;
- D. 8,2 Н;
- E. 6,4 Н.

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



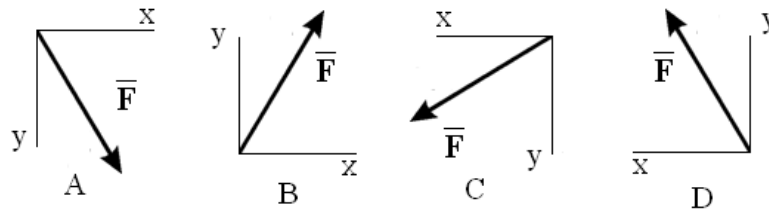
- A. R_1 ;
- B. R_2 ;**
- C. R_3 .

1.5. Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей:

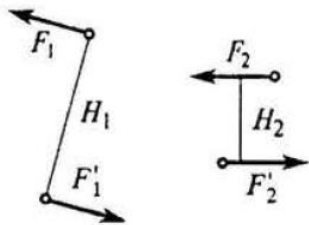


- A. F_1 ;**
- B. F_2 ;
- C. F_3 ;
- D. F_4 ;
- E. F_5 .

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.**

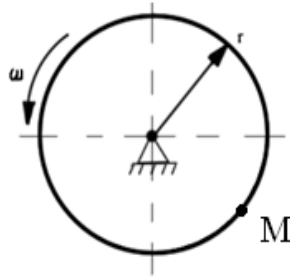
1.14. Укажите закон равномерного движения точки:

- А. $S = S_0 + V_0 t + \alpha_\tau t^2/2;$
- В. $S = Vt ;$
- С. $\mathbf{S} = \mathbf{S}_0 + \mathbf{V}t ;$**
- Д. $S = S_0 + \alpha_\tau t^2/2.$

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

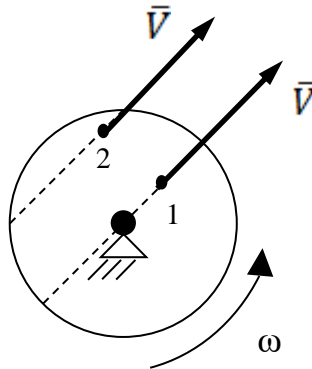
- А. $\varphi = \pi \cdot t^3;$
- В. $\varphi = \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{2} \cdot t;$
- С. $\varphi = 2\pi \cdot t;$
- Д. $\varphi = 2\pi \cdot t + 3\pi \cdot t^2.$**

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



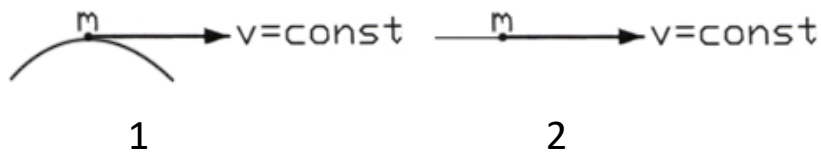
- A. 8 м/с^2 ;
- B. $1,6 \text{ м/с}^2$;
- C. **$12,8 \text{ м/с}^2$** ;
- D. $3,2 \text{ м/с}^2$.

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



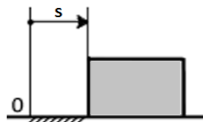
- A. $a_{c1} > a_{c2}$;
- B. $a_{c1} < a_{c2}$;
- C. **$a_{c1} = a_{c2}$** ;
- D. $a_{c1} = a_{c2} = 0$.

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



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

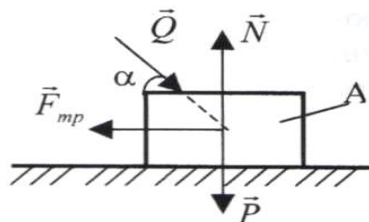
1.19. Тело массой $m = 5 \text{ кг}$ движется по горизонтальным направляющим согласно закону $s = 4t^2 + 1$. Определить модуль главного вектора внешних сил, действующих на тело.



- A. 25;

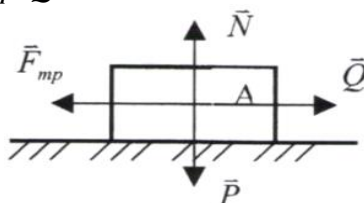
- B. 40;
- C. 20;
- D. 5.

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



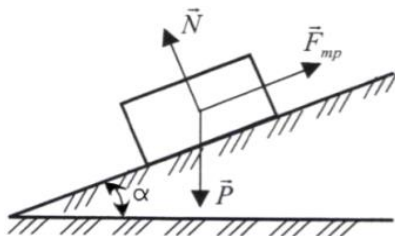
- A. $\vec{R} = \vec{Q}$;
- B. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{Q} + \vec{F}_{\text{тр}} + \vec{P}$;
- C. $\vec{R} = P + N + F_{\text{тр}} + P \cos \alpha$;
- D. $\vec{R} = \vec{Q} + \vec{P}$;
- E. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P}$.

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?

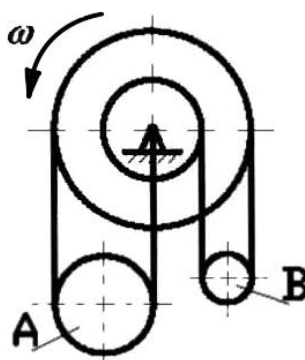


- A. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P}$;
- B. $\vec{R} = \vec{N} + \vec{P} + \vec{F}_{\text{тр}}$;
- C. $\vec{R} = \vec{P}$;
- D. $\vec{R} = \vec{F}_{\text{тр}}$;
- E. $R = N + P + F_{\text{тр}}$.

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.

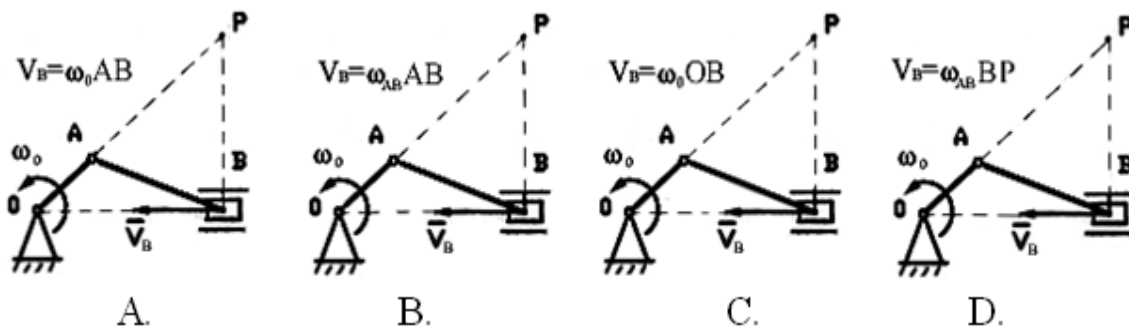
- A. $F = 10\sqrt{29} \text{ Н}$;
- B. $F = \sqrt{29} \text{ Н}$;
- C. $F = 20\sqrt{27} \text{ Н}$;
- D. $F = \sqrt{41} \text{ Н}$.

1.24. Сравните угловые скорости подвижных блоков А и В:



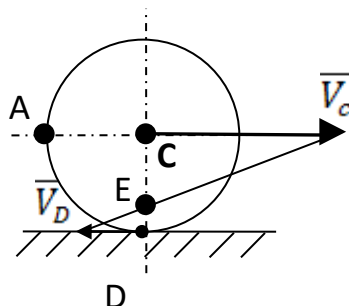
- A. $\omega_A > \omega_B$;
- B. $\omega_A < \omega_B$;
- C. $\omega_A = \omega_B$.

1.25. Указать правильное определение скорости ползуна В:



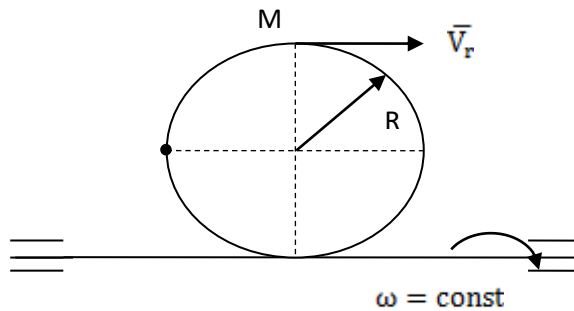
Ответ: D.

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.

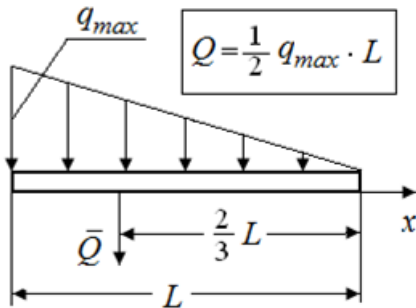
1.30. Постоянная по модулю и направлению сила действует в течение промежутка времени $\tau=10$ с. Найти ее импульс за этот промежуток времени, если заданы проекции силы $F_x=3$ Н, $F_y=4$ Н.

- 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:



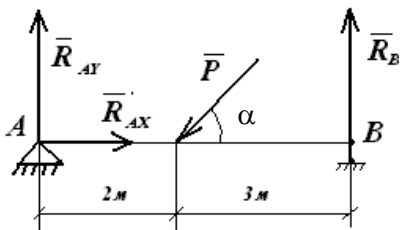
2.2 Записать уравнения пространственной системы параллельных сил, если ось z параллельна данным силам:

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

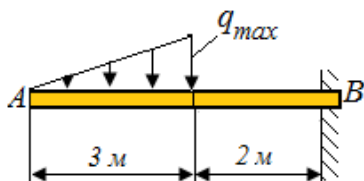
2.5. Уравнения равновесия пространственной системы параллельных сил, если ось x параллельна данным силам

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.

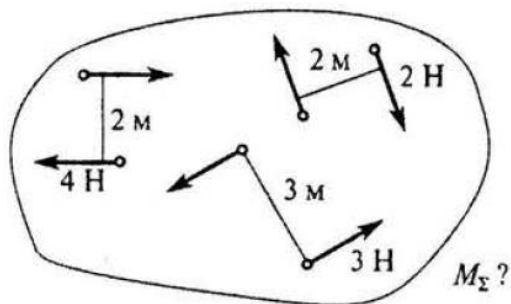
Ответ: $\sum F_{iy} = 0$; $\sum M_x(\bar{F}_i) = 0$, $\sum M_z(\bar{F}_i) = 0$;

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: $S=0,5t^2+10t+5$.

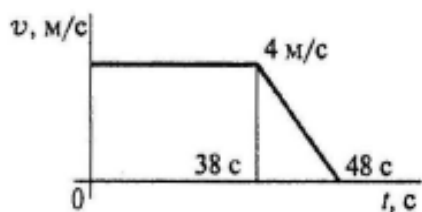
Определить начальную скорость и ускорение на третьей секунде движения.

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.



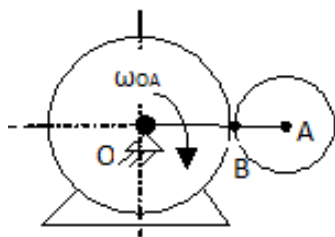
Ответ: $S = 172$ м.

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.

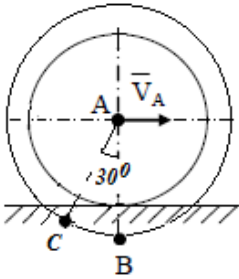
Ответ: 2

2.15. Задание 3. В какой точке находится МЦС?



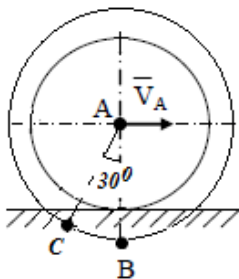
Ответ: точка В.

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?



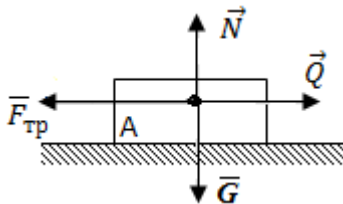
Ответ: 1,33 м/с.

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.

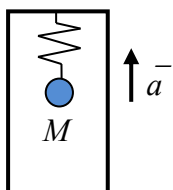


Ответ: 0

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.

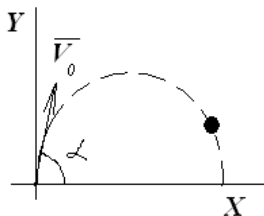


Ответ: 150 Н.

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.

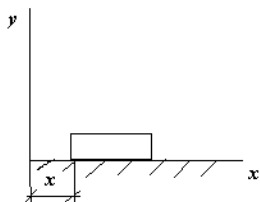
Ответ: $R=30$ Н; $\cos(\alpha \sim R)=0$;

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



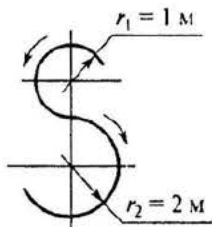
Ответ: $\ddot{x} = 0$.

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?

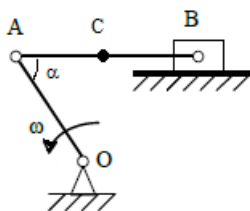


Ответ: увеличится в 2 раза

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

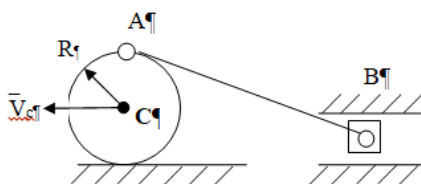
Ответ: $a_t = \frac{4t}{\sqrt{4t^2+9}}$

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 :

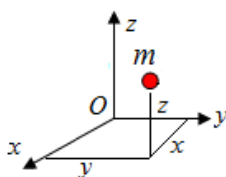


Ответ: 4 м/с.

2.28. МЦС это:

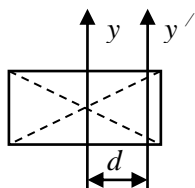
Ответ: мгновенный центр скоростей;

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 _____.

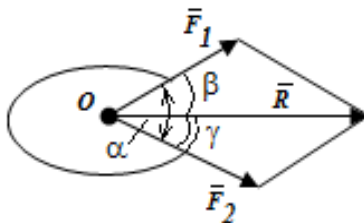
A. $R=F_1 + F_2$;

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 _____.

- 1) Свободные колебания
- 2) Затухающие колебания
- 3) Вынужденные колебания
- 4) Аperiodическое движение.

Ответ: 2, 4, 3.

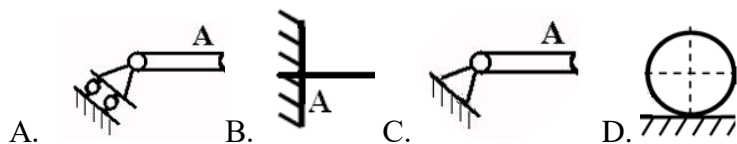
3.5. Расставить пропуски в правильной последовательности.

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) Аперiodическое 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.

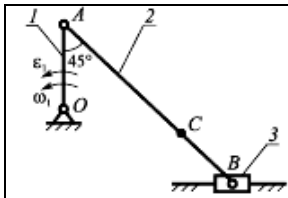
4.5. Установите правильное соответствие:

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;
--	--



А. Кривошип 1;

В. Шатун 2;

3) Вращательное движение;

4) Плоское (плоскопараллельное) движение.

Ответ: А-3, В-4, С-1.

4.7. Установите правильное соответствие:

1. Связь это

2. Реакция связи это

3. Пара сил это

А. Сила, с которой связь действует на тело;

Б. Материальный объект, который ограничивает свободу перемещения рассматриваемого твердого тела или материальной точки;

В. Система сил, линии действия которых пересекаются в одной точке;

Г. Система двух сил, равных по величине, параллельных и направленных в противоположные стороны.

Ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г.

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

Компетентностно-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.

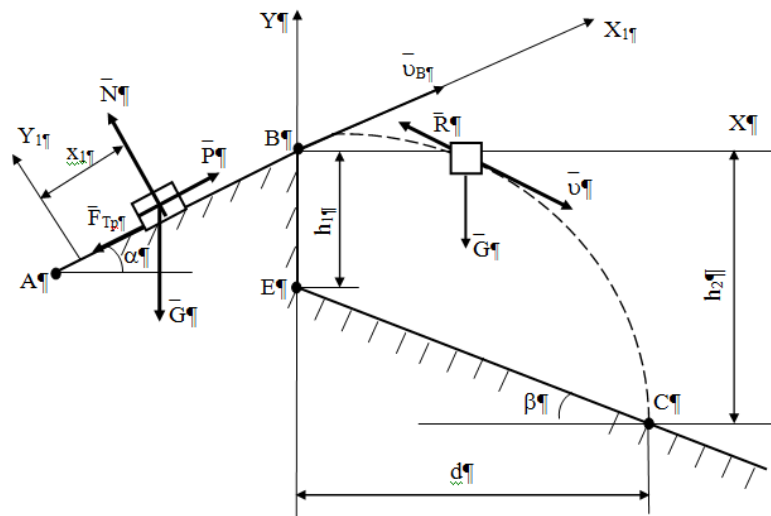


Рис. 1. Пример оформления расчетной схемы

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	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	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

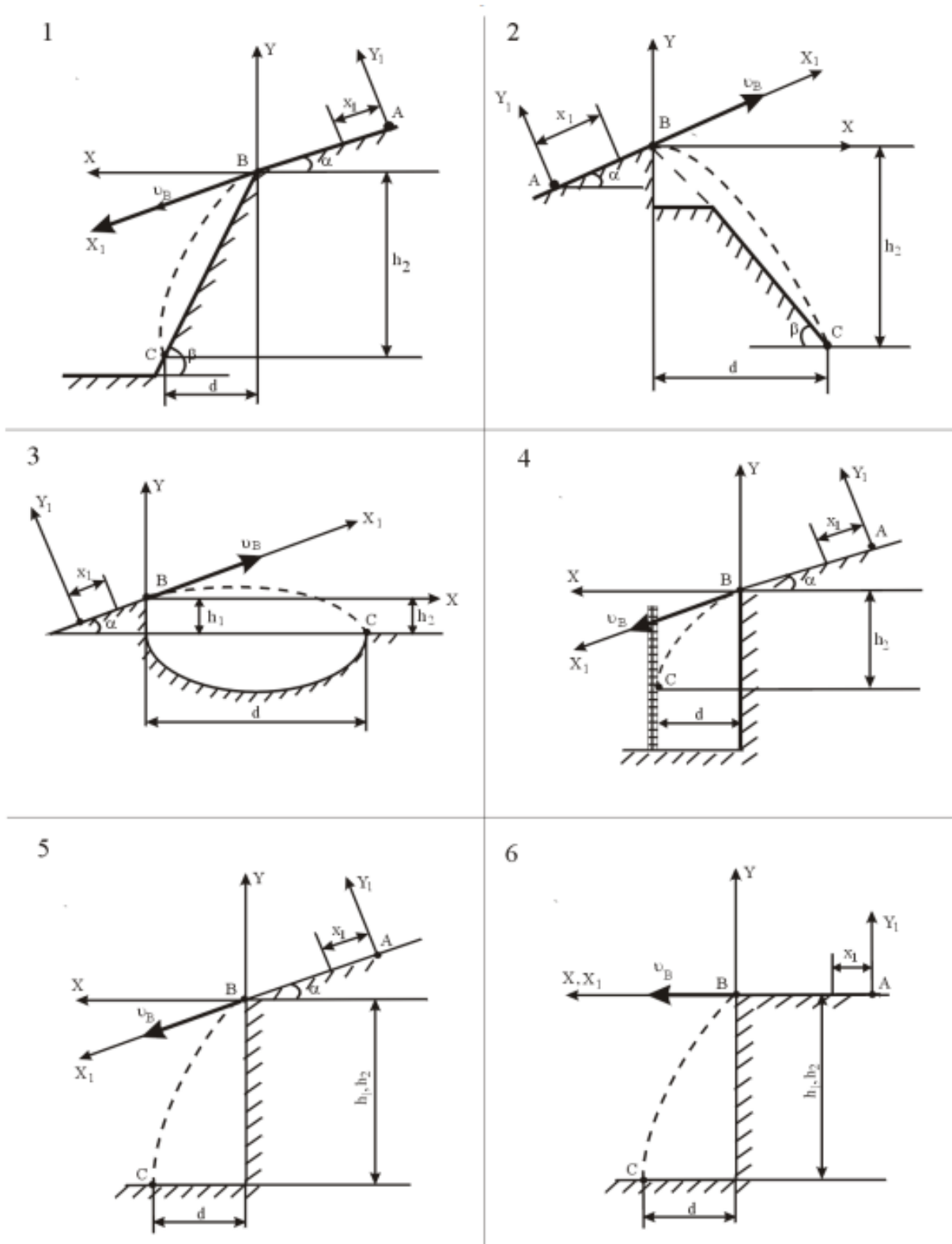


Рис.2. Расчетные схемы

Ответы:

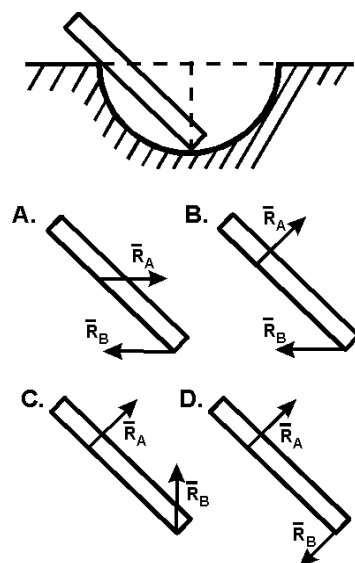
1	$T=1 \text{ с}, d=5\text{м}, h_2=3\text{м}, l=1,25 \text{ м}.$	16	$T=2,2 \text{ с}, d=3,5\text{м}, h_2=4,3 \text{ м}, l=3,3 \text{ м}.$
2	$T=1,01 \text{ с}, d=4,5\text{м}, h_2=3,4\text{м}, l=1,45 \text{ м}.$	17	$T=2,5 \text{ с}, d=3,7\text{м}, h_2=4,4 \text{ м}, l=4,0 \text{ м}.$
3	$T=1,1 \text{ с}, d=4,5\text{м}, h_2=3,2\text{м}, l=1,15 \text{ м}.$	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**

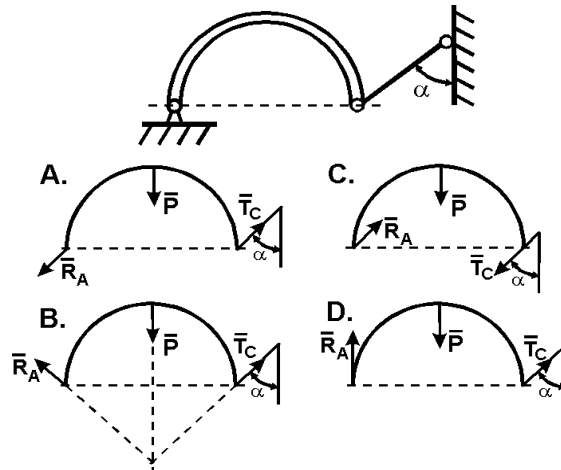
1 Вопросы в закрытой форме.

1.1 Как правильно направить реакции связей в опорах **А** и **В**?



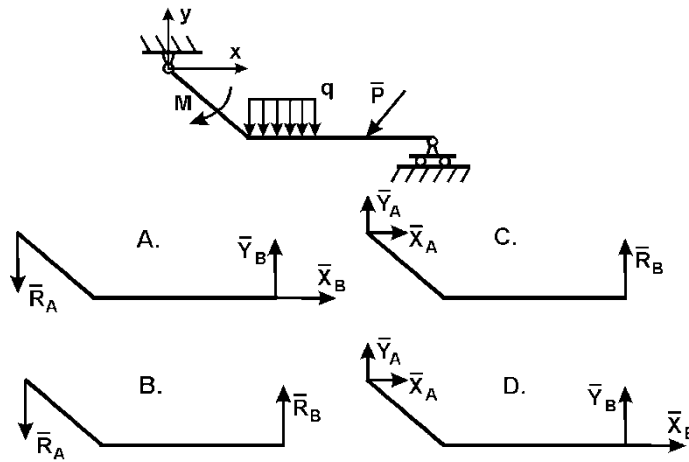
Ответ: С.

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



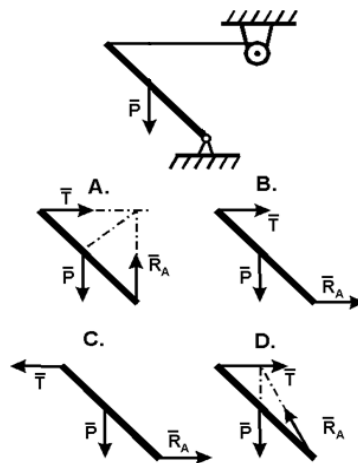
Ответ: В.

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



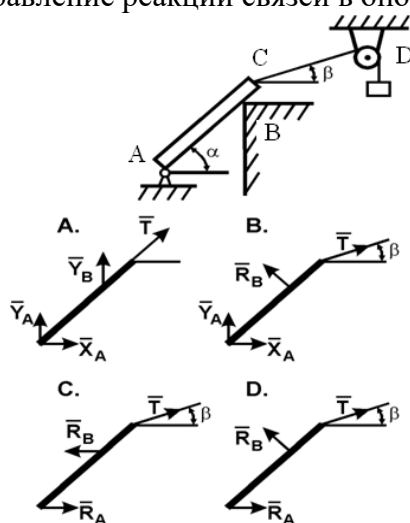
Ответ: С.

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



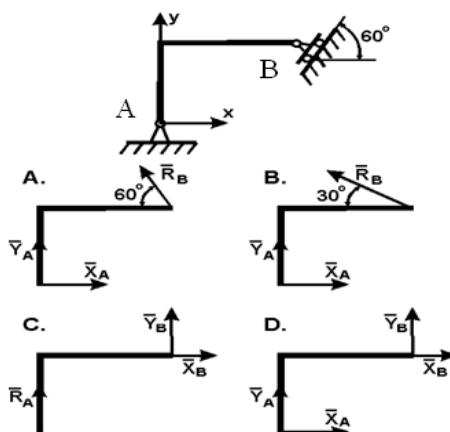
Ответ: D.

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



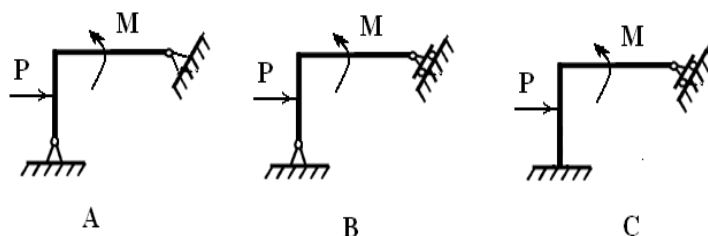
Ответ: В.

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



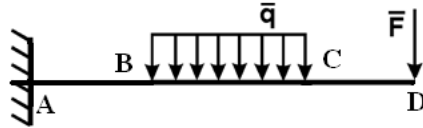
Ответ: В.

1.7. Укажите статически определимую конструкцию:



Ответ: В.

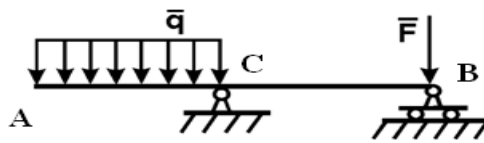
1.8. Каким уравнением равновесия следует воспользоваться, чтобы сразу найти момент в жесткой заделке M_A , если известны F , q , AB , BC и CD :



- 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.

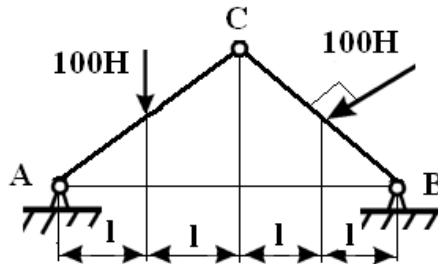
1.9. Определить реакцию опоры B, если $F = 10$ Н, $q = 6$ Н/м, $AC = 4$ м, $CB = 6$ м:



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

Ответ: A.

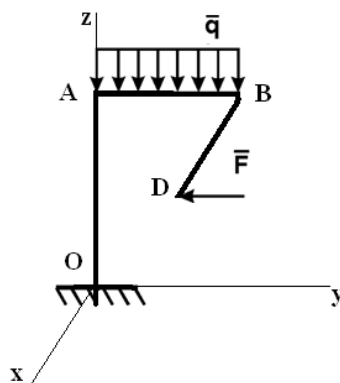
1.10. Определить вертикальную составляющую реакции в шарнире A, угол CAB равен 45° :



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

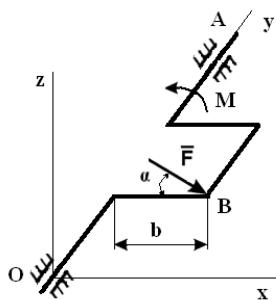
Ответ: C.

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:



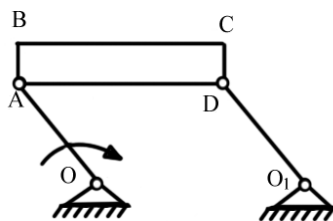
- A. 2000 Н;
 - B. 1000 Н;
 - C. 4000 Н;
 - D. 500 Н;
 - E. 100 Н.
- Ответ: С.**

1.12. К коленчатому валу OA в точке B под углом $\alpha=60^\circ$ к горизонту приложена сила $F=10$ Н, которая 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;
 - E. 7,79 Н·м.
- Ответ: Е.**

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

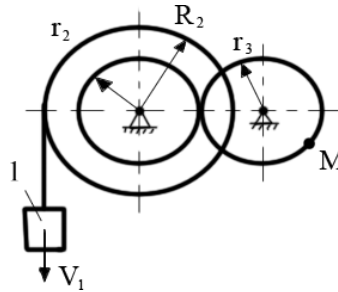


- A. $\parallel OA$;
- B. $\perp OA$;
- C. $\parallel BC$;
- D. $\perp BC$;
- E. $\parallel AC$;

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

Ответ: А.

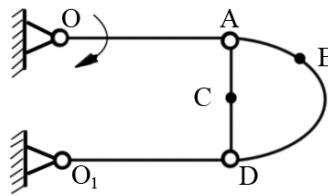
1.14. Определить скорость точки М, если $V_1=0,5$ м/с, $r_2=0,1$ м, $r_3=0,2$ м, $R_2=0,5$ м:



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

Ответ: С.

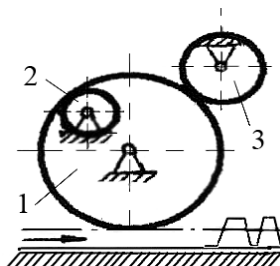
1.15. Определить направления скоростей точек В и С:



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

Ответ: А.

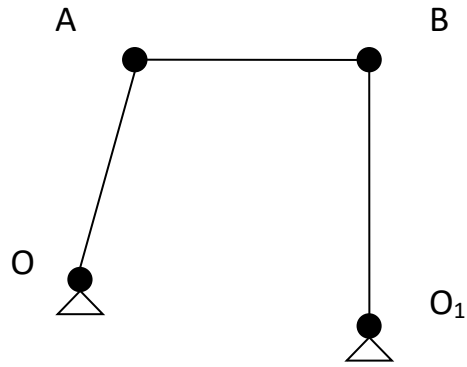
1.16. Задано направление движения рейки. Указать направление вращения:
 а - шестеренки 2 ;
 б -шестеренки 3:



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

Ответ: В, А.

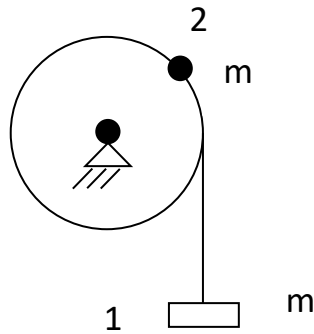
1.17. Сравните возможные перемещения шарниров А и В плоского механизма.



1. $\delta S_A = \delta S_{B_1}$;
2. $\delta S_A < \delta S_{B_1}$;
3. $\delta S_A > \delta S_{B_1}$.

Ответ: 2.

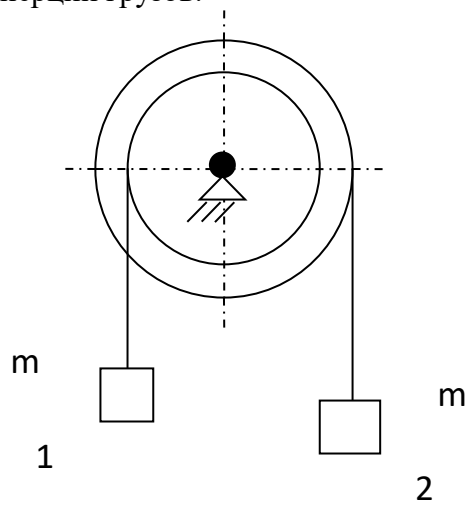
1.18. Сравните силы инерции грузов одинаковой массы m : подвешенного на тросе и закрепленного на ободе вращающегося шкива.



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

Ответ: 3.

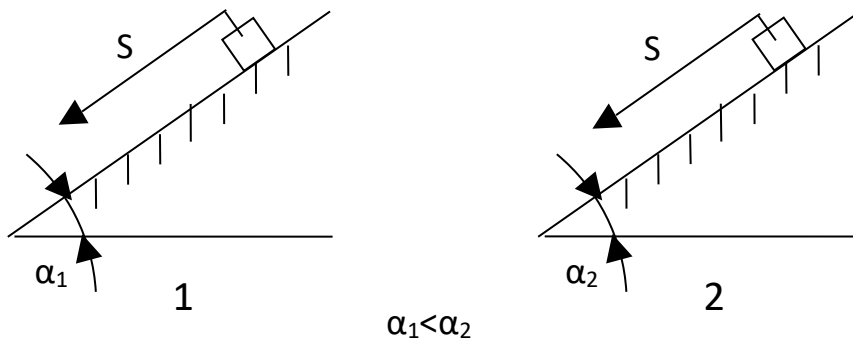
1.19. Сравните силы инерции грузов.



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 $\alpha_1 > \alpha_2$.

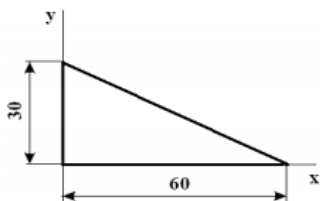


1. $A_1 > A_2$; 2. $A_1 = A_2$; 3. $A_1 < A_2$.

Ответ: 3.

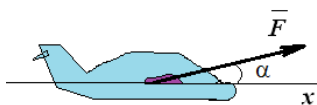
2 Вопросы в открытой форме.

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



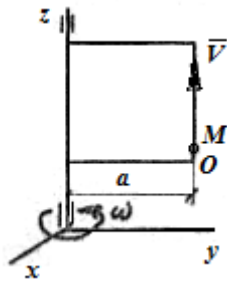
Ответ: изменится только x_c .

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 .



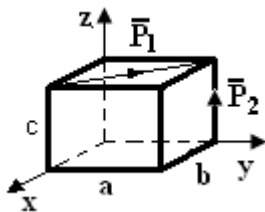
Ответ: $\ddot{x} + k^2 g \dot{x}^2 = g \frac{F}{G} \cos \alpha$

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 .



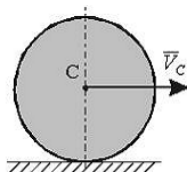
Ответ: $a_a = \sqrt{36 + \omega^4 a^2}$

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 $m_x(P_2)$, $m_y(P_2)$.



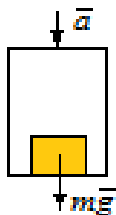
Ответ: $m_x(P_2) = P_2 \cdot a$; $m_y(P_2) = 0$.

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?



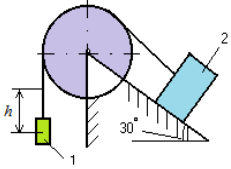
Ответ: 12 Дж.

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



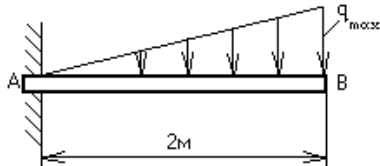
Ответ: 0

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.

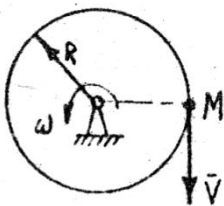
Ответ: 1,12 м/с;

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.

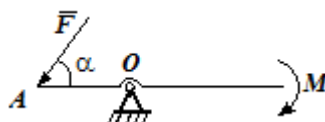
Ответ: $R=100 \cos t$;

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.

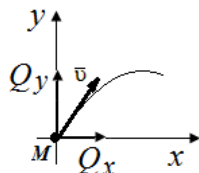


Ответ: 20 Н

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.

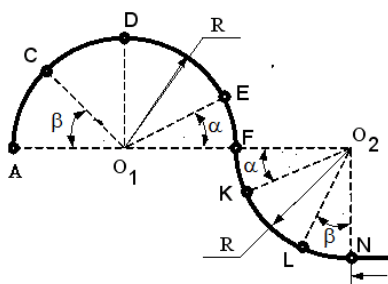
Ответ: 32

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.

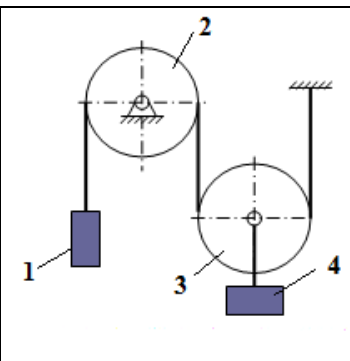
3.1 Установите правильную последовательность.

Составляющие ускорения при $a_t = 0$ и $a_n = 0$ описывает случай _____; при $a_t \neq 0$ и $a_n \neq 0$ описывает _____; при $a_t = 0$ и $a_n \neq 0$ описывает _____; при $a_t \neq 0$ 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="1157 168 1484 459" 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:

- А. 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:

- А. 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.

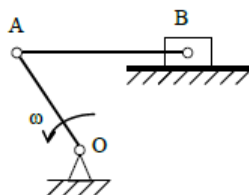
По хорде вращающегося диска движется точка М. классифицируйте: движение точки по хорде диска: _____; вращение диска: _____

- 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
-------------------	-----------------	-----------------------

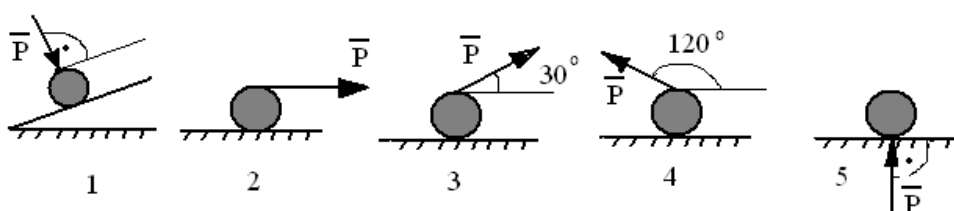
Ответ: А, В, Б.

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.

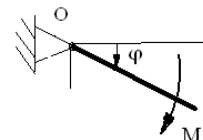
3.9. В последовательности, указанной на рисунке охарактеризуйте случаи работы, совершенной силой *P* («+»; «-»; «0»):



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 $\varphi=0^\circ$; $\varphi=45^\circ$; $\varphi=90^\circ$; $\varphi=180^\circ$; $\varphi=270^\circ$;



Ответ: 1) $A=5\pi$ Дж, 2) $A=157$ Дж 3) $A=45$ Дж, 4) $A=0$, 5) $A=10$ пДж.

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: A-2, B-4, C-3.

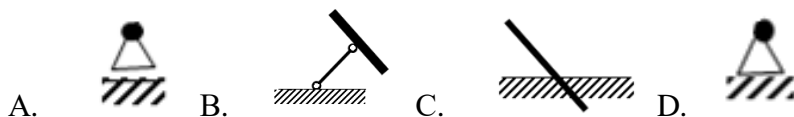
4.2 Установите соответствия между уравнениями равновесия:

<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>B. $\sum F_{ix}=0; \sum F_{iy}=0; \sum F_{iz}=0;$</p> <p>B. $\sum F_{ix}=0; \sum F_{iy}=0; \sum F_{iz}=0; \sum m_x(\bar{F}_i)=0; \sum m_y(\bar{F}_i)=0; \sum m_z(\bar{F}_i)=0; .$</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. $a_t = 0$ и $a_n = 0$;
2. равномерном прямолинейном движении точки;	Б. $a_t \neq 0$ и $a_n \neq 0$;
3. прямолинейном движении точки;	В. $a_t = 0$ и $a_n \neq 0$;
4. неравномерном криволинейном движении точки;	Г. $a_t \neq 0$ 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) $d\left(\frac{mv^2}{2}\right) = \vec{F} \cdot d\vec{r}$	А) $m\vec{v}_1 - m\vec{v}_0 = \int_0^t \vec{F} dt$
П) Теорема об изменении момента количества движения точки относительно центра.	2) $\frac{d}{dt}(m\vec{v}) = \vec{F}$	В) $\frac{d\vec{K}_0}{dt} = \vec{M}_0(\vec{F})$
М) Теорема об изменении кинетической энергии точки.	3) $\frac{d\vec{K}_0}{dt} = \frac{d}{dt}(\vec{r} \times m\vec{v})$	С) $\frac{mv_1^2}{2} - \frac{mv_0^2}{2} = A_{01}$

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:

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

Ответ: 1-А; 2-Б; 3-Г; 4-С.

4.9. Определите правильное соответствие. Уравнение описывает:

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

Ответ: 1-5; 2-2;3-5.

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

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

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 .

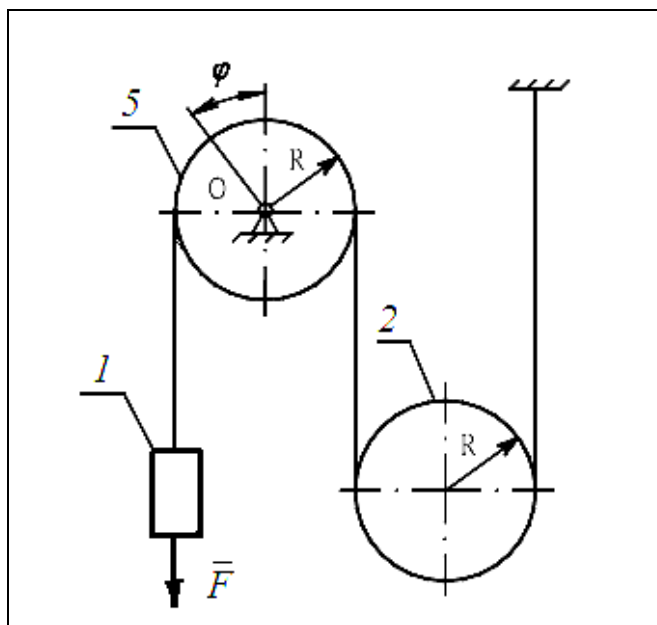
Определить значение скорости груза 1 в тот момент времени, когда перемещение точки приложения силы F равно s_1 , а углы $\alpha=30^0$, $\beta = 60^0$.

Таблица 1

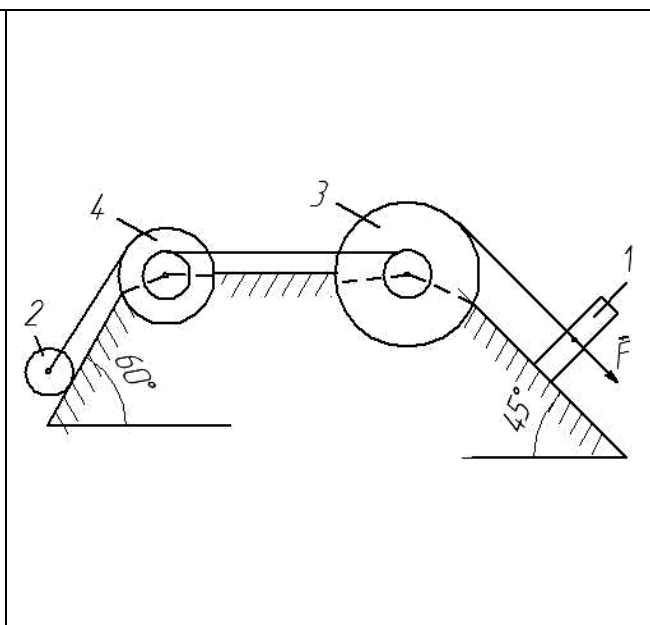
Исходные данные для расчёта

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

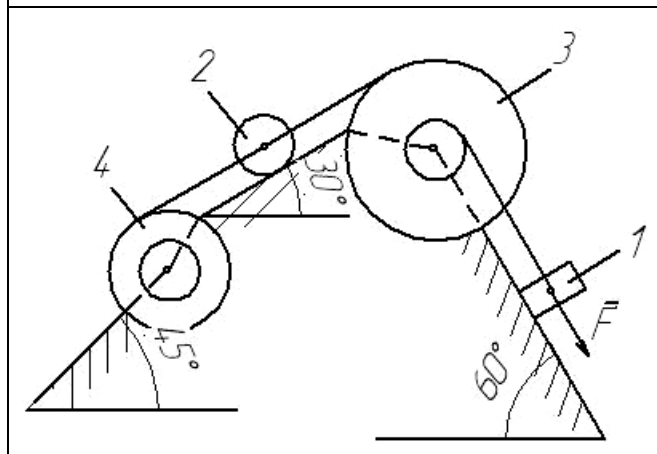
Расчетные схемы к вариантам заданий



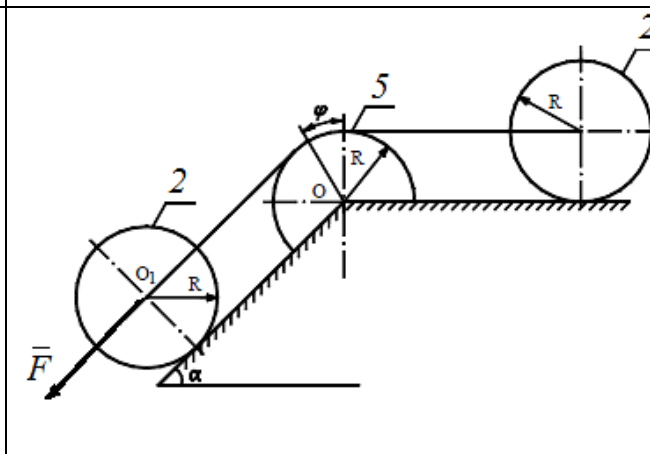
1



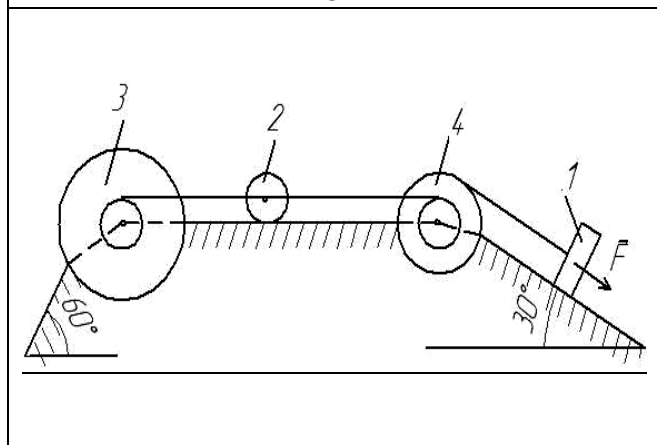
2



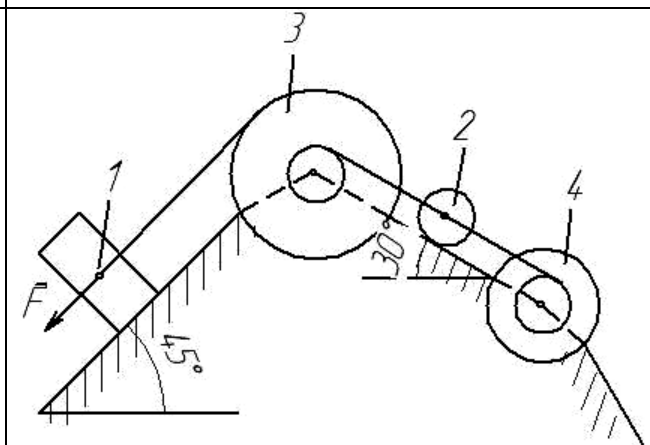
3



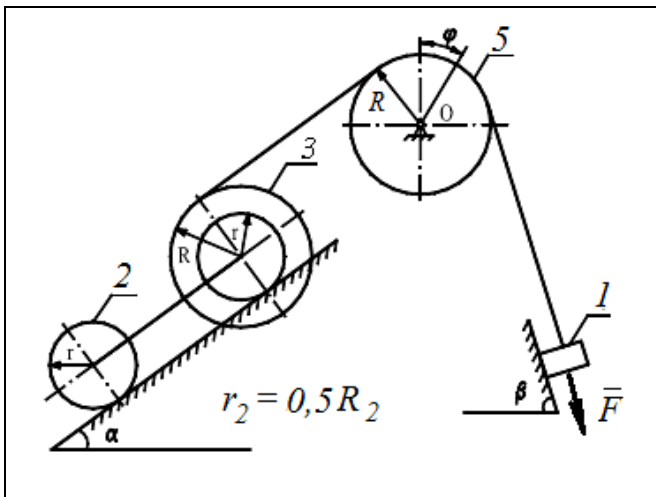
4



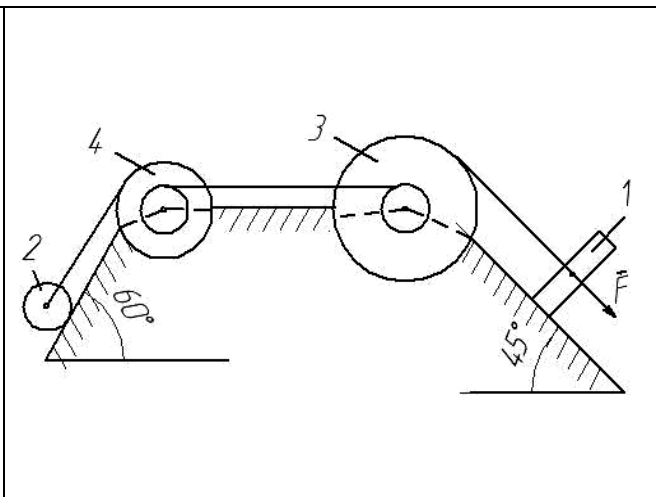
5



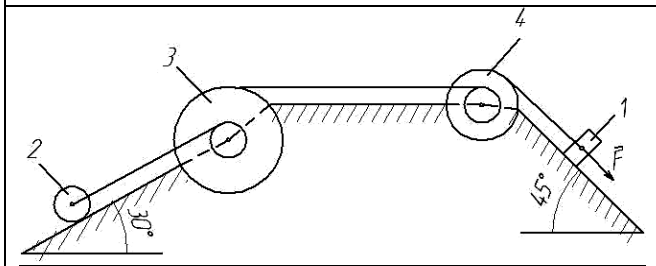
6



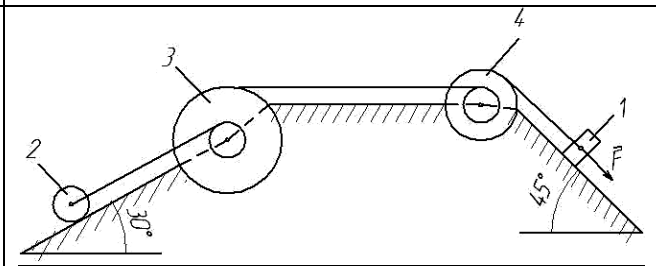
7



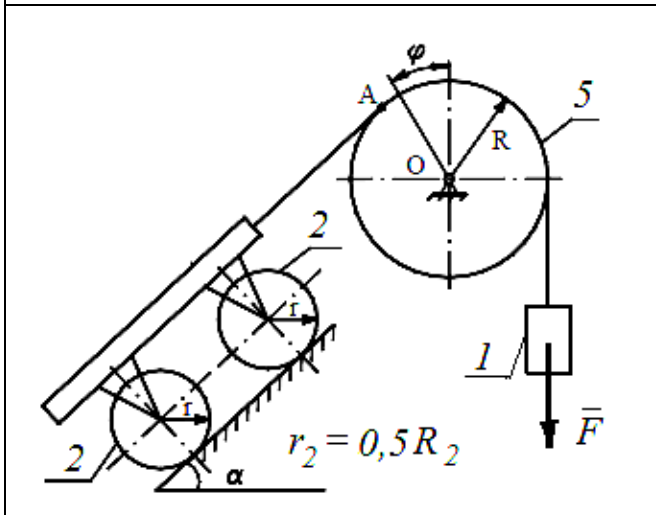
8



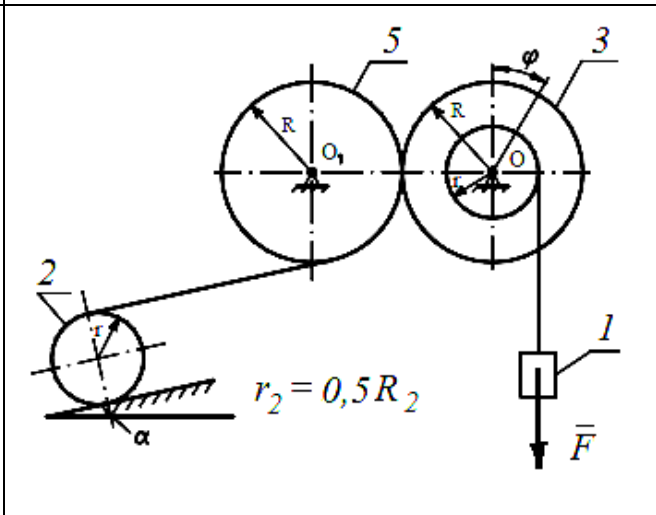
9



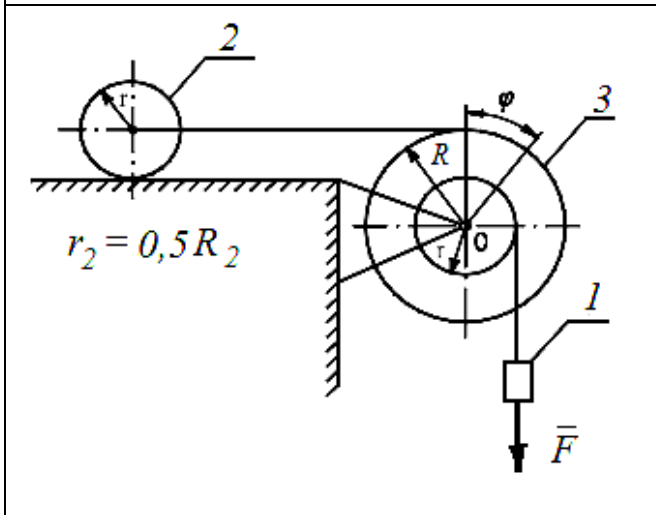
10



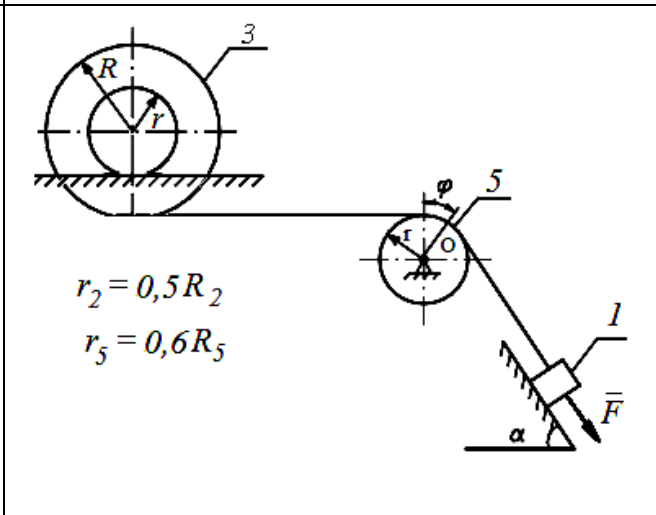
11



12



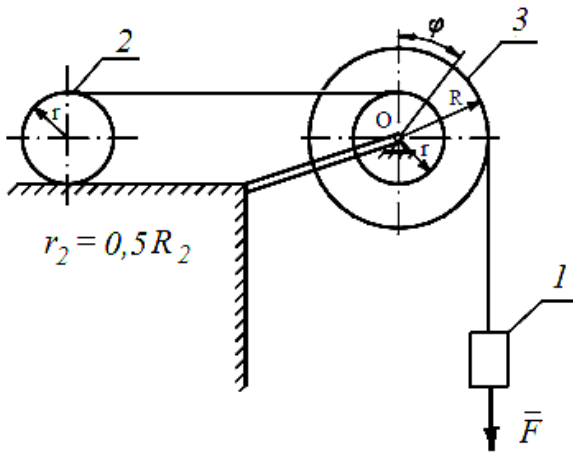
$$r_2 = 0,5R_2$$



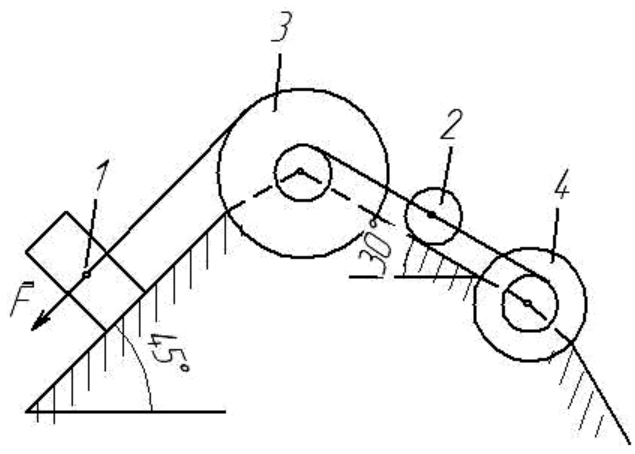
$$r_2 = 0,5R_2$$

$$r_5 = 0,6R_5$$

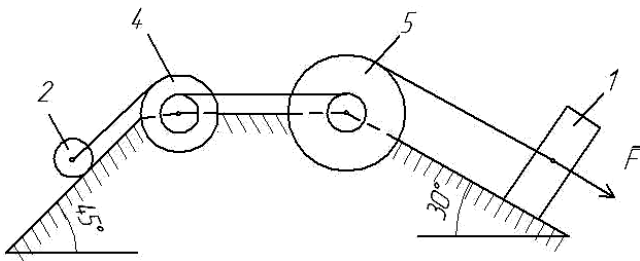
13



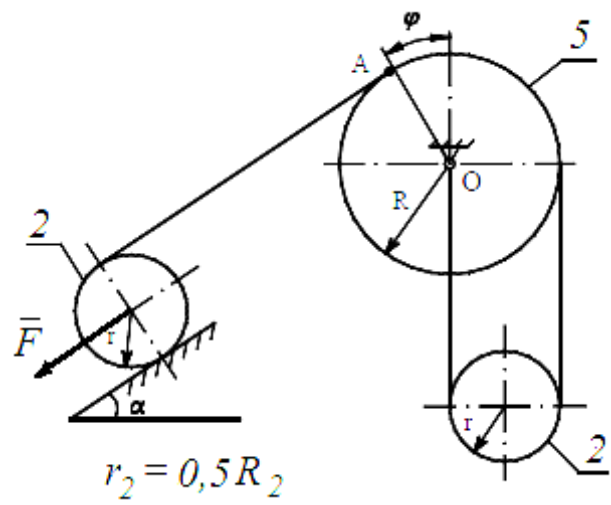
14



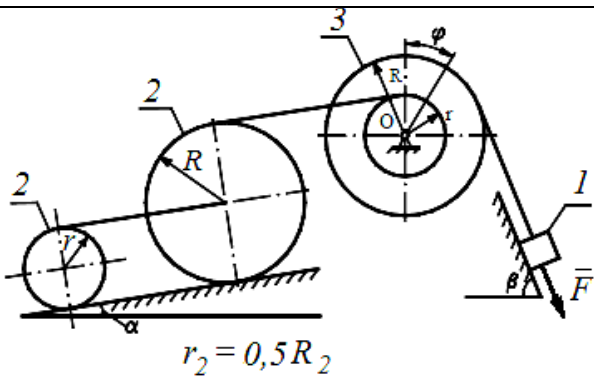
15



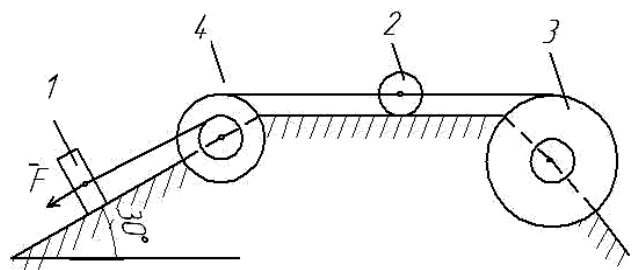
16



17

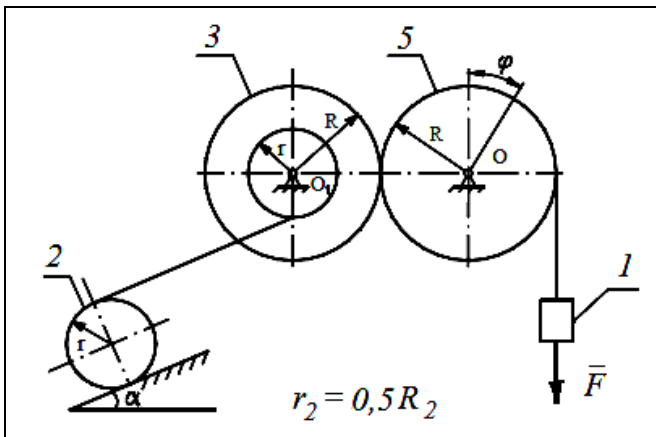


18

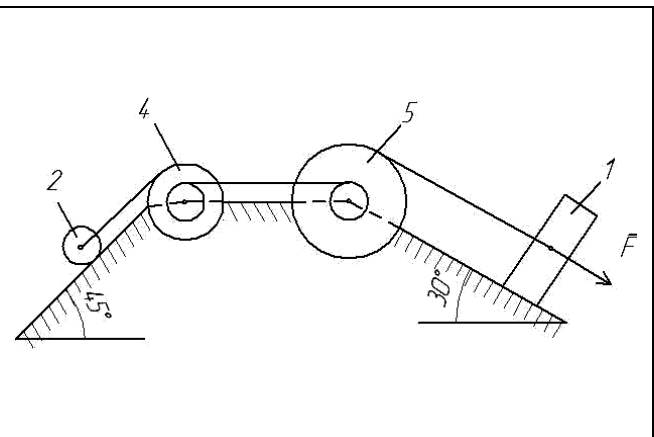


19

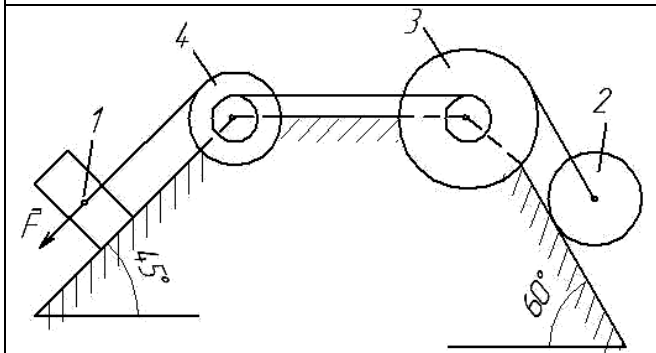
20



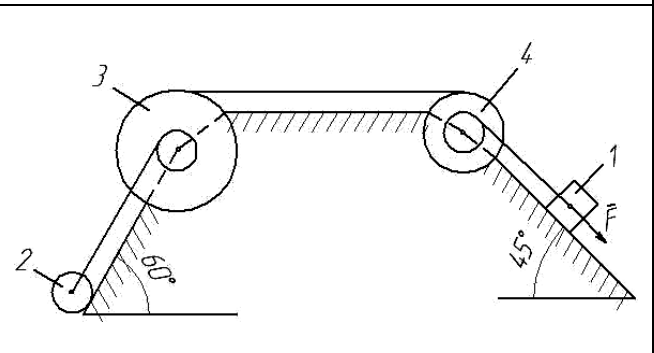
21



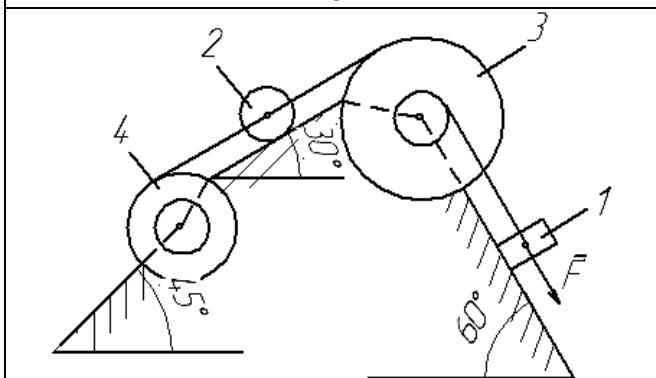
22



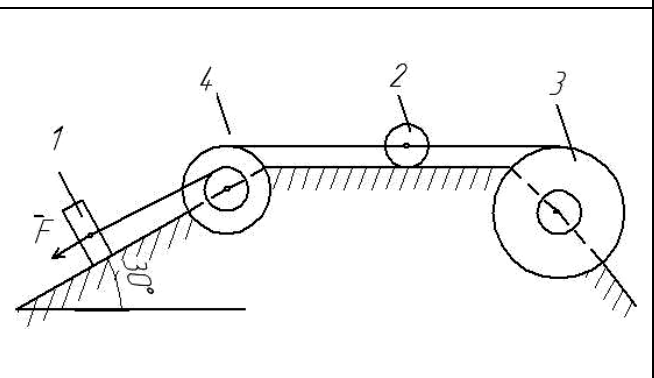
23



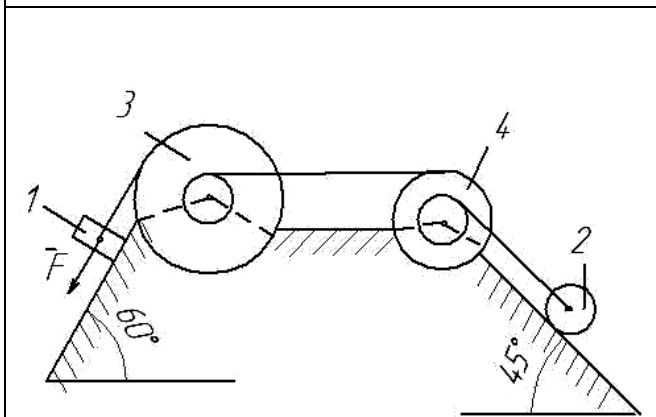
24



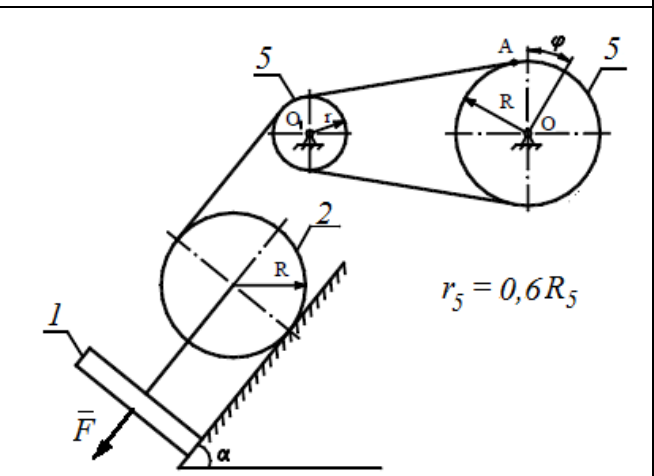
25



26



27



28

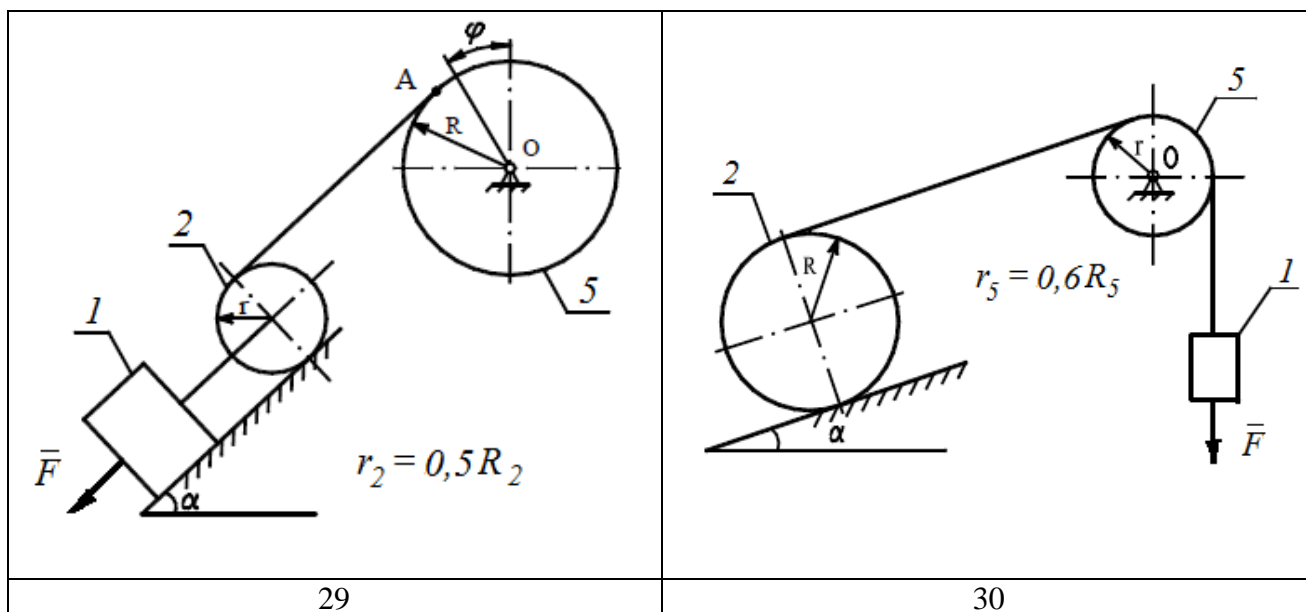


Рис. Варианты расчётных схем механизмов

Ответы:

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