

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Национальный минерально-сырьевой университет "Горный"**

Кафедра Общей и технической физики

**ФИЗИКА
МЕХАНИКА**

*Методические указания для самостоятельной работы
студентов направления подготовки бакалавриата 280700*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2012**

ФИЗИКА. МЕХАНИКА. Методические указания для самостоятельной работы/
Национальный минерально-сырьевой университет "Горный". Н.Н.Смирнова,
В.В. Фицак.

Методическая разработка содержит 25 вариантов по 5 заданий в каждом. Варианты заданий разработаны в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускников вузов.

Индивидуальные задания по механике предназначены для самостоятельной работы студентов направления подготовки бакалавриата 280700 "Техносферная безопасность" профиля "Безопасность технологических процессов и производств".

Индивидуальные задания также могут быть использованы преподавателями для промежуточного контроля знаний студентов и для самостоятельной работы студентов других инженерно-технических специальностей.

Табл. 6. Илл. 28. Библиогр.: 16 назв.

Научный редактор доц. Смирнова Н.Н.

© Национальный минерально-сырьевой
университет "Горный", 2012 г.

Введение

В процессе обучения в вузе самостоятельная работа студентов является одной из форм образовательных технологий. Она способствует формированию у студентов комплекса компетенций, таких как: способность к познавательной и творческой деятельности; способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач и др.

Методические указания предназначены для самостоятельной работы студентов. Содержат 25 вариантов по 5 заданий в каждом.

К выполнению индивидуальных заданий целесообразно приступать только после изучения теоретического и методического материала, соответствующего данному разделу.

Каждое задание требует выбора правильных ответов из нескольких предложенных.

Студенту необходимо решить задачу и выполнить сравнение полученного ответа с ответом из предложенного перечня, а не пытаться его угадывать.

Для некоторых заданий, чтобы выбрать правильный ответ необходимо знание точной формулировки закона, определения той или иной физической величины или определяющего соотношения для конкретного вида движения.

В последнем задании каждого варианта предложено большее число ответов на вопрос с целью уменьшить вероятность выбора правильного ответа наугад.

Кроме формирования необходимых для выпускников вуза компетенций, самостоятельное решение заданий с выбором ответов способствует подготовке студентов к сдаче экзамена в тестовой форме.

Варианты заданий для самостоятельной работы

Вариант 1

Задание 1

Тело брошено под некоторым углом к горизонту (На рисунках показаны графики зависимости горизонтальной и вертикальной составляющей скорости от времени.) Определить дальность полёта тела и максимальную высоту подъёма.

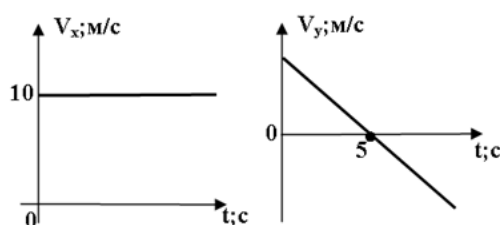


Рис. 1

1. $l=50\text{м}; h=125\text{м}$. 2. $l=100\text{м}; h=500\text{м}$. 3. $l=50\text{м}; h=500\text{м}$.
4. $l=100\text{м}; h=125\text{м}$. 5. Для определения не достаточно данных.

Задание 2

График зависимости скорости от времени для опускающегося вниз лифта представлен на графике. Какова величина веса человека массой 50 кг в этом лифте? (Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$).

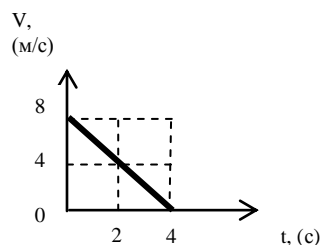


Рис. 2

1. 600 Н. 2. 800 Н. 3. 450 Н.
4. 550 Н. 5. 900 Н.

Задание 3

Шары равной массы после абсолютно упругого центрального соударения имеют скорости \vec{U}_1 и \vec{U}_2 , причем $\vec{U}_1 = 2\vec{U}_2$. Каким из указанных соотношений определяются их скорости \vec{V}_1 и \vec{V}_2 до удара?

1. $\vec{V}_1 = 2\vec{U}_2, \vec{V}_2 = \frac{\vec{U}_1}{2}$. 2. $\vec{V}_2 = 2\vec{U}_2, \vec{V}_1 = \frac{\vec{U}_1}{2}$.
3. $\vec{V}_2 = \vec{U}_2, \vec{V}_1 = \vec{U}_1$. 4. $\vec{V}_1 = \vec{V}_2 = \vec{U}_1 = \vec{U}_2$.
5. $\vec{V}_1 = \vec{U}_2, \vec{V}_2 = \sqrt{\frac{U_1^2 + U_2^2}{2}}$

Задание 4

Частные производные потенциальной энергии по направлениям декартовой системы координат x, y, z , взятые с обратным знаком являются...

1. компонентами работы консервативной силы по осям координат.
2. компонентами скорости по осям координат.
3. составляющими консервативной силы по осям координат.
4. компонентами консервативной силы по осям координат.
5. компонентами ускорения по осям координат.

Задание 5

Два стержня одинаковой массы и одинаковой длины вращаются вокруг оси: ось вращения первого проходит через конец стержня, ось вращения второго проходит через центр масс. Угловая скорость стержней одинакова. Какова линейная скорость концов стержней и кинетическая энергия?

1. $v_1 > v_2, E_1 > E_2$. 2. $v_1 > v_2, E_1 = E_2$. 3. $v_1 > v_2, E_1 < E_2$
4. $v_1 < v_2, E_1 > E_2$. 5. $v_1 < v_2, E_1 = E_2$. 6. $v_1 < v_2, E_1 < E_2$
7. $v_1 = v_2, E_1 > E_2$. 8. $v_1 = v_2, E_1 = E_2$. 9. $v_1 = v_2, E_1 < E_2$

Вариант 2

Задание 1

Тело брошено горизонтально. В какой точке, А или В, больше тангенциальное ускорение a_τ и в какой – нормальное ускорение a_n ?

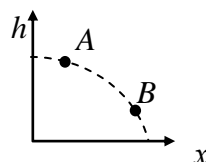


Рис. 3

1. $a_{\tau A} > a_{\tau B}, a_{nA} < a_{nB}.$
2. $a_{\tau A} > a_{\tau B}, a_{nA} = a_{nB}.$
3. $a_{\tau A} > a_{\tau B}, a_{nA} > a_{nB}.$
4. $a_{\tau A} = a_{\tau B}, a_{nA} = a_{nB}.$
5. $a_{\tau A} < a_{\tau B}, a_{nA} > a_{nB}.$

Задание 2

Тело массой m покоится на наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен μ . Чему равна величина силы трения, действующей со стороны плоскости на тело?

1. 0. 2. $\mu mg \sin \alpha$. 3. μmg . 4. $\mu mg \cos \alpha$. 5. $\mu g \cos \alpha$.

Задание 3

При равноускоренном движении материальной точки по окружности для вектора момента импульса справедливо утверждение:

1. модуль и направление момента импульса остаются постоянными.
2. модуль момента импульса уменьшается, а направление остаётся постоянным.
3. модуль момента импульса остаётся постоянным, а направление изменяется.
4. модуль момента импульса увеличивается и направление изменяется.
5. модуль момента импульса увеличивается, а направление остаётся постоянным.

Задание 4

Уравнением движения материальной точки в динамике является...

1. $\vec{V} = \vec{V}(t).$ 2. $x = x(t), y = y(t), z = z(t).$ 3. $\vec{r} = \vec{r}(t).$
4. $\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt}$ 5. $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

Задание 5

Два диска вращаются с одинаковыми кинетическими энергиями. Момент инерции у первого диска больше, чем у второго. У какого диска больше угловая скорость и у какого, больше момент импульса?

1. Угловые скорости и моменты импульса одинаковы у обоих.
2. Угловая скорость больше у первого, момент импульса у второго.
3. Угловая скорость больше у второго, момент импульса у первого
4. Угловая скорость больше у первого, моменты импульса одинаковы у обоих.
5. Угловые скорости одинаковы у обоих, момент импульса больше у второго.

Вариант 3

Задание 1

На рисунке 5 показан график зависимости координаты движущейся материальной точки от времени. Какой из приведенных графиков рисунка 6 отражает зависимость проекции скорости от времени? (Начальная скорость равна нулю).

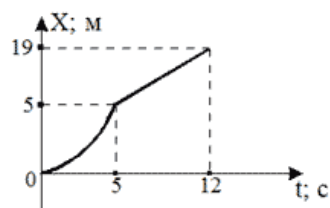


Рис.4

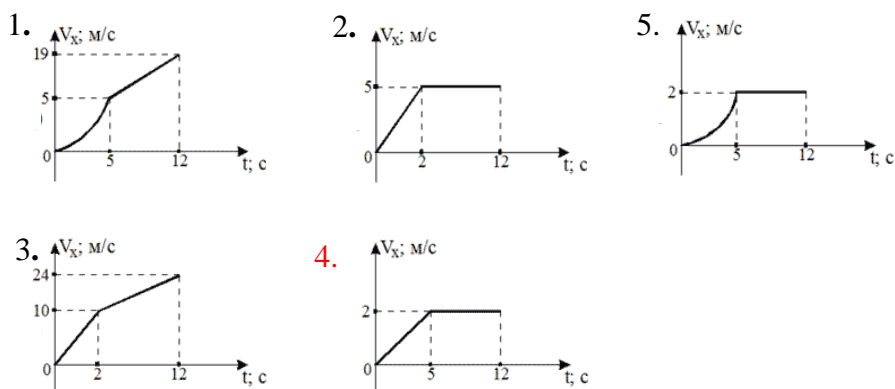


Рис. 5

Задание 2

Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = 3 + 2t^2$.

Как при этом меняется угловое ускорение?

1. Равно нулю.
2. Остается постоянным.
3. Монотонно возрастает.
4. Монотонно убывает.
5. Проходит через минимум.

Задание 3

Шарик массы m падает на пол с высоты h_1 и отскакивает на высоту $2h_1/3$. Какой импульс силы получает пол за время удара?

1. $2m\sqrt{2gh_1}$
2. $m\sqrt{2gh_1}$
3. $2,56m\sqrt{gh_1}$
4. $5,1m\sqrt{gh_1}$
5. $3,5mgh_1$

Задание 4

Для системы материальных точек, находящихся под действием консервативных и неконсервативных сил, полная механическая энергия...

1. остаётся постоянной.
2. не сохраняется.
3. равна работе консервативных сил.
4. равна сумме работ консервативных и неконсервативных сил.
5. равна разности работ консервативных и неконсервативных сил.

Задание 5

Два цилиндра одинаковой массы, но разного радиуса ($R_1 > R_2$) откатываются по наклонной плоскости с углом наклона α с одинаковой высоты h . Какой цилиндр имеет большую скорость поступательного движения и ускорение центра масс?

1. Первый цилиндр имеет большую v и α .
2. Второй цилиндр имеет большую v и α .
3. Первый цилиндр имеет большую v и наименьшее α .
4. Второй цилиндр имеет большую v и наименьшее α .

5. Скорости и ускорения 1 и 2-го цилиндров одинаковы.
6. Скорости 1 и 2-го цилиндров одинаковы, ускорение первого цилиндра больше, чем ускорение второго.
7. Ускорение первого и второго цилиндра одинаковы, скорость первого цилиндра больше, чем скорость второго.
8. Скорости цилиндров одинаковы, ускорение второго цилиндра больше, чем первого.
9. Ускорение цилиндров одинаковы, скорость второго цилиндра больше, чем скорость первого.

Вариант 4

Задание 1

Зависимость модуля скорости от времени представлена на рисунке 1.

На каком из графиков рисунка 7 правильно изображена зависимость пути от времени?

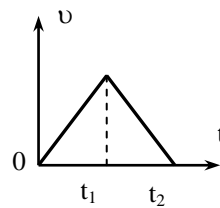


Рис. 6

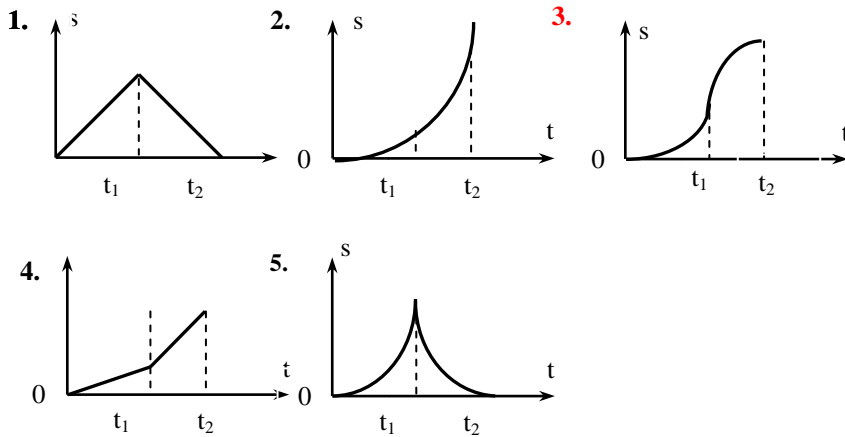


Рис. 7

Задание 2

Точка движется по расширяющейся спирали (рис.8) так, что ее модуль скорости $v = \text{const}$. Как изменяются при этом нормальное и тангенциальное ускорение?



Рис. 8

1. Нормальное убывает, а тангенциальное увеличивается.
2. Тангенциальное не изменяется, а нормальное убывает.
3. Оба увеличиваются пропорционально корню квадратному из радиуса кривизны спирали.
4. Оба увеличиваются пропорционально квадрату радиуса кривизны спирали.
5. Оба уменьшаются пропорционально квадрату радиуса кривизны спирали.

Задание 3

Шарик массы m падает на стальную плиту с высоты h_1 и отскакивает на высоту $2h_1/3$. Какое количество тепла выделяется при ударе?

1. $2m\sqrt{2gh_1}$
2. $m\sqrt{2gh_1}$
3. $\frac{1}{3}m\sqrt{gh_1}$
4. $5m\sqrt{gh_1}$
5. $3mgh_1$

Задание 4

В релятивистской динамике с увеличением скорости тела масса...

1. возрастает, а релятивистский импульс уменьшается.
2. уменьшается, а релятивистский импульс увеличивается.
3. и релятивистский импульс уменьшается.
4. и релятивистский импульс увеличиваются.
5. и релятивистский импульс не изменяются.

Задание 5

На круглой платформе, имеющей скорость ω_0 , массу M и радиус R , стоит в центре человек и держит над головой неподвижное колесо, ось которого совпадает с осью платформы.

Как меняется угловая скорость платформы и ее кинетическая энергия, если колесо начнет вращаться с угловой скоростью ω_k , в противоположном направлении?

1. ω возрастает, ω_k возрастает.
2. ω возрастает, ω_k убывает.
3. ω возрастает, ω_k неизменна.
4. ω убывает, ω_k возрастает.
5. ω убывает, ω_k убывает.
6. ω убывает, ω_k неизменна.

Вариант 5

Задание 1

Два тела начинают одновременно двигаться из состояния покоя с ускорениями, зависимость проекций которых от времени приведены на рисунке. Во сколько раз скорость первого тела отличается от скорости второго тела в четвертую секунду после начала движения?

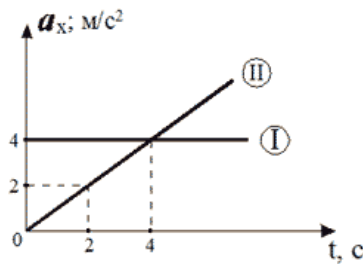


Рис. 9

1. В 2 раза больше.
2. В 2 раза меньше.
3. В 4 раза больше.
4. В 4 раза меньше.
5. Одинаковы.

Задание 2

Пуля попадает в шарик массой m . После попадания пули шарик отклонится на угол 180° . Какое из утверждений относительно силы натяжения нити T справедливо?

1. $T_A > T_B$.
2. $T_A < T_B$.
3. $T_A > T_C$.
4. $T_A < T_C$.
5. $T_B > T_C$.
6. $T_B < T_C$.

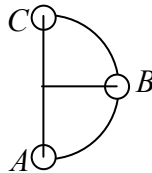


Рис. 10

Задание 3

Шарик массой m падает на стальную плиту с высоты h_1 и отскакивает от нее на стальную высоту $h_2 = h_1$. Какой импульс силы получает плита за время удара?

1. $2mgh_1$.
2. $m\sqrt{4gh_1}$.
3. $m\sqrt{2gh_1}$.
4. $m\sqrt{8gh_1}$
5. $\frac{m}{2}\sqrt{gh_1}$.

Задание 4

Все законы сохранения ...

1. зависят от природы и характера действующих в системе сил.
2. связаны со свойствами пространства и времени.
3. связаны со свойствами массы.
4. справедливы только в инерциальных системах отсчета.
5. не соблюдаются в релятивистской области.

Задание 5

Цилиндр и шар одинаковой массы и радиуса скатываются по наклонной плоскости с углом наклона α_0 с одинаковой высоты. Какое тело имеет большую скорость поступательного движения и ускорение центра масс?

1. Цилиндр имеет бóльшую скорость и ускорение.
2. Шар имеет бóльшую скорость и ускорение.
3. Цилиндр имеет бóльшую скорость и наименьшее ускорение.
4. Шар имеет бóльшую скорость и наименьшее ускорение.
5. Скорости и ускорения шара и цилиндра одинаковы.
6. Скорости шара и цилиндра одинаковы, ускорение шара больше, чем ускорение цилиндра.
7. Ускорения цилиндра и шара одинаковы, скорость шара больше, чем скорость цилиндра.
8. Скорости шара и цилиндра одинаковы, ускорение

цилиндра больше, чем
ускорение шара.

9. Ускорения цилиндра и шара одинаковы, скорость
цилиндра больше, чем
скорость шара.

Вариант 6

Задание 1

Колесо вращается так, что зависимость угла поворота
радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = 10 + 7t^2$.

Как при этом меняется угловое ускорение?

1. Равно нулю.
2. Остается постоянным.
3. Монотонно падает.
4. Монотонно растет.
5. Проходит через минимум.

Задание 2

Тело массой m скользит по горизонтальной шероховатой
поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью
равен μ . Начальная скорость движения тела равна v . Какую
мощность развивала сила трения в начальный момент времени?

1. 0. 2. mgv . 3. μmgv . 4. $-\mu mgv$. 5. $-mgv$.

Задание 3

Шарик массы m падает на гладкую плиту с высоты h и
прилипает к ней. Какой импульс силы получает плита за время
удара?

1. $m\sqrt{2gh}$.
2. $\frac{m\sqrt{2gh}}{2}$.
3. $mg h$.
4. $\frac{mgh}{2}$.
5. $\frac{mgh}{4}$.

Задание 4

При абсолютно неупругом ударе тела разлетаются со
скоростями определяемыми...

1. законом сохранения импульса.
2. законом сохранения момента импульса.
3. законом сохранения полной механической энергии.
4. законами сохранения полной механической энергии и импульса.
5. законом сохранения импульса и момента импульса.

Задание 5

Момент импульса тела относительно оси изменяется по закону $L = a \cdot t^2$. Укажите график, правильно отражающий зависимость от времени величины момента сил, действующих на тело.

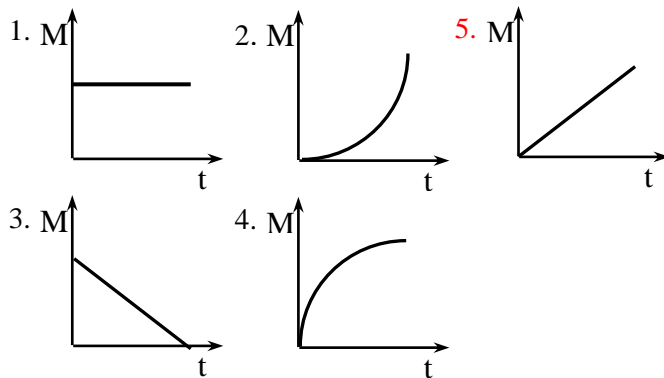


Рис. 11

Вариант 7

Задание 1

Точка M движется по спирали в направлении, указанном на рисунке с постоянной по величине скоростью. Как при этом изменяется величина нормального ускорения?

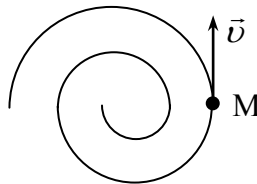


Рис. 12

1. Уменьшается. 2. Увеличивается. 3. Не изменяется.
4. Увеличивается в два раза. 5. Уменьшается в два раза.

Задание 2

Величина веса одного и того же тела, находящегося в покое на полюсе P_1 на широте 45° – P_2 и на экваторе P_3 . Между ними имеет место соотношение:

1. $P_1 = P_2 = P_3$. 2. $P_1 > P_2 > P_3$. 3. $P_1 < P_2 < P_3$
4. $P_1 = P_2 < P_3$. 5. $P_1 > P_2 = P_3$

Задание 3

Шар массой m падает на стальную плиту с высоты h_1 и отскакивает от нее на высоту $h_2 = h_1/2$. Какой импульс силы получает плита за время удара?

1. $m(1 + \sqrt{2})\sqrt{gh_1}$. 2. $m\sqrt{2}\sqrt{gh_1}$. 3. $mg \frac{h_1}{2}$
4. $m(0,5 + \sqrt{2})\sqrt{gh_1}$. 5. $m2\sqrt{gh_1}$

Задание 4

Суммарный импульс системы материальных точек остаётся постоянным в...

1. любой механической системе
2. незамкнутой механической системе, где сумма всех внешних сил равна нулю.
3. незамкнутой механической системе, где сумма всех внутренних сил равна нулю.
4. замкнутом объеме.
5. термодинамической системе.

Задание 5

На свободно вращающейся платформе, в её центре стоит человек, прижав руки к груди. Платформа вращается с постоянной угловой скоростью. Как изменится угловая скорость ω вращения платформы и кинетическая энергия E_k человека вместе с

платформой, если человек разведет руки в сторону?

1. E_K и ω увеличатся.
2. E_K уменьшится, ω не изменится.
3. E_K увеличится, ω уменьшится.
4. E_K увеличивается, ω не изменится.
5. E_K и ω уменьшатся.
6. E_K уменьшится, ω увеличится.
7. E_K не изменится, ω увеличится.
8. E_K не изменится, ω уменьшится.
9. Не изменяется ни ω , ни E_K .

Вариант 8

Задание 1

Точка движется по расширяющейся спирали (см. рис. 13) так, что ее нормальное ускорение $a_n = \text{const}$. Как изменяются при этом линейная и угловая скорости?

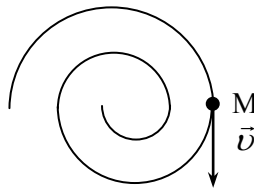


Рис. 13

1. Линейная убывает, а угловая увеличивается.
2. Линейная увеличивается, а угловая убывает.
3. Обе увеличиваются пропорционально корню квадратному из радиуса кривизны спирали.
4. Обе увеличиваются пропорционально квадрату радиуса кривизны спирали.
5. Обе уменьшаются пропорционально квадрату радиуса кривизны спирали.

Задание 2

Зависимость проекции силы, действующей на тело, от координаты дано уравнением: $F_x = -(2x + 3)$, Н. При этом потенциальная энергия в точке с координатой $x = 3$ м ...

1. 10 Дж.
2. -15 Дж.
3. 18 Дж.
4. -21 Дж.
5. 9 Дж.

Задание 3

Мяч массой m падает на пол с высоты h_1 и отскакивает от него на высоту $h_2 = \frac{2}{3} h_1$. Какой импульс силы получает плита за время удара?

$$F\Delta t = Am\sqrt{gh_1}, \quad \text{где 1. } A = 2,56. \quad 2. A = 3,24.$$

$$3. A = 5,1. \quad 4. A = 2,36. \quad 5. A = 4,3.$$

Задание 4

Укажите группу единиц измерений физических величин, состоящую только из основных единиц Международной системы измерений.

1. кг, А, м, с, м/с, кд, моль.

2. Н, кг, м, кд, А, моль, К.

3. моль, с, $^{\circ}\text{C}$, кг, м, кд, А,

4. К, с, кг, м, кд, А, моль.

5. с, кг, м, м/с, Кл, моль, Н.

Задание 5

Шар, обруч и сплошной цилиндр одинаковой массы и одинакового радиуса катятся по горизонтальной плоскости. Скорости центра масс у них одинаковы. У какого тела при этом кинетическая энергия больше?

1. У шара больше чем у обруча и цилиндра.

2. У цилиндра больше чем обруча и шара.

3. У обруча больше чем у шара и цилиндра.

4. У шара, обруча и цилиндра - одинаковы.

5. У обруча и шара больше чем у цилиндра.

6. У обруча и цилиндра больше чем у шара.

7. У цилиндра и шара больше чем у обруча.

8. У цилиндра и обруча одинаковы и больше чем у шара.

9. У цилиндра и обруча одинаковы и меньше чем у шара.

Вариант 9

Задание 1

На рисунке 14 приведены зависимости проекции скоростей от времени для трех тел. В каком из приведенных соотношений находятся между собой проекция ускорения этих тел?

1. $a_1 = a_2 < a_3$.
2. $a_1 = a_2 > a_3$.
3. $a_1 > a_2 > a_3$.
4. $a_1 < a_2 < a_3$.
5. $a_1 = a_2 = a_3$.

Задание 2

Материальная точка движется по прямой, причем модуль ее скорости изменяется по закону $V = 2t + 1$ (м/с). Определить пройденный путь через 10 с после начала движения.

1. 105 м.
2. 210 м.
3. 200 м.
4. 100 м.
5. 110 м.

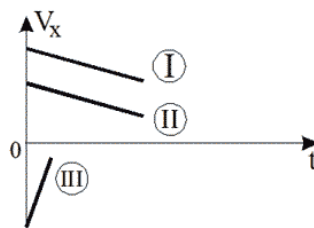


Рис.14

Задание 3

В каком из приведенных соотношений находятся между собой потенциальные энергии тел (рис. 15) в наивысшей точке своего подъема, если их начальные скорости одинаковы?

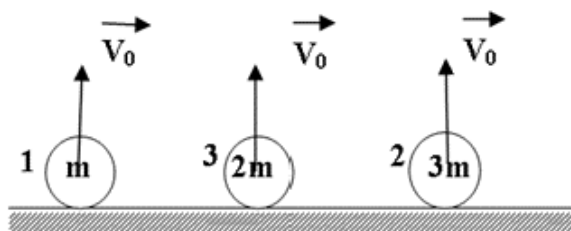


Рис.15

1. $E_3 > E_2 > E_1$.
2. $E_3 < E_2 < E_1$.
3. $E_3 > E_1 > E_2$.
4. $E_1 < E_3 < E_2$.
5. $E_1 = E_2 = E_3$.

Задание 4

Сплошной и полый цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то ...

1. выше поднимется полый цилиндр.
2. оба тела поднимутся на одну и ту же высоту.
3. выше поднимется сплошной цилиндр.
4. подниматься не будут.
5. не достаточно данных для ответа.

Задание 5

По двум орбитам с радиусами R_1 и R_2 ($R_1 > R_2$) движутся спутники, причем их кинетические энергии одинаковы. У какого спутника больше масса и у какого больше время обращения вокруг Земли?

1. У первого больше и масса и время обращения.
2. У второго больше и масса и время обращения.
3. У первого больше масса, у второго больше время обращения.
4. У второго больше масса, у первого больше время обращения.
5. Массы обоих одинаковы, время обращения больше у первого.
6. Массы обоих одинаковы, время обращения больше у второго.
7. Время обращения у обоих одинаково, масса больше у первого.
8. Время обращения у обоих одинаково, масса больше у второго.
9. Время обращения и массы одинаковы у обоих спутников.

Вариант 10

Задание 1

Какой из приведённых на рис. 16 графиков, описывает зависимость проекции вертикальной составляющей скорости от времени, для тела брошенного под некоторым углом к горизонту, если максимальная высота подъёма тела 20м?

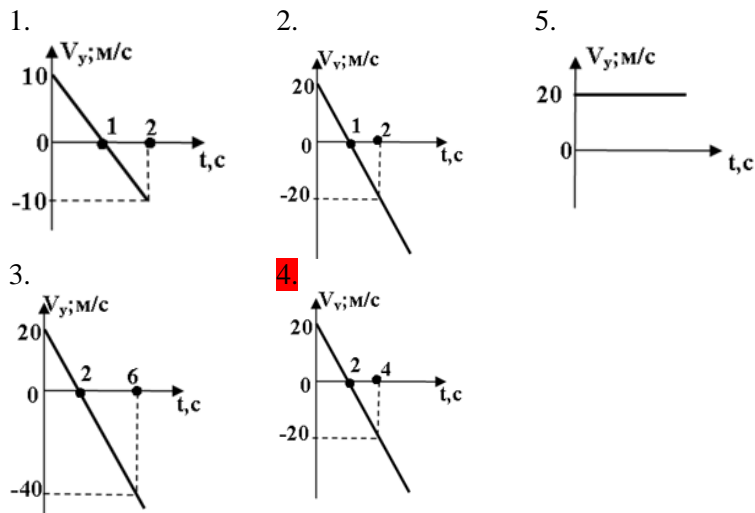


Рис. 16

Задание 2

Компоненты скорости материальной точки определяются выражениями: $V_x = -1.0t$ м/с, $V_y = -2.0t$ м/с, $V_z = 3.0t$ м/с

При этом модуль ускорения точки равен...

1. 6 м/с^2 .
2. $3,74 \text{ м/с}^2$.
3. 14 м/с^2 .
4. 0 м/с^2 .
5. $2,45 \text{ м/с}^2$.

Задание 3

Шар массой m и радиуса R катится без скольжения, ударяется о стенку и откатывается от нее. Скорость шара до удара v_1 , после удара v_2 . $v_2 < v_1$.

Как потеря кинетической энергии зависит от массы и радиуса шара R ?

1. ΔE тем больше, чем больше m и больше R .
2. ΔE тем больше, чем больше m и меньше R .
3. ΔE тем больше, чем меньше m и от R не зависит.
4. ΔE тем больше, чем больше m и от R не зависит.
5. ΔE тем больше, чем больше R , от m не зависит.
6. ΔE тем больше, чем меньше R , от m не зависит.

7. ΔE не зависит от m и R .
8. ΔE тем больше, чем меньше m и меньше R .
9. ΔE тем больше, чем меньше m и больше R .

Задание 4

Укажите, в какую из представленных ниже групп величин, входят только векторные физические величины.

1. Сила, путь, импульс, скорость.
2. Импульс, работа, сила, перемещение.
3. Импульс, момент силы, ускорение, сила.
4. Момент импульса, сила, путь, импульс.
5. Мощность, путь, масса, работа.

Задание 5

Два диска одинакового радиуса ($R_1 = R_2$), но разной массы ($M_1 > M_2$) вкатываются на наклонную плоскость с углом α . Какой диск поднимется до большей высоты, время движения какого диска будет больше. Перед наклонной плоскостью кинетическая энергия дисков одинакова ($E_1 = E_2$).

1. $h_1 > h_2$, $t_1 > t_2$. 2. $h_1 < h_2$, $t_1 > t_2$. 3. $h_1 = h_2$, $t_1 > t_2$.
4. $h_1 > h_2$, $t_2 > t_1$. 5. $h_1 < h_2$, $t_2 > t_1$. 6. $h_1 = h_2$, $t_2 > t_1$.
7. $h_1 = h_2$, $t_2 = t_1$. 8. $h_1 > h_2$, $t_2 = t_1$. 9. $h_1 < h_2$, $t_2 = t_1$.

Вариант 11

Задание 1

Материальная точка движется по окружности радиуса R , причем ее линейная скорость зависит от времени так, как показано на рисунке 17.

Как при этом изменяются тангенциальное и нормальное ускорение?

1. a_n и a_τ не изменяется.
2. a_n возрастает, a_τ уменьшается.
3. a_n уменьшается, a_τ возрастает.
4. a_n уменьшается, a_τ неизменно
5. a_τ возрастает, a_n неизменно.

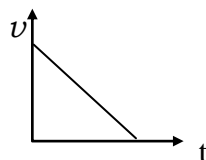


Рис. 17

Задание 2

Лифт поднимается замедленно вверх с ускорением 5 м/с^2 . Какой вес имеет человек массой 80 кг в этом лифте? ($g=10 \text{ м/с}^2$)

1. 80 Н . 2. 80 кг . 3. 400 Н . 4. 1200 Н . 5. 800 Н .

Задание 3

Используя информацию полученную из рисунка 18, определить чему равно отношение масс ($\frac{m_2}{m_1}$), если тела обращаются с одинаковыми периодами. Отношение

импульсов: $\frac{p_2}{p_1} = 6$.

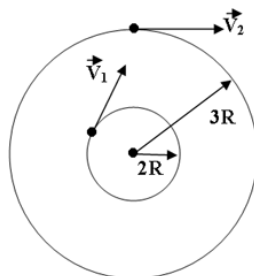


Рис. 18

1. 4. 2. $1/4$. 3. 9. 4. $1/9$. 5. 36.

Задание 4

Суммарный импульс системы материальных точек остаётся постоянным в...

- любой механической системе
- незамкнутой механической системе, где сумма всех внешних сил равна нулю.
- незамкнутой механической системе, где сумма всех внутренних сил равна нулю.
- замкнутом объеме.
- термодинамической системе.

Задание 5

Два шара одинакового радиуса, но разной массы ($M_1 > M_2$) скатываются по наклонной плоскости с углом наклона α с одинаковой высоты. Какой шар имеет бóльшую угловую скорость ω и угловое ускорение ε ?

- $\omega_1 > \omega_2, \varepsilon_1 > \varepsilon_2$.
- $\omega_2 > \omega_1, \varepsilon_2 > \varepsilon_1$.
- $\omega_1 > \omega_2, \varepsilon_2 > \varepsilon_1$.
- $\omega_2 > \omega_1, \varepsilon_1 > \varepsilon_2$.
- $\omega_1 = \omega_2, \varepsilon_1 = \varepsilon_2$.
- $\omega_1 = \omega_2, \varepsilon_1 > \varepsilon_2$.
- $\omega_1 > \omega_2, \varepsilon_1 = \varepsilon_2$.
- $\omega_1 = \omega_2, \varepsilon_2 > \varepsilon_1$.
- $\omega_2 > \omega_1, \varepsilon_1 = \varepsilon_2$.

Вариант 12

Задание 1

Тело бросили под углом α к горизонту с начальной скоростью v_0 . Как радиус кривизны траектории в верхней ее точке зависит от α и v_0 ?

1. Не зависит от v_0 , тем больше, чем больше α .
2. Тем больше, чем меньше v_0 и α .
3. Не зависит от v_0 и от α .
4. Тем больше, чем больше v_0 и α .
5. Тем больше, чем больше v_0 и меньше α .

Задание 2

Система состоит из трех шаров с массами $m_1=1$ кг, $m_2=2$ кг, $m_3=3$ кг, которые движутся так, как показано на рисунке 19.

Скорости шаров равны: $v_1=3$ м/с, $v_2=2$ м/с, $v_3=1$ м/с. Какова величина скорости центра масс этой системы?

1. $2/3$ м/с.
2. 4 м/с.
3. 10 м/с.
4. $5/3$ м/с.
5. 6 м/с.

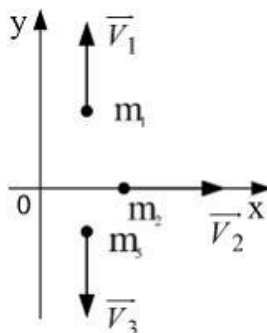


Рис. 19

Задание 3

Момент инерции шара относительно оси проходящей по касательной равен...

1. $\frac{7mR^2}{10}$.
2. $\frac{2mR^2}{5}$.
3. mR^2 .
4. $\frac{7mR^2}{5}$.
5. $\frac{5mR^2}{2}$.

(m , ρ , V – соответственно масса, плотность и объем тела;
 R – расстояние до оси вращения)

Задание 4

Выберите правильное выражение для уравнения динамики вращательного движения твердого тела.

$$1. M = J\omega. \quad 2. M = \frac{J\omega^2}{2}. \quad 3. M = \frac{J\varepsilon^2}{2}.$$

$$4. M = J\varepsilon. \quad 5. M = \frac{\varepsilon J^2}{2}.$$

(ω , ε - модуль угловой скорости и ускорения, J – момент инерции тела, M – модуль момента всех сил, действующих на тело)

Задание 5

Два спутника движутся по круговым орбитам. Периоды обращения одинаковы. Масса одного M_1 , второго M_2 ($M_1 > M_2$). У какого из них больше радиус орбиты и у какого больше скорость движения по орбите?

1. Радиус и скорость больше у первого.
2. Радиус и скорость больше у второго.
3. Радиус больше у первого, скорость у второго.
4. Радиус больше у второго, скорость у первого.
5. Радиус больше у первого, скорости одинаковы.
6. Радиус больше у второго скорости одинаковы.
7. Скорость больше у первого, радиусы одинаковы.
8. Скорость больше у второго, радиусы одинаковы.
9. Радиусы и скорости одинаковы у обоих.

Вариант 13

Задание 1

Колесо вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = 8 - t^2$.

Как при этом меняется нормальное ускорение точек на ободе колеса?

1. Остается постоянным.
2. Монотонно убывает.
3. Монотонно возрастает.
4. Проходит через максимум.
5. Проходит через минимум.

Задание 2

Проекция скорости точки, движущейся прямолинейно, увеличивается в зависимости от координаты по закону $v_x = x^3$. При этом проекция ускорения...

1. линейно зависит от x .
2. **изменяется пропорционально x^5 .**
3. остается неизменным.
4. изменяется пропорционально $1/x$.
5. изменяется пропорционально x^3 .

Задание 3

На рисунке 20 представлена зависимость работ трех сил (линии 1, 2, 3) от их перемещения. В каком из приведенных соотношений находятся между собой эти силы?

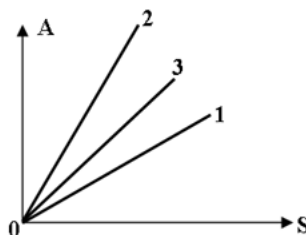


Рис. 20

1. $F_1 > F_2 > F_3$.
2. $F_1 < F_2 < F_3$.
3. $F_1 = F_2 = F_3$.
4. $F_2 < F_3 < F_1$.
5. **$F_2 > F_3 > F_1$**

Задание 4

Как связаны напряженность \vec{E} и потенциал φ гравитационного поля Земли?

1. $\varphi = |\vec{g}|$.
2. **$\vec{g} = -\text{grad } \varphi$.**
3. $\vec{g} = \text{grad } \varphi$
4. $g = -\text{grad } \varphi$.
5. Связь между ними отсутствует.

Задание 5

На краю круглой платформы стоит человек. Платформа свободно вращается с некоторой угловой скоростью. Как изменятся суммарная кинетическая энергия и суммарный момент количества движения человека и платформы, если человек перейдет к центру платформы?

1. Увеличится и кинетическая энергия и момент количества движения.
2. Уменьшаться и кинетическая энергия и момент количества

движения.

3. Не изменятся ни кинетическая энергия ни момент количества движения.

4. Увеличится кинетическая энергия, и уменьшится момент количества движения.

5. Увеличится кинетическая энергия, но не изменится момент количества движения.

6. Уменьшится кинетическая энергия, и увеличится момент количества движения.

7. Уменьшится кинетическая энергия, но не изменится момент количества движения.

8. Увеличится момент количества движения, но не изменится кинетическая энергия.

9. Уменьшится момент количества движения, но не изменится кинетическая энергия.

Вариант 14

Задание 1

Каким будет модуль перемещения точки A на ободе вращающегося колеса радиуса R (рис. 21) за один его оборот?

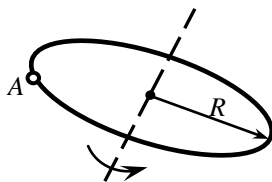


Рис. 21

1. $2R$. 2. R . 3. $4\pi R$. 4. $2\pi R$. 5. 0 .

Задание 2

Зависимость проекции силы, действующей на тело, от координаты дано уравнением: $F_x = (2x + 3)$, Н. При этом потенциальная энергия в точке с координатой $x = 2$ м ...

1. 10 Дж. 2. -10 Дж. 3. 2 Дж.
4. -2 Дж. 5. 7 Дж.

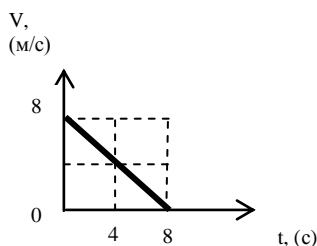


Рис. 22

Задание 3

График зависимости скорости от времени для опускающегося вниз лифта

представлен на графике (рис.22). Вес человека массой 80 кг в этом лифте равен...

(Ускорение свободного падения принять $g = 10 \text{ м/с}$).

1. 600 Н. 2. 800 Н. 3. 720 Н. 4. 880 Н. 5. 900 Н.

Задание 4

Релятивистская частица имеет скорость в два раза меньше, чем величина скорости света в вакууме. Во сколько раз нужно изменить скорость частицы для того, чтобы её импульс удвоился?

1. Увеличить в два раза. 2. Увеличить в полтора раза.
3. Уменьшить в три раза. 4. Уменьшить в два раза.
5. Уменьшить в полтора раза.

Задание 5

Алюминиевый и железный стержни одинаковой длины и сечения вращаются вокруг оси, проходящей через один из концов стержня. Угловая скорость стержней одинакова ($\omega_1 = \omega_2$).

Какой стержень имеет большую кинетическую энергию и линейную скорость?

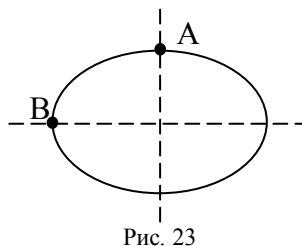
1. $E_1 > E_2$, $v_1 > v_2$. 2. $E_1 > E_2$, $v_1 < v_2$. 3. $E_1 > E_2$, $v_1 = v_2$.
4. $E_1 < E_2$, $v_1 > v_2$. 5. $E_1 < E_2$, $v_1 < v_2$. 6. $E_1 < E_2$, $v_1 = v_2$.
7. $E_1 = E_2$, $v_1 > v_2$. 8. $E_1 = E_2$, $v_1 < v_2$. 9. $E_1 = E_2$, $v_1 = v_2$.

Вариант 15

Задание 1

В какой из точек А или В материальная точка, движущаяся по эллипсу (рис. 23) равномерно, имеет большее нормальное и тангенциальное ускорение?

1. Нормальное больше в точке А, тангенциальное больше в точке В.
2. Нормальное больше в точке В, тангенциальное больше в точке А.



3. Нормальное больше в точке В, тангенциальное не изменяется.

4. Нормальное и тангенциальное больше в точке А.

5. Нормальное больше в точке А, тангенциальное не изменяется.

Задание 2

Тело некоторой массы скатывается без трения с вершины наклонной плоскости высотой 2м и попадает на горизонтальную поверхность, коэффициент трения между телом и плоскостью которой равен 0,2. Какой путь пройдет это тело по горизонтальной поверхности до остановки?

1. 20 м. 2. 1 м. 3. 10 м.

4. 2 м. 5. 40 м.

Задание 3

Однородный цилиндр вращается относительно оси z (рис. 24) по закону $\varphi = At^3 + Bt^2 + C$.

Как изменяются со временем модуль момента сил M и мгновенная мощность P ?

1. M растёт, P растёт.

2. M растёт, P неизменно.

3. M растёт, P уменьшается.

4. M неизменно, P неизменно.

5. M неизменно, P уменьшается.

6. M неизменно, P растёт.

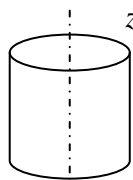


Рис. 24

Задание 4

Если направление скорости частицы в неинерциальной системе отсчёта \vec{V}' и скорость неинерциальной системы \vec{V} совпадают, то...

1. центробежная сила инерции и сила Кориолиса противоположны по направлению.

2. сила Кориолиса не возникает.

3. центробежная сила инерции не возникает.

4. центробежная сила инерции и сила Кориолиса сонаправлены.

5. центробежная сила инерции и сила Кориолиса перпендикулярны друг другу.

Задание 5

Два шара одинакового радиуса, но разной массы ($m_1 > m_2$) скатываются по наклонной плоскости с углом наклона α с одинаковой высоты, какой шар имеет большую по модулю скорость поступательного движения v и ускорение a центра масс?

1. Первый шар имеет большую v и большее a .
2. Второй шар имеет большую v и большее a .
3. Первый шар имеет большую v и меньшее a .
4. Второй шар имеет большую v и меньшее a .
5. Скорости и ускорения шаров одинаковы.
6. Скорости шаров одинаковы, ускорение первого шара больше, чем второго.
7. Ускорения шаров одинаковы, скорость первого шара больше чем второго.
8. Скорости шаров одинаковы, ускорение второго шара больше, чем первого.
9. Ускорения шаров одинаковы, скорость первого шара больше, чем второго.

Вариант 16

Задание 1

Координаты точки, движущейся в плоскости XY , изменяются по закону:

$$X = -t^2; \quad Y = 1 - t^2.$$

Какой будет траектория движения точки?

1. Прямая линия, проходящая через первую, вторую и четвертую четверть.
2. Эллипс.
3. Окружность.
4. Прямая линия, проходящая через первую и третью

четверть.

5. Гипербола.

Задание 2

В потенциальном поле сила \vec{F} пропорциональна градиенту потенциальной энергии. График зависимости W_p потенциальной энергии от координаты x имеет вид, представленный на рисунке 25.

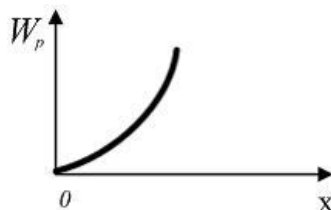


Рис.25

Выберете на рисунка 26 график, где представлена правильная зависимость проекции силы F_x на ось x .

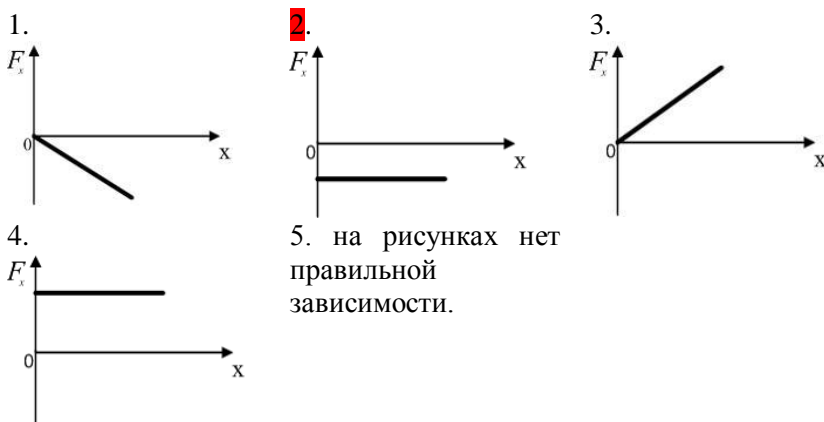


Рис. 26

Задание 3

Брусек массой 200 г прижат к вертикальной стене силой 5 Н. Коэффициент трения скольжения бруска по стене равен 0,2. Чтобы брусок перемещался вверх равномерно, к нему нужно приложить направленную вверх силу. Чему равен модуль этой силы?

1. 2 Н. 2. 3 Н. 3. 5 Н. 4. 6 Н. 5. 8 Н.

Задание 4

Центром масс системы N материальных точек называется точка С, положение которой определяется радиус-вектором...

$$1. \vec{r}_c = \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i \quad . \quad 2. \vec{r}_c = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i^2 \vec{r}_i \quad . \quad 3. \vec{r}_c = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i \quad .$$

$$4. \vec{r}_c = m \int_V \vec{r} dm \quad . \quad 5. \vec{r}_c = \int_V \vec{r} dm \quad .$$

(m- масса тела, m_i -масса i – ой точки, \vec{r}_i - радиус-вектор положения i - ой точки)

Задание 5

Два шара вращаются с одинаковыми кинетическими энергиями. Момент инерции у первого шара больше, чем у второго. У какого шара больше угловая скорость и у какого, больше момент импульса?

1. Угловые скорости и моменты импульса одинаковы у обоих.
2. Угловая скорость больше у первого, момент импульса у второго.
3. Угловая скорость больше у второго, момент импульса у первого
4. Угловая скорость больше у первого, моменты импульса одинаковы у обоих.
5. Угловые скорости одинаковы у обоих, момент импульса больше у второго

Вариант 17

Задание 1

Координаты точки, движущейся в плоскости XY, изменяются по закону:

$$X=t; \quad Y^2=1-t^2.$$

Какой будет траектория движения точки?

1. Окружность.
2. Эллипс.

3. Прямая линия, проходящая через первую, вторую и четвертую четверть.

4. Прямая линия, проходящая через первую и третью четверть.

5. Гипербола.

Задание 2

Тело массой m движется прямолинейно так, что зависимость координаты от времени задана уравнением:

$$X = A + Bt + Ct^3, \quad B > 0, \quad C > 0.$$

Как изменяется со временем величина мощности N и силы F , действующей на тело?

1. F возрастает, N неизменна.
2. F возрастает, N возрастает.
3. F неизменна, N уменьшается.
4. F неизменна, N возрастает.
5. F возрастает, N уменьшается.

Задание 3

Тело массой 500 г изменяет проекцию скорости с течением времени так, как показано на рисунке 27. На сколько, модуль веса тела в момент времени 1 с, отличается от модуля веса этого же тела в момент времени 3 с?

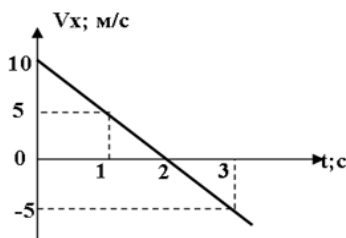


Рис. 27

1. На 10 Н больше.
2. На 10 Н меньше.
3. На 5 Н больше.
4. На 5 Н меньше.
5. Не отличаются.

Задание 4

Центр масс замкнутой системы материальных точек движется...

1. равноускоренно и прямолинейно.

2. равнозамедленно и прямолинейно.
3. равномерно в любой системе отсчета.
4. со скоростью $\vec{V}_c = 0$.
5. с ускорением $\vec{a} = 0$.

Задание 5

Два стержня одинаковой массы и одинаковой длины вращаются вокруг оси: ось вращения первого стержня проходит через центр масс, ось вращения второго – через конец стержня. Кинетическая энергия стержней одинаковы. Какова угловая скорость и линейная скорость концов стержней?

1. $v_1 > v_2$, $\omega_1 > \omega_2$. 2. $v_1 > v_2$, $\omega_1 = \omega_2$. 3. $v_1 > v_2$, $\omega_1 < \omega_2$.
4. $v_1 < v_2$, $\omega_1 > \omega_2$. 5. $v_1 < v_2$, $\omega_1 = \omega_2$. 6. $v_1 < v_2$, $\omega_1 < \omega_2$.
7. $v_1 = v_2$, $\omega_1 > \omega_2$. 8. $v_1 = v_2$, $\omega_1 = \omega_2$. 9. $v_1 = v_2$, $\omega_1 < \omega_2$.

Вариант 18

Задание 1

Кинематические уравнения движения материальной точки представлены в виде: $x = 4 \cdot t$; $y = 2 \cdot t - 5 \cdot t^2$. Какова скорость точки в момент времени 1с?

1. 4 м/с. 2. $\sqrt{5}$ м/с. 3. 7 м/с.
4. 11 м/с. 5. $4\sqrt{5}$ м/с.

Задание 2

Шкала гальванометра имеет 100 делений. Шунт установлен на 3 мкА. Сила тока измеряется с погрешностью $\Delta I = 0.15 \cdot 10^{-3}$ мА. Класс точности и цена деления гальванометра соответственно равны...

1. 5%, 0,3 мА /дел.
2. 4,5 мкА, 20 дел./ мкА.
3. 1,5%, 0,03 мкА/дел.
4. 0,5%, 0,3 мА.
5. 5%, 0,03 мкА/дел.

Задание 3

Момент силы относительно (\cdot) 0 (см. рис.28) это вектор, точка приложения которого...

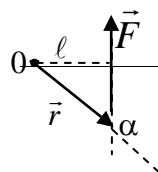


Рис. 28

1. совпадает с точкой приложения силы, а направление – с направлением вектора силы.
2. совпадает с точкой приложения силы, а направление противоположно с направлением вектора силы.
3. совпадает с (\cdot) 0, а направление перпендикулярно вектору $\vec{F} \text{ и } \vec{r}$ за чертеж.
4. совпадает с (\cdot) 0, а направление – с направлением радиус-вектора \vec{r} .
5. совпадает с (\cdot) 0, а направление перпендикулярно вектору $\vec{F} \text{ и } \vec{r}$ к наблюдателю.

Задание 4

Потенциал поля силы тяжести вблизи поверхности Земли равен...

1. gh .
 2. m/gh .
 3. mgh .
 4. mg/h .
 5. $(gh)^2$.
- (h – высота над поверхностью Земли, m – масса тела)

Задание 5

Два диска с моментами инерции J_1 и J_2 ($J_1 > J_2$) вращаются так, что их кинетические энергии одинаковы. У какого диска больше угловая скорость и у какого больше момент количества движения?

1. Угловая скорость и момент количества движения больше у первого.
2. Угловая скорость и момент количества движения больше у второго.
3. Угловая скорость больше у первого, момент количества движения у второго.
4. Угловая скорость больше у второго, момент количества движения у первого.
5. Угловая скорость больше у первого, моменты количества движения одинаковы.

6. Угловая скорость больше у второго, моменты количества движения одинаковы.

7. Угловые скорости одинаковы, момент количества движения больше у первого.

8. Угловые скорости одинаковы, момент количества движения больше у второго.

9. Угловые скорости и моменты количества движения одинаковы у обоих.

Вариант 19

Задание 1

Проекция скорости точки, движущейся прямолинейно, увеличивается в зависимости от координаты по закону $v_x = 2x^4$. Каким образом при этом будет изменяться проекция ускорения?

1. $a_x = 8x$. 2. $a_x = 8x^3$. 3. $a_x = (2/5)x^5$.
4. $a_x = 16x^7$. 5. изменяется пропорционально $1/x$.

Задание 2

В каком из указанных соотношений находятся потенциальные энергии тел, показанных на рисунке 29?

1. $E_1 > E_2 > E_3$. 2. $E_1 = E_3 > E_2$.
3. $E_1 > E_3 > E_2$. 4. $E_1 = E_3 < E_2$.
5. $E_1 = E_2 > E_3$.

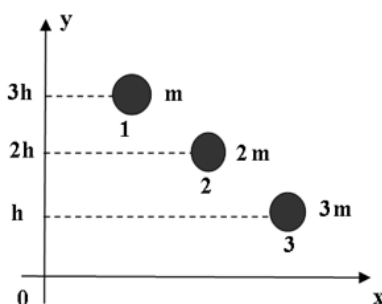


Рис.29

Задание 3

Тело массой 5 кг движется прямолинейно, причем координата положения тела изменяется по закону $x(t) = t^2 + 2t - 1$ (м). Чему равен модуль изменения импульса тела за 2 с от начала его движения?

1. 30 кг·м/с. 2. 20 кг·м/с. 3. 5/6 кг·м/с.
4. 35 кг·м/с.. 5. 180 кг·м/с

Задание 4

Для тел находящихся на поверхности Земли сила тяжести...

1. больше на экваторе, чем на полюсе.
2. больше на полюсе, чем на экваторе.
3. одинаково на полюсе и на экваторе
4. меньше, чем на Луне.
5. меньше, чем на высоте h над её поверхностью.

Задание 5

По двум орбитам с радиусами R_1 и R_2 ($R_1 > R_2$) обращаются два спутника одинаковой массы. У какого из спутников больше кинетическая энергия и у какого больше потенциальная?

1. У первого больше и кинетическая и потенциальная.
2. У второго больше и потенциальная и кинетическая.
3. У первого больше кинетическая, у второго больше потенциальная.
4. У второго больше кинетическая, у первого – потенциальная.
5. У первого больше кинетическая, потенциальные энергии одинаковы.
6. У второго больше кинетическая, потенциальные энергии одинаковы.
7. У первого больше потенциальная, кинетические энергии одинаковы.
8. У второго больше потенциальная, кинетические энергии одинаковы.
9. Кинетические и потенциальные энергии одинаковы у обоих.

Вариант 20

Задание 1

Чему равно векторное произведение скорости и ускорения материальной точки при её равномерном движении по окружности?

1. Равно произведению их модулей.
2. Равно нулю.
3. Равно единице.
4. Величине большей единицы.
5. Величине меньшей нуля.

Задание 2

Какой из приведенных на рис. 30 графиков, отражает зависимость силы тяготения двух однородных сферических тел от расстояния между их центрами масс?

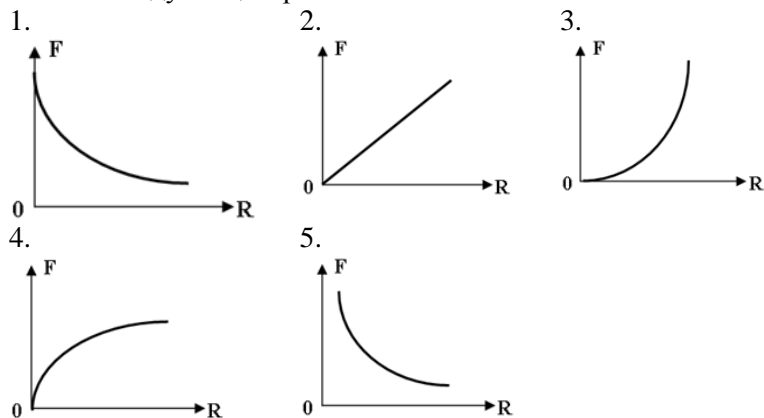


Рис. 30

Задание 3

Тело, масса которого 2 кг изменяет свое положение по закону: $x = -2 + 3 \cdot t - t^2$. Определите проекцию силы действующей на это тело.

1. 4 Н. 2. 2 Н. 3. -2 Н. 4. 1 Н. 5. -4 Н.

Задание 4

Выберете правильное выражение для импульса релятивистской частицы, движущейся со скоростью \vec{V} .

$$1 \quad P = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}. \quad 2 \quad \vec{p} = \frac{m_0 \vec{V}}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}. \quad 3 \quad \vec{p} = \frac{m_0}{1 - V/c^2}.$$

$$4 \quad p = \frac{m_0}{1 - V^2/c^2}. \quad 5 \quad \vec{p} = \frac{m_0 V^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}.$$

Задание 5

У двух планет с массами M_1 и M_2 , причем $M_1 > M_2$ имеются спутники, периоды обращения которых одинаковы. Спутник какой планеты находится ближе к центру планеты (радиус орбиты меньше) и спутник какой планеты обладает большей кинетической энергией? Массы спутников одинаковы.

1. Радиус орбиты больше у спутника планеты M_1 , кинетическая энергия больше у спутника планеты M_2 .
2. Радиус орбиты и кинетическая энергия больше у спутника планеты M_2 .
3. Радиус орбиты и кинетическая энергия больше у спутника планеты M_1 .
4. Радиус больше у спутника планеты M_2 , кинетическая энергия больше у спутника планеты M_1 .
5. Радиус орбиты больше у спутника планеты M_1 , кинетические энергии одинаковы.
6. Радиус больше у спутника планеты M_2 , кинетические энергии одинаковы.
7. Радиусы одинаковы, кинетическая энергия больше у спутника планеты M_1 .
8. Радиусы одинаковы, кинетическая энергия больше у спутника планеты M_2 .
9. Радиусы и кинетические энергии у обоих спутников одинаковы.

Вариант 21

Задание 1

Компоненты скорости при движении материальной точки определяются выражениями: $V_x = -1.0t$ м/с, $V_y = -2.0t$ м/с, $V_z = 3.0t$ м/с

Какова величина модуля ускорения этой точки?

1. 6 м/с^2 .
2. $2,45 \text{ м/с}^2$.
3. 14 м/с^2 .
4. $3,74 \text{ м/с}^2$.
5. 0 м/с^2 .

Задание 2

График зависимости модуля скорости от времени для

опускающегося вниз лифта представлен на рисунке. Чему равен модуль веса человека массой 50 кг в этом лифте? (Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$).

1. 600 Н. 2. 475 Н.
3. 400 Н. 4. 500 Н.
5. 525 Н.

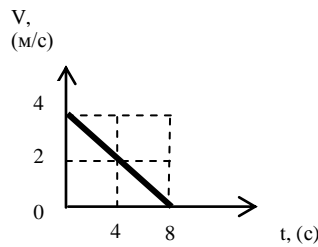


Рис.31

Задание 3

При равнозамедленном движении материальной точки по окружности для вектора момента импульса справедливо утверждение:

1. модуль момента импульса увеличивается, а направление остаётся постоянным.
2. модуль момента импульса уменьшается, а направление остаётся постоянным.
3. модуль момента импульса остаётся постоянным, а направление изменяется.
4. модуль момента импульса увеличивается и направление изменяется.
5. модуль и направление момента импульса остаются постоянными.

Задание 4

Кинетическая энергия тела массой m , вращающегося с угловой скоростью ω , определяется по формуле:

$$1 \ E_k = \frac{mV_c^2}{2} \quad 2 \ E_k = \frac{I\omega^2}{2} \quad 3 \ E_k = \frac{mV_c^2}{2} + \frac{I\omega^2}{2}$$

$$4 \ E_k = mV_c^2 + I\omega^2 \quad 5 \ E_k = 2(mV_c^2 + I\omega^2)$$

Задание 5

Колесо радиуса R , вся масса которого распределена по ободу, вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением $\varphi = 2 - 3t^2$ рад.

Как меняется со временем модуль угловой скорости ω , углового ускорения ε и момента силы M , действующей на колесо?

1. M возрастает, ε , ω не изменяются.
2. M уменьшается, ε , ω не изменяются.
3. M возрастает, ε уменьшается, ω уменьшается.
4. M уменьшается, ε уменьшается, ω уменьшается.
5. M возрастает, ε постоянно, ω уменьшается.
6. M уменьшается, ε постоянно, ω уменьшается.
7. M постоянно, ε уменьшается, ω уменьшается.
8. M постоянно, ε постоянно, ω уменьшается.
9. M возрастает, ε возрастает, ω уменьшается.

Вариант 22

Задание 1

Чему равно скалярное произведение скорости и ускорения материальной точки при её прямолинейном равнозамедленном движении?

1. Равно произведению их модулей.
2. Равно нулю.
3. Равно единице.
4. Величине большей единицы.
5. Величине меньшей нуля.

Задание 2

Тело брошено с некоторой скоростью под углом α к горизонту. Какое или какие из нижеприведённых утверждений неверны?

- I. Время подъёма тела до максимальной высоты, равно времени спуска.
- II. Скорость в момент бросания и в момент падения - одинаковы.
- III. В верхней точке траектории скорость тела равна нулю.

1. Только I. 2. Только II. 3. Только III. 4. I и II. 5. II и III.

Задание 3

Момент импульса частицы относительно (\cdot) 0 (см. рис. 32) это вектор, точка приложения которого...

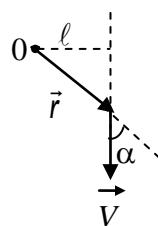


Рис. 32

1. совпадает с положением частицы, а направление – с направлением вектора импульса.
2. совпадает с положением частицы, а направление противоположно с направлением вектора импульса.
3. совпадает с (\cdot) 0, а направление – противоположно с направлением радиус-вектора \vec{r} .
4. совпадает с (\cdot) 0, а направление – с направлением радиус-вектора \vec{r} .
5. совпадает с (\cdot) 0, а направление перпендикулярно вектору $\vec{V} \times \vec{r}$ за чертеж.

Задание 4

Выберете правильное выражение для релятивистской массы частицы, движущейся со скоростью \vec{V} .

- 1 $m = \frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}$. 2 $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}$. 3 $m = \frac{m_0}{1 - V/c^2}$.
- 4 $m = \frac{m_0}{1 - V^2/c^2}$. 5 $m = \frac{m_0 V}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}$.

(Здесь c – скорость света в вакууме, m_0 – масса покоя).

Задание 5

Шар и диск одинаковой массы и одинакового радиуса вкатываются на наклонную плоскость с углом α . Угловые скорости тел перед наклонной плоскостью одинаковы. Какое тело имеет большее (по модулю) тангенциальное ускорение a_τ и какое тело –

угловое ускорение ε ?

1. $a_{\tau 1} > a_{\tau 2}, \varepsilon_1 > \varepsilon_2$
2. $a_{\tau 1} = a_{\tau 2}, \varepsilon_1 > \varepsilon_2$
3. $a_{\tau 1} < a_{\tau 2}, \varepsilon_1 > \varepsilon_2$
4. $a_{\tau 1} > a_{\tau 2}, \varepsilon_2 > \varepsilon_1$
5. $a_{\tau 1} = a_{\tau 2}, \varepsilon_2 > \varepsilon_1$
6. $a_{\tau 1} < a_{\tau 2}, \varepsilon_2 > \varepsilon_1$
7. $a_{\tau 1} > a_{\tau 2}, \varepsilon_1 = \varepsilon_2$
8. $a_{\tau 1} = a_{\tau 2}, \varepsilon_1 = \varepsilon_2$
9. $a_{\tau 1} < a_{\tau 2}, \varepsilon_1 = \varepsilon_2$

Вариант 23

Задание 1

Зависимость пройденного телом пути от времени при прямолинейном движении даётся уравнением $S = 15t^2 + t^3$. Как при этом меняется ускорение?

1. Остаётся постоянным.
2. Проходит через минимум.
3. Проходит через максимум.
4. **Монотонно возрастает.**
5. Монотонно убывает.

Задание 2

Лифт может изменять свои координаты с течением времени так, как показано на рисунке 33. Какой или какие из приведенных графиков зависимостей координаты от времени соответствуют ситуации, при которой вес тела лежащего на полу лифта равен его силе тяжести?

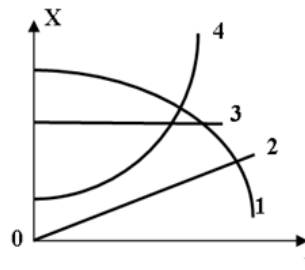


Рис. 33

1. Только зависимость 1.
2. Только зависимость 3.
3. Зависимости 2 и 3.
4. Зависимости 1 и 4.
5. Зависимости 1 и 3.

Задание 3

Брусок массой 400г прижат к вертикальной стене силой 4Н. Коэффициент трения скольжения бруска по стене равен 0,5. Чтобы брусок перемещался вверх равномерно, к нему нужно приложить направленную вверх силу. Чему равен модуль этой силы?

1. 2Н.
2. 4Н.
3. 6Н.
4. 8Н.
5. 0,5.

Задание 4

Правильным соотношением между напряжённостью и потенциалом гравитационного поля является...

1. $\vec{E} = \text{grad}\varphi$.
2. $\varphi = \text{grad}E$.
3. $\vec{E} = -\vec{\varphi}$.
4. $\varphi = -\text{grad}E$.
5. $\vec{E} = -\text{grad}\varphi$.

Задание 5

Два диска одинаковой массы, но с разными радиусами R_1 и R_2 ($R_1 > R_2$) вращаются так, что моменты количества движения одинаковы. У какого диска больше угловая скорость ω и у какого больше кинетическая энергия E ?

1. $\omega_1 > \omega_2, E_1 > E_2$.
2. $\omega_1 > \omega_2, E_1 < E_2$.
3. $\omega_1 > \omega_2, E_1 = E_2$.
4. $\omega_1 < \omega_2, E_1 > E_2$.
5. $\omega_1 < \omega_2, E_1 < E_2$.
6. $\omega_1 < \omega_2, E_1 = E_2$.
7. $\omega_1 = \omega_2, E_1 > E_2$.
8. $\omega_1 = \omega_2, E_1 < E_2$.
9. $\omega_1 = \omega_2, E_1 = E_2$.

Вариант 24

Задание 1

Модуль скорости точки, движущейся прямолинейно, увеличивается в зависимости от координаты по закону $v = x^2$. При этом модуль ускорения...

1. линейно зависит от x .
2. **изменяется пропорционально x^3 .**
3. остается неизменным.
4. изменяется пропорционально $1/x$.
5. изменяется пропорционально x^2 .

Задание 2

График зависимости скорости от времени для поднимающегося вверх лифта представлен на графике рис. 34. Чему равен модуль веса человека массой 90 кг в этом лифте? (Ускорение

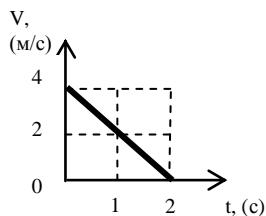


Рис. 34

свободного падения $g = 10 \text{ м/с}$).

1. 1000 Н. 2. 960 Н. 3. 720 Н.
4. 1200 Н. 5. 800 Н.

Задание 3

Два шара массами m и $2m$ движутся со скоростями, равными соответственно $2v$ и v . Первый шар движется за вторым и, догнав, прилипает к нему. Каков модуль суммарного импульса шаров после удара?

1. mv 2. $2mv$ 3. $3mv$ 4. $4mv$ 5. 0.

Задание 4

При уменьшении скорости вращения гироскопа вокруг оси, угловая скорость прецессии...

1. уменьшается при увеличении этой скорости.
2. увеличивается пропорционально этой скорости.
3. остается неизменной.
4. уменьшается пропорционально квадрату этой скорости.
5. увеличивается пропорционально квадрату этой скорости.

Задание 5

По двум орбитам с радиусами R_1 и R_2 ($R_1 > R_2$) движутся спутники, причем их кинетические энергии одинаковы. У какого спутника больше масса и у какого больше линейная скорость?

1. У первого больше масса и скорость.
2. У второго больше масса и скорость.
3. У первого больше масса, у второго больше скорость.
4. У второго больше масса, у первого больше скорость.
5. У первого больше масса, скорости одинаковы.
6. У второго больше масса, скорости одинаковы.
7. У первого больше скорость, массы одинаковы.
8. У второго больше скорость, массы одинаковы.
9. Массы и скорости у обоих спутников одинаковы.

Вариант 25

Задание 1

Чему равно скалярное произведение скорости и ускорения материальной точки при её равномерном движении по окружности?

1. Равно произведению их модулей.
2. Равно нулю.
3. Равно единице.
4. Величине большей единицы.
5. Величине меньшей нуля.

Задание 2

Зависимость потенциальной энергии тела от его положения изображается параболой (рис. 35), удовлетворяющей уравнению $W = ax^2$. По какому закону изменяется проекция силы действующей на тело?

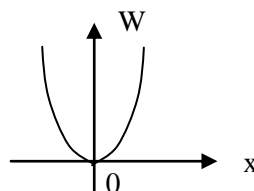


Рис. 35

1. $F_x = 2ax$.
2. $F_x = \frac{ax^3}{3}$.
3. $F_x = -2ax$.
4. $F_x = -\frac{ax^3}{3}$.
5. $F_x = \frac{a^2x^2}{2}$.

Задание 3

Две планеты массы которых находятся в соотношении $m_2=4m_1$ вращаются вокруг центра масс, оставаясь, все время на одной прямой друг относительно друга. Во сколько раз ускорение второй планеты отличается от ускорения первой?

1. 1/4.
2. 4.
3. 1.
4. 5.
5. 16.

Задание 4

Скорость \vec{V} , масса m , и радиус-вектор \vec{r} определяют момент импульса L_z материальной точки относительно оси Z следующим образом:

1. $L_z = [m\vec{V}, \vec{r}]$.
2. $L_z = [m\vec{r}, \vec{V}]_{\text{пр.}Z}$.
3. $L_z = [\vec{r}, m\vec{V}]_{\text{пр.}Z}$.
4. $L_z = [V, m\vec{r}]_{\text{пр.}Z}$.
5. $L_z = \vec{r} \cdot m\vec{V}$.

Задание 5

Два стержня одинаковой длины из одинакового материала с разной площадью поперечного сечения ($S_1 > S_2$) вращаются вокруг оси, проходящей через центр масс с одинаковой кинетической энергией. Какой стержень вращается с большей угловой скоростью ω и какой стержень имеет большую максимальную линейную скорость v ?

1. $\omega_1 > \omega_2, v_1 > v_2$. 2. $\omega_1 > \omega_2, v_1 = v_2$. 3. $\omega_1 > \omega_2, v_1 < v_2$.
4. $\omega_1 < \omega_2, v_1 > v_2$. 5. $\omega_1 < \omega_2, v_1 = v_2$. 6. $\omega_1 < \omega_2, v_1 < v_2$.
7. $\omega_1 = \omega_2, v_1 > v_2$. 8. $\omega_1 = \omega_2, v_1 = v_2$. 9. $\omega_1 = \omega_2, v_1 < v_2$.

Справочные таблицы

Таблица 1

Основные физические постоянные.

Физическая величина	Численное значение
Атомная единица массы (унифицированная)	$1 \text{ у.а.е.м.} = 1,660531(111)10^{-27} \text{ кг} = 931,481(52) \text{ МэВ}$.
Заряд элементарный	$e = 1,6021917(70)10^{-19} \text{ Кл}$.
Заряд удельный электрона	$\frac{e}{m_e} = 1,7588028(54)10^{11} \text{ Кл}\cdot\text{кг}^{-1}$.
Масса покоя нейтрона	$m_n = 1,674920(11)10^{-27} \text{ кг}$, $M_n = 1,00866520(10) \text{ а.е.м.}$
Масса покоя протона	$m_p = 1,672614(11)10^{-27} \text{ кг}$, $M_p = 1,00727661(8) \text{ а.е.м.}$
Масса покоя электрона	$m_e = 9,109558(54) 10^{-31} \text{ кг}$, $M_e = 5,485930(34) 10^{-4} \text{ а.е.м.}$
Постоянная Планка	$h = 6,626196(50)10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$, $\hbar = 1,0545919(80)10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$.
Постоянная Ридберга	$R' = 1,09737312(11) 10^7 \text{ м}^{-1}$.
Скорость света в вакууме	$c = 2,9979250(10) 10^8 \text{ м}\cdot\text{с}^{-1}$.
Электрическая постоянная	$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф}\cdot\text{м}^{-1}$.
Магнитная постоянная	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Гн}\cdot\text{м}^{-1}$.

Таблица 2

Множители, приставки для образования десятичных и кратных единиц

Множитель	Приставка		Множитель	Приставка	
	Наименование	Обозначение		Наименование	Обозначение
10^{12}	Тера	Т	10^{-2}	Санتي	с
10^9	Гига	Г	10^{-3}	Милли	м
10^6	Мега	М	10^{-6}	Микро	мк
10^3	Кило	к	10^{-9}	Нано	н
10^{-1}	Деци	д	10^{-12}	Пико	п

Таблица 3

Основные величины, их обозначения и единицы величин в СИ

Величина		Единица		
Наименование	Размерность	Наименование	Обозначение	
			Международное	русское
Длина	L	метр	<i>m</i>	<i>м</i>
Время	T	секунда	<i>s</i>	<i>с</i>
Масса	M	килограмм	<i>kg</i>	<i>кг</i>
Сила электрического тока	I	Ампер	<i>A</i>	<i>А</i>
Термодинамическая температура	Θ	Кельвин	<i>K</i>	<i>К</i>
Количество вещества	N	моль	<i>mol</i>	<i>моль</i>
Сила света	J	канделла	<i>cd</i>	<i>кд</i>

Таблица 4

Производные единицы СИ, имеющие наименование

Величина	Единица		
	наименование	Обозначение	Выражение через основные единицы СИ
Частота	Герц	$Гц$	c^{-1}
Сила	Ньютон	H	$м \cdot кг \cdot c^{-2}$
Давление	Паскаль	$Па$	$м^{-1} кг \cdot c^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	Джоуль	$Дж$	$м^2 кг \cdot c^{-2}$
Мощность, поток энергии	Ватт	$Вт$	$м^2 кг \cdot c^{-3}$

Таблица 5

Моменты инерций однородных твердых тел правильной геометрической формы

Тело	Положения оси	Момент инерции
Полый тонкостенный цилиндр радиусом R	Ось симметрии	$m \cdot R^2$
Сплошной цилиндр или диск радиуса R	То же	$\frac{1}{2} \cdot m \cdot R^2$
Прямой тонкий стержень длиной l	Ось перпендикулярна стержню и проходит через его середину	$\frac{1}{12} \cdot m \cdot l^2$
Прямой тонкий стержень длиной l	Ось перпендикулярна стержню и проходит через его конец	$\frac{1}{3} \cdot m \cdot l^2$
Шар радиусом R	Ось проходят через центр шара	$\frac{2}{5} \cdot m \cdot R^2$

РЕКОМЕНДУЕМОЙ БИБЛЕОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

Учебники и учебные пособия

1. Детлаф А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. М.: Высшая школа, 2009.
2. Савельев И.В. Курс физики. Т. 1. СПб.: М.: Лань, 2008.
3. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа, 2009.
4. Яворский Б.М. Основы физики т.1,2. / Б.М. Яворский, А.А. Пинский. М.: Наука, 2009.

Сборники задач

5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. СПб., М.: Лань, 2009.
6. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. СПб., М.: Лань, 2009.
7. Трофимова Т.И. Курс физики: задачи и решения. М.: Академия, 2009.
8. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. М.: Высш. школа, 2009.
9. Рогачев Н.М. Решение задач по курсу общей физики. СПб., М.: 7.
10. Савельев И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. СПб., М.: Лань, 2007.
- Лань, 2008.
11. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. М.: Лань, 2009.
12. Чертов А.Г. Задачник по физике / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. М.: Физматлит, 2009.

Дополнительная литература

13. Сена Л.А. Единицы физических величин и их размерности. М.: Наука, 1977.
 14. Сивухин Д.В. Общий курс физики, тт. 1-5, М.: Наука, 2009.
 15. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. М.: Высшая школа, 2010.
 16. Фриш С.Э. Курс общей физики / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева А.В. СПб., М.: Лань, 2008.
 17. Калашников Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. СПб., М.: Лань, 2009.
- Сайт Росаккредагенства www.fepo.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Варианты заданий для самостоятельной работы	4
Справочные таблицы	46
Список рекомендуемой учебной литературы	49