

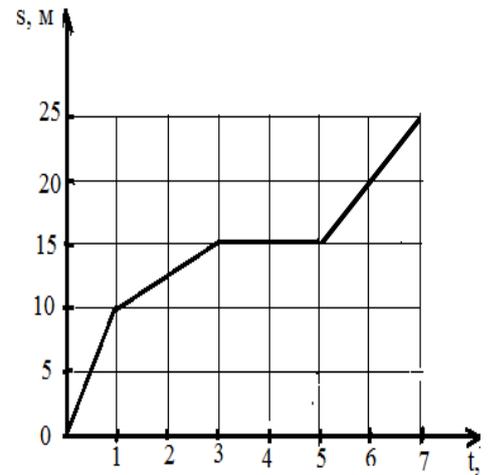


## 1. Кинематика

1. На рисунке представлен график зависимости пути  $S$ , пройденного материальной точкой, от времени  $t$ . Определи те интервал времени, когда точка двигалась со скоростью  $2,5$  м/с.

- 1) от 0 до 1 с
- 2) от 1 до 3 с
- 3) от 3 до 5 с
- 4) от 5 до 7 с

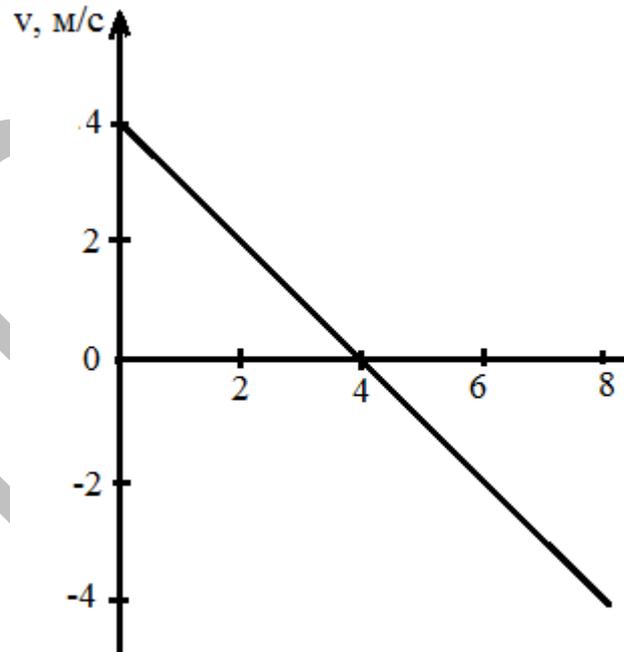
Ответ:



2. На рисунке приведен график зависимости скорости движения тела от времени. Определите модуль перемещения тела за первые 8 с движения.

- 1) 4 м
- 2) 8 м
- 3) 16 м
- 4) 0 м

Ответ:



3. Уравнение движения материальной точки  $x=10-4t+2t^2$  (м). Найти координату  $x$ , в которой скорость точки становится равной нулю.

- 1) 2 м
- 2) 6 м
- 3) 8 м
- 4) 12 м

Ответ:

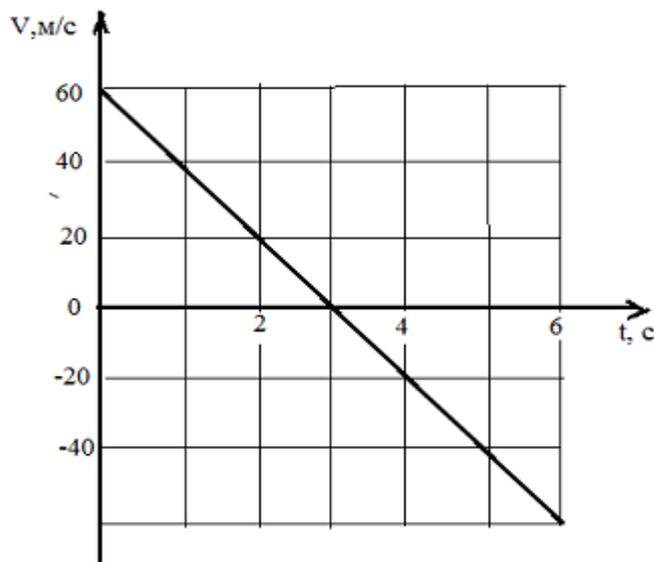
4. Шарик, скатываясь с наклонного желоба из состояния покоя за первую секунду прошел путь 10 см. Какой путь он прошел за 3 с?

- 1) 10 см
- 2) 20 см
- 3) 30 см
- 4) 90 см

Ответ:

5. По заданному на рисунке графику скорости, написать уравнение зависимости  $V=V(t)$ .

- 1)  $V=60t$
- 2)  $V=60-10t$
- 3)  $V=60-20t$
- 4)  $V=60+20t$



Ответ:

6. Водитель автомобиля, движущегося со скоростью 54 км/ч, выключает двигатель и нажимает на педаль тормоза. Автомобиль начинает с постоянным ускорением и останавливается, пройдя 45 м. Определите ускорение автомобиля.

- 1)  $25 \text{ м/с}^2$
- 2)  $3,5 \text{ м/с}^2$
- 3)  $4,0 \text{ м/с}^2$
- 4)  $4,5 \text{ м/с}^2$

Ответ:

7. Уравнение координаты тела имеет вид  $x=4+1,5t+t^2$ . Чему равна скорость автомобиля через 6 с?

- 1)  $9,5 \text{ м/с}$
- 2)  $11,5 \text{ м/с}$
- 3)  $12,5 \text{ м/с}$
- 4)  $13,5 \text{ м/с}$

Ответ:

8. Поезд длиной 200 м въезжает на мост со скоростью 5 м/с. За сколько период времени поезд пройдет весь мост, если длина моста 300 м?

- 1) 20 с
- 2) 40 с
- 3) 60 с
- 4) 100 с

Ответ:

9. При прямолинейном равноускоренном движении из состояния покоя путь, пройденный телом за три секунды от начала движения больше пути, пройденного за две секунды от начала движения, в:

- 1) 1,5 раза
- 2) 2 раза
- 3) 3 раза
- 4) 2,25 раза

Ответ:

10. Небольшая монетка после толчка начала скользить по наклонной плоскости с начальной скоростью 5 м/с. Через какое время она вернется в исходную точку, если ускорение движения монетки остается постоянным и равным по величине  $2 \text{ м/с}^2$ ?

- 1) 2 с
- 2) 3 с
- 3) 4 с
- 4) 5 с

Ответ:

11. Автомобиль, двигаясь равноускоренно, через 10 с после начала движения достиг скорости 36 км/ч. Найдите ускорение автомобиля.

- 1)  $1 \text{ м/с}^2$
- 2)  $2 \text{ м/с}^2$
- 3)  $3 \text{ м/с}^2$
- 4)  $4 \text{ м/с}^2$

Ответ:

12. Длина дорожки для взлета самолета 675 м. Какова скорость самолета при взлете, если он движется равноускоренно и взлетает через 15с после старта?

- 1) 80 м/с      2) 90 м/с      3) 70 м/с      4) 75 м/с

Ответ:

13. Какую скорость приобретает ракета, движущаяся из состояния покоя с ускорением  $6 \text{ м/с}^2$ , на пути разгона 75 м?

- 1) 30 м/с      2) 50 м/с      3) 40 м/с      4) 55 м/с

Ответ:

14. Шар, двигаясь из состояния покоя равноускоренно, за первую секунду прошел путь 10 см. Какой путь (в см) он пройдет за 3 секунды от начала движения?

- 1) 70 см      2) 90 см      3) 80 см      4) 100 см

Ответ:

15. Во сколько раз скорость пули, прошедшей 1/4 часть ствола винтовки, меньше, чем при вылете из ствола? Ускорение пули считайте постоянным.

- 1) 2      2) 4      3) 3      4) 5

Ответ:

16. С какой скоростью двигался поезд до начала торможения, если тормозной путь он прошел за 30 с с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ ?

- 1) 10 м/с      2) 20 м/с      3) 15 м/с      4) 25 м/с

Ответ:

17. С высоты 12 м над землей без начальной скорости падает тело. На какой высоте окажется тело через 1 с после начала падения?

- 1) 7 м      2) 8 м      3) 9 м      4) 6 м

Ответ:

18. Определите путь, пройденный свободно падающим телом за десятую секунду движения. Начальная скорость тела равна нулю.

- 1) 405 м      2) 500 м      3) 50 м      4) 95 м

Ответ:

19. С какой скоростью надо бросить тело вертикально вверх с поверхности земли, чтобы время от момента броска до момента падения тела на землю равнялось 3 с?

- 1) 10 м/с      2) 15 м/с      3) 20 м/с      4) 30 м/с

Ответ:

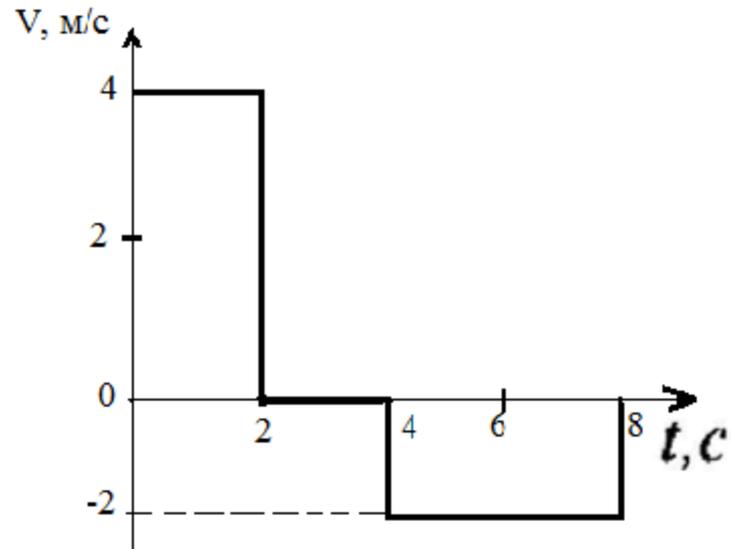
20. Тело брошено вертикально вверх с поверхности земли со скоростью 20 м/с. На какую максимальную высоту оно поднимется?

- 1) 20 м      2) 10 м      3) 40 м      4) 60 м

Ответ:

21. На рисунке представлен график зависимости скорости прямолинейного движения точки от времени. Чему равны перемещение и путь, пройденные точкой за 8 с движения?

- 1) 12 м            2) 16 м  
3) 18 м            4) 24 м



Ответ:

22. Тело брошено под углом  $30^\circ$  к горизонту с начальной скоростью 10 м/с. Через 1 с после начала движения скорость тела составит:

- 1) 2,5 м/с            2) 10 м/с            3) 6,7 м/с            4) 20 м/с

Ответ:

23. Тело брошено под углом  $30^\circ$  к горизонту с начальной скоростью 40 м/с. Время, через которое тело поднимется на половину максимальной высоты, составляет:

- 1) 0,2 с            2) 0,6 с            3) 1 с            4) 2 с

Ответ:

24. Тело брошено с поверхности земли с начальной скоростью 10 м/с. Если через 0,5 с скорость тела составила 8,1 м/с, то максимальная высота, на которую поднимется тело в процессе движения, равна:

- 1) 0,9 м            2) 1,2 м            3) 1,8 м            4) 2,7 м

Ответ:

25. Двигаясь от стоянки равноускоренно, автомобиль за 10 с достигает скорости 20 м/с. Следующие 5 с он движется равномерно, а затем останавливается в течение 5 с, двигаясь с постоянным ускорением. Найдите путь автомобиля за все время движения.

- 1) 200 м            2) 250 м            3) 225 м            4) 300 м

Ответ:

26. Расстояние между двумя светофорами автомашина прошла на первом участке, равном 0,1 всей его длины, равноускоренно и набрала скорость 20 м/с. Затем она шла равномерно с этой скоростью и на последнем участке, равном по длине первому, тормозила с постоянным ускорением. Какова средняя скорость автомашины?

- 1) 40 км/ч            2) 60 км/ч            3) 50 км/ч            4) 70 км/ч

Ответ:

27. Мальчик, двигаясь равноускоренно из состояния покоя, съехал на санках с горы длиной 50 м за 10 с, а затем проехал по горизонтальному участку еще 25 м до остановки. Найдите ускорение мальчика на втором участке движения.

- 1)  $2 \text{ м/с}^2$             2)  $4 \text{ м/с}^2$             3)  $3 \text{ м/с}^2$             4)  $7 \text{ м/с}^2$

Ответ:

28. Тело, движущееся со скоростью 54 км/ч начало тормозить и через 3 с остановилось. Через 4 с после остановки тело начало двигаться ускоренно в обратную сторону с ускорением 5 м/с<sup>2</sup>. Во сколько раз скорость тела в конце второй секунды отличается от скорости этого тела в конце девятой секунды?

- 1) 0,5                      2) 2                      3) 1                      4) 28

Ответ:

29. Одно колесо равномерно вращается, совершая 50 оборотов в секунду. Второе колесо, равномерно вращаясь, делает 500 оборотов за 30 секунд. Во сколько раз угловая скорость первого колеса больше, чем второго?

- 1) 3                      2) 5                      3) 4                      4) 6

Ответ:

30. Маленький шарик, подвешенный к нити длиной 1 м, равномерно движется по горизонтальной окружности, образуя с вертикалью угол равный  $\pi/6$  рад. Определить линейную скорость шарика, если период 0,5 с.

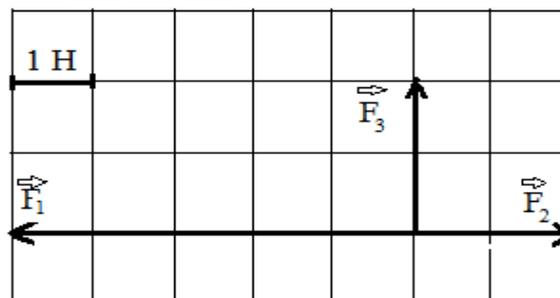
- 1) 12,56 м/с                      2) 3,14 м/с                      3) 1,57 м/с                      4) 6,28 м/с

Ответ:

## 2. Принцип суперпозиции сил, законы Ньютона, момент силы, закон сохранения импульса.

1. На рисунке показаны силы, действующие на материальную точку. Чему равен (в заданном масштабе) модуль равнодействующей приложенных к телу сил?

- 1) 6 Н                      2)  $2\sqrt{5}$  Н  
3)  $\sqrt{13}$  Н                      4)  $2\sqrt{2}$  Н



Ответ:

2. Автомобиль массой 3,2 т движется по горизонтальному пути со скоростью 54 км/ч. На каком расстоянии автомобиль остановится, если при торможении сила трения равна 45 кН?

- 1) 8 м                      2) 10 м                      3) 15 м                      4) 18 м

Ответ:

3. Мяч, неподвижно лежащий на полу вагона движущегося поезда, покатился назад, если смотреть по ходу поезда. Как изменилось движение поезда?

- 1) скорость поезда увеличилась                      2) скорость поезда уменьшилась  
3) поезд повернул вправо                      4) поезд повернул влево

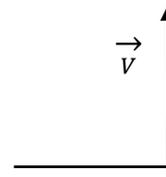
Ответ:

4. Санки, съехав с горки, движутся далее по горизонтальной дорожке. Уравнение изменения координаты санок на дорожке равно  $X=2+3t-t^2$  (м). Чему равен коэффициент трения полозьев санок о дорогу?

- 1) 0,1                      2) 0,2                      3) 0,3                      4) 0,4

Ответ:

5. На рисунке представлены вектор скорости и вектор равнодействующей всех сил, действующих на материальную точку. Какой из векторов указывает направление вектора ускорения этой точки в инерциальных системах отсчета?

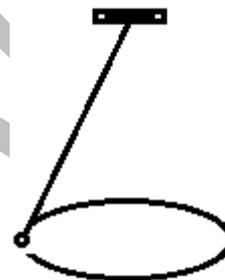


- 1)  $\rightarrow$     2)  $\leftarrow$     3)  $\uparrow$     4)  $\downarrow$   
 Ответ:

6. Тело массой 2 кг движется вдоль оси OX. Его координата меняется в соответствии с уравнением  $X = 2 + 4t + t^2$ . Чему равен импульс тела в момент времени  $t = 2$  с?

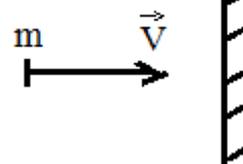
- 1) 16 кг·м/с    2) 8 кг·м/с    3) 6 кг·м/с    4) 4 кг·м/с  
 Ответ:

7. Грузик массой 0,1 кг привязан к нити длиной 1 м и вращается в горизонтальной плоскости по окружности радиусом 0,2 м. Момент силы тяжести грузика относительно точки подвеса равен



- 1) 0,2 Н·м    2) 0,4 Н·м    3) 0,8 Н·м    4) 1,0 Н·м  
 Ответ:

8. Тело массой  $m$  движется со скоростью  $V$ . После абсолютного упругого удара о стенку тело стало двигаться в противоположном направлении с той же по модулю скоростью. Чему равен модуль изменения импульса тела?



- 1) 0    2)  $mv$     3)  $2mv$     4)  $mv/2$   
 Ответ:

9. Однородный стержень с прикрепленным на одном из его концов грузом массы  $m = 1,2$  кг находится в равновесии в горизонтальном положении, если его подпереть на расстоянии  $1/5$  длины стержня от груза. Чему равна масса стержня  $M$ ?

- 1) 2,5 кг    2) 2,0 кг    3) 1,8 кг    4) 0,8 кг  
 Ответ:

10. Электровоз массой  $1,8 \cdot 10^5$  кг, движущийся со скоростью 0,5 м/с, сталкивается с неподвижным вагоном массой  $4,5 \cdot 10^4$  кг, после чего они движутся вместе. Найдите скорость их совместного движения.

- 1) 20 см/с    2) 60 см/с    3) 40 см/с    4) 80 см/с  
 Ответ:

11. Шар массой 200 г, двигавшийся со скоростью 5 м/с, сталкивается абсолютно неупруго с шаром массой 300 г, двигавшемся в том же направлении со скоростью 4 м/с. Найдите скорость шаров после удара.

- 1) 220 см/с    2) 440 см/с    3) 660 см/с    4) м/с  
 Ответ:

12. Два тела, двигаясь навстречу друг другу со скоростью 3 м/с каждое, после соударения стали двигаться вместе со скоростью 1,5 м/с. Найдите отношение их масс.

- 1) 1                                      2) 2                                      3) 3                                      4) 5

Ответ:

13. Из орудия массой 3 т вылетает в горизонтальном направлении снаряд массой 15 кг со скоростью 650 м/с. Какую скорость (по абсолютной величине) получит орудие при отдаче?

- 1) 325 см/с                              2) 750 см/с                              3) 1025 см/с                              4) 1100 см/с

Ответ:

14. С кормы лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, прыгает мальчик в горизонтальном направлении в сторону, противоположную движению лодки. С какой скоростью (относительно земли) прыгает мальчик, если скорость лодки после его прыжка возросла до 3 м/с, а масса мальчика 50 кг?

- 1) 3 м/с                                      2) 7 м/с                                      3) 14 м/с                                      4) 21 м/с

Ответ:

15. Гаечным ключом с рукояткой длиной 40 см завинчивают гайку. Сила 80 Н приложена к концу рукоятки ключа и направлена перпендикулярно к рукоятке. Каков будет момент этой силы, если приложить ее не к концу, а к середине рукоятки?

- 1) 4 Н·м                                      2) 8 Н·м                                      3) 16 Н·м                                      4) 32 Н·м

Ответ:

16. Труба весом 12 Н лежит на земле. Какую силу надо приложить, чтобы приподнять трубу за один конец?

- 1) 0 Н                                      2) 3 Н                                      3) 6 Н                                      4) 12 Н

Ответ:

17. Прямая неоднородная балка длиной 1 м и массой 200 кг подвешена за концы на вертикально натянутых тросах. Балка занимает горизонтальное положение. Найдите натяжение правого троса, если центр тяжести балки находится на расстоянии 0,3 м от левого конца балки.  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

- 1) 300 Н                                      2) 600 Н                                      3) 900 Н                                      4) 1400 Н

Ответ:

18. Два человека несут груз на доске, положив ее себе на плечи. На долю одного из них приходится нагрузка, равная  $\frac{2}{5}$  от веса груза. Какова длина доски, если груз находится на расстоянии 10 см от ее середины? Массу доски не учитывать.

- 1) 90 см                                      2) 100 см                                      3) 110 см                                      4) 120 см

Ответ:

19. Два груза уравновешены на концах рычага, плечи которого 50 и 70 см. Найдите вес большего груза, если сила давления рычага на опору 72 Н. Весом рычага пренебречь.

- 1) 30 Н                                      2) 42 Н                                      3) 50 Н                                      4) 72 Н

Ответ:

20. На горизонтальном полу стоит ящик массой 10 кг. Коэффициент трения между полом и ящиком равен 0,25. К ящику в горизонтальном направлении прикладывают силу 16 Н. Какова сила трения между ящиком и полом).

- 1) 0                                      2) 2,5 Н                                      3) 4 Н                                      4) 16 Н

Ответ:

21. Мяч, неподвижно лежавший на полу вагона движущегося поезда, покотился назад, если смотреть по ходу поезда. Как изменилось движение поезда?

- 1) скорость поезда увеличилась
- 2) скорость поезда уменьшилась
- 3) поезд повернул влево
- 4) поезд повернул вправо

Ответ:

22. Порожний грузовой автомобиль массой 5 т начинает движение с ускорением  $0,3 \text{ м/с}^2$ . После загрузки при той же силе тяги он трогается с места с ускорением  $0,2 \text{ м/с}^2$ . Сколько тонн груза принял автомобиль? Сопротивлением движению пренебречь.

- 1) 10 т
- 2) 15 т
- 3) 20 т
- 4) 25 т

Ответ:

23. На два тела действуют равные силы. Первое тело массой 300 г движется с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Определите массу второго тела, если оно движется с ускорением  $10 \text{ см/с}^2$ .

- 1) 6 кг
- 2) 4 кг
- 3) 2 кг
- 4) 1 кг

Ответ:

24. Парашютист спускается по вертикали с постоянной скоростью  $2 \text{ м/с}$ . Систему отсчета, связанную с Землей, считать инерциальной. Что можно сказать о силах, действующих на парашютиста?

- 1) на него не действуют никакие силы
- 2) сила тяжести, действующая на парашютиста, равна нулю
- 3) сумма сил, приложенных к парашютисту, равна нулю
- 4) сумма всех сил, действующих на парашютиста, постоянна и не равна нулю

Ответ:

25. Движение легкового автомобиля задано уравнением  $x=50+30t+0,6t^2$  (все величины в СИ). Чему равно значение равнодействующей силы, приложенной к автомобилю? Масса автомобиля равна 1,5 т.

- 1) 75 кН
- 2) 45 кН
- 3) 1,8 кН
- 4) 0,9 кН

Ответ:

26. Тело, лежащее на горизонтальной поверхности, имеет массу 2 кг. Какой станет сила реакции опоры, если тело прижать к плоскости вертикально направленной силой 4 Н?

- 1) 20 Н
- 2) 24 Н
- 3) 16 Н
- 4) 4 Н

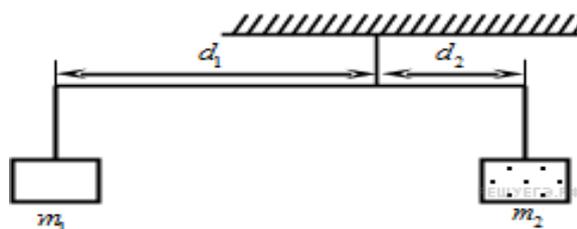
Ответ:

27. На тело действуют две силы  $F_1$  и  $F_2$ , направленные на север и на юг соответственно. Если  $F_1 > F_2$ , то ускорение тела направлено на ...

- 1) север
- 2) юг
- 3) северо-восток
- 4) юго-запад

Ответ:

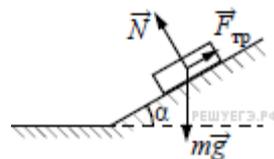
28. Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два тела (см. рисунок), находится в равновесии. Как нужно изменить массу первого тела, чтобы после увеличения плеча в 3 раза равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



- 1) увеличить в 3 раза
- 2) увеличить в 6 раз
- 3) уменьшить в 3 раза
- 4) уменьшить в 6 раз

Ответ:

29. Брусок лежит на шероховатой наклонной опоре (см. рисунок). На него действуют три силы: сила тяжести  $mg$ , сила упругости опоры  $N$  и сила трения  $F_{тр}$ . Если брусок покоится, то модуль равнодействующей сил  $N$  и  $F_{тр}$  равен



- 1)  $N + F_{тр}$
- 2)  $mg \sin \alpha$
- 3)  $mg \cos \alpha$
- 4)  $mg$

Ответ:

30. Постоянный магнит массой  $m$  поднесли к массивной стальной плите массой  $M$ . Сравните силу действия магнита на плиту  $\vec{F}_1$  с силой действия плиты на магнит  $\vec{F}_2$ .

- 1)  $F_1 > F_2$
- 2)  $F_2 > F_1$
- 3)  $F_1 = F_2$
- 4)  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{m}{M}$

Ответ:

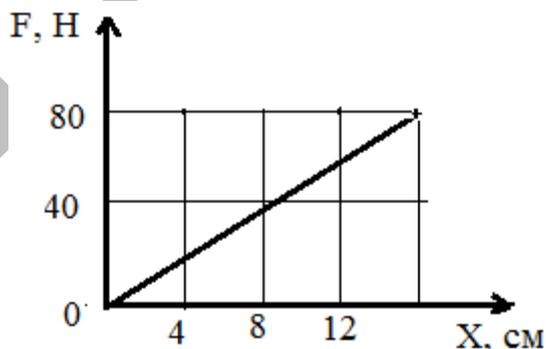
### 3. Закон всемирного тяготения, закон Гука, сила трения, давление, движение по окружности

1. На расстоянии 9600 км от поверхности Земли ускорение свободного падения равно... Ускорение свободного падения на поверхности Земли  $g = 10$  м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

2. На рисунке представлен график зависимости силы упругости от удлинения пружины. Какова жёсткость пружины?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н/м



3. Пружина одним концом прикреплена к неподвижной опоре, а к другому концу приложили силу  $F = 10$  Н, при этом пружина растянулась на  $\Delta l = 2$  см. Определите жёсткость пружины  $k$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ Н/м

4. Тело равномерно движется по плоскости. Сила давления тела на плоскость равна 20 Н, сила трения 5 Н. Чему равен коэффициент трения скольжения?

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Масса Марса составляет  $1/10$  массы Земли, а расположен он в 1,5 раза дальше от Солнца, чем Земля. Во сколько раз сила притяжения Земли к Солнцу больше силы притяжения Марса к Солнцу? (Считать, что обе планеты движутся вокруг Солнца по окружностям.)

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Во сколько раз уменьшится сила притяжения спутника к Земле, если и масса спутника, и расстояние от него до центра Земли увеличить в 2 раза?

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Тело скользит по горизонтальной плоскости. С какой силой тело давит на плоскость, если сила трения, действующая на тело, равна 9 Н, а коэффициент трения скольжения равен 0,2?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

8. Самолет массой 30 т касается посадочной полосы при скорости 144 км/ч. Какова сила сопротивления движению, если самолет до остановки пробегает по полосе 800 м?

Ответ: \_\_\_\_\_ кН

9. Шарик привязанный к нити, обращается по окружности с центростремительным ускорением  $a = 4 \text{ м/с}^2$ . С каким ускорением будет двигаться шарик, если нить порвется?

Ответ: \_\_\_\_\_  $\text{м/с}^2$

10. У поверхности Земли на космонавта действует гравитационная сила 720 Н. Какая гравитационная сила действует со стороны Земли на того же космонавта в космическом корабле, который с помощью реактивных двигателей удерживается неподвижно относительно Земли на расстоянии двух ее радиусов от земной поверхности?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

11. Определите ускорение свободного падения на поверхности Марса, если его масса  $6,43 \cdot 10^{23}$  кг, а радиус  $3,38 \cdot 10^6$  м.

Ответ: \_\_\_\_\_  $\text{м/с}^2$

12. К пружине длиной 12 см, жесткость которой 500 Н/м, подвесили груз массой 3 кг. Какой стала длина пружины?

Ответ: \_\_\_\_\_ см

13. Чему равно отношение силы гравитационного взаимодействия, действующей со стороны Луны на Землю, к силе гравитационного взаимодействия, действующей со стороны Земли на Луну, если масса Земли в 81 раз больше массы Луны?

Ответ: \_\_\_\_\_

14. Две небольшие сферы массами по 108 кг находятся на расстоянии 258,3 м друг от друга. С какой гравитационной силой они взаимодействуют?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

15. Каков вес штанги на некоторой планете, если на Земле её масса равна 100 кг? Известно, что ускорение свободного падения на этой планете в 4 раз меньше, чем на Земле.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

16. На какой высоте над поверхностью Земли сила тяжести, действующая на тело массой 3 кг, равна 15 Н? Радиус Земли равен 6400 км.

Ответ: \_\_\_\_\_ км

17. Для того чтобы пружину растянуть на 10 см, пришлось приложить силу 100 Н. Какая сила нужна для сжатия этой пружины на 10 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

18. Чему равна жёсткость системы, состоящей из двух соединённых параллельно пружин, жёсткостью 2 кН/м каждая?

Ответ: \_\_\_\_\_ кН/м

19. Какую силу нужно приложить к концу вертикально закреплённой пружины длиной 0,15 м и жёсткостью 800 Н/м, чтобы растянуть её на 2 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

20. Брусок массой 5 кг равномерно скользит по поверхности стола под действием силы 15 Н. Определите коэффициент трения между бруском и столом.

Ответ: \_\_\_\_\_

21. Тело массой 5,6 кг лежит на наклонной плоскости, составляющей угол  $30^\circ$  с горизонтом. Коэффициент трения скольжения 0,7. Чему равна сила трения, действующая на тело?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

22. Определите коэффициент трения между змеей и землёй, если змея массой 120 г движется равномерно со скоростью 1 м/с при этом сила трения равна 0,15 Н.

Ответ: \_\_\_\_\_

23. Плотность воды в заливе Кара-Богаз-Гол  $1200 \text{ кг/м}^3$ . Определите глубину, на которой давление воды составит 480 кПа.

Ответ: \_\_\_\_\_

24. На стол положили два кубика одинакового размера. Один изготовлен из стали плотностью  $7800 \text{ кг/м}^3$ , а другой из алюминия плотностью  $2700 \text{ кг/м}^3$ . Какой кубик оказывает на стол большее давление и во сколько раз?

Ответ: \_\_\_\_\_

25. С Земли стартует космическая ракета. На каком расстоянии от поверхности Земли сила тяжести ракеты будет в 4 раза меньше, чем перед стартом? Радиус Земли 6400 км.

Ответ: \_\_\_\_\_ км

26. Деревянный брусок массой 2 кг тянут равномерно по деревянной доске, расположенной горизонтально, с помощью пружины жёсткостью 100 Н/м. Коэффициент трения равен 0,3. Найти удлинение пружины.

Ответ: \_\_\_\_\_ см

27. Лыжник массой 60 кг, имеющий в конце спуска скорость 10 м/с, останавливается через 40 с после окончания спуска. Определить силу трения.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

28. С какой силой давит человек массой 70 кг на пол лифта движущегося с ускорением  $1 \text{ м/с}^2$ , направленным вверх?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

29. Пружина с коэффициентом жёсткости 100 Н/м под действием некоторой силы удлинилась на 5 см. Каков коэффициент жёсткости другой пружины, которая под действием той же пружины удлинилась на 1 см?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н/м

30. Плоское дно вазы имеет форму круга радиусом 6 см. Сколько воды надо налить в вазу, чтобы ваза оказывала на стол давление 3,5 кПа? Масса пустой вазы 1,5 кг

Ответ: \_\_\_\_\_ л

31. На нити вращается в горизонтальной плоскости шар массой 200 г описывая окружность радиусом 0,5 м и делая  $\gamma,5$  об/с. Определить силу упругости нити, считая её нерастяжимой.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

#### 4. Закон сохранения импульса, кинетическая и потенциальные энергии, работа и мощность силы, закон сохранения механической энергии

1. Пуля массой 10 г, летящая со скоростью 800 м/с, пробила доску толщиной 8 см. После этого скорость пули уменьшилась до 400 м/с. Найдите силу сопротивления, с которой доска действовала на пулю.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

2. Тело массой 0,5 кг брошено вертикально вверх со скоростью 10 м/с. Чему равна работа, которую совершает сила тяжести при подъеме тела на максимальную высоту?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

3. Тележка, масса которой 50 кг, движется в горизонтальном направлении со скоростью 2 м/с. С тележки соскакивает человек со скоростью 4 м/с относительно тележки в направлении, противоположном её движению. Масса человека 100 кг. Какова скорость тележки после того, как человек с неё спрыгнул?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

4. Футбольный мяч массой 0,4 кг свободно падает на Землю с высоты 6 м и отскакивает на высоту 2,4 м. Сколько энергии теряет мяч при ударе о землю?

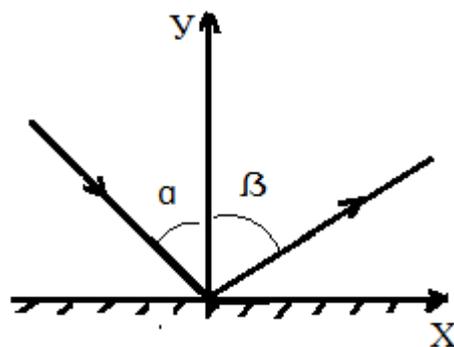
Ответ: \_\_\_\_\_ кДж

5. При подешивании груза массой 15 кг пружина динамометра растянулась до максимального деления шкалы. Жесткость пружины 10000 Н/м. Какая работа совершена при растяжении пружины?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

6. При ударе шарика о идеально гладкую горизонтальную плоскость теряется третья часть его кинетической энергии. Зная, что угол падения  $\alpha$  равен  $45^\circ$ , найти угол отражения.

Ответ: \_\_\_\_\_



7. Два автомобиля одинаковой массы 1000 кг движутся со скоростями 10 м/с и 20 м/с относительно Земли в противоположных направлениях. Чему равен модуль импульса второго автомобиля в системе отсчета, связанной с первым автомобилем?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг·м/с

8. С кормы лодки массой 200 кг, движущейся со скоростью 1 м/с, прыгает мальчик в горизонтальном направлении в сторону, противоположную движению лодки. С какой скоростью (относительно земли) прыгает мальчик, если скорость лодки после его прыжка возросла до 3 м/с, масса мальчика 50 кг?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

9. Тело массой 1 кг свободно падает с некоторой высоты. В момент падения на Землю его кинетическая энергия равна 100 Дж. С какой высоты упало тело? Сопротивлением воздуха пренебречь, считая  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ м

10. Тележка движется с постоянной скоростью. Человек, скорость которого в 2 раза больше, догоняет тележку, вскакивает на нее и остается на ней, в результате чего скорость тележки увеличивается на 20%. Во сколько раз масса тележки больше массы человека?

Ответ: \_\_\_\_\_

11. Человек массой 60 кг, стоя на коньках, горизонтально бросает перед собой груз массой 2 кг со скоростью 3 м/с, а сам откатывается назад. Через сколько секунд после броска человек остановится, если коэффициент трения коньков о лед 0,01?

Ответ: \_\_\_\_\_ с

12. Насос поднимает воду на поверхность земли с глубины 18 м за 30 мин. Если мощность насоса 10 кВт. Определите объем поднятой воды.

Ответ: \_\_\_\_\_ м<sup>3</sup>

13. На горизонтальном участке пути длиной 2 км скорость поезда массой 400 т увеличилась от 54 до 72 км/ч. Коэффициент трения 0,005. Найти среднюю мощность, развиваемую паровозом на этом участке.

Ответ: \_\_\_\_\_ кВт

14. Найдите среднюю мощность, которую развивает сила тяжести за вторую секунду свободного падения тела массой 6 кг без начальной скорости.

Ответ: \_\_\_\_\_ Вт

15. Автомобиль массой 2000 кг движется по горизонтальной дороге со скоростью 72 км/ч. Сила сопротивления движению составляет 1/20 от веса автомобиля. Определите полезную мощность автомобиля. Принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

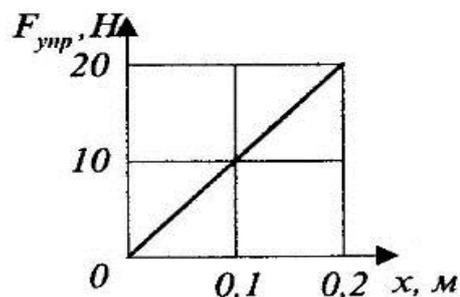
Ответ: \_\_\_\_\_ кВт

16. Груз массой 50 кг поднимают от основания наклонной плоскости до ее вершины. Насколько возрастет потенциальная энергия груза, если длина наклонной плоскости равна 3 м, а угол при основании равен 30°?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

17. Сжатая пружина с жесткостью 10 кН/м обладает запасом потенциальной энергии 50 Дж. На сколько сантиметров сжата пружина?

Ответ: \_\_\_\_\_ см



18. Какой потенциальной энергией обладает тело массой 5 кг, поднятое на высоту 3 м от поверхности Земли? Потенциальную энергию тела на поверхности Земли принять равной нулю.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

19. Тело брошено вертикально вверх со скоростью 16 м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела равна потенциальной?

Ответ: \_\_\_\_\_ м

20. Камень массой 5 кг упал без начальной скорости с некоторой высоты за 2 с. Чему равна кинетическая энергия камня на середине пути.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж.

21. Мяч массой 200 г брошен горизонтально со скоростью 30 м/с. Чему равна его кинетическая энергия спустя 2 с после броска?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

22. Под каким углом (в градусах) к горизонту брошено тело с поверхности земли, если в наивысшей точке траектории его кинетическая энергия равна потенциальной? Потенциальную энергию на поверхности земли принять равной нулю.

Ответ: \_\_\_\_\_

23. Маленькое тело скользит по гладкой горизонтальной плоскости со скоростью 4 м/с и въезжает на подъем. На какую высоту над уровнем плоскости поднимется тело?

Ответ: \_\_\_\_\_ см

24. Тело падает без начальной скорости с высоты 10 м и после удара о горизонтальную поверхность поднимается на высоту 9 м. Определить, какое количество механической энергии переходит в теплоту. Масса тела равна 0,2 кг.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

25. Спортсмен поднял штангу массой 210 кг за 0,5 с на высоту 2 м. Какую мощность он при этом развил?

Ответ: \_\_\_\_\_ Вт

26. Под действием силы тяги 2000 Н автомобиль движется с постоянной скоростью 72 км/ч. Определить мощность двигателя автомобиля.

Ответ: \_\_\_\_\_ кВт

27. Заяц массой 5 кг может разогнаться до скорости 60 км/ч. Определите кинетическую энергию зайца.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

28. Тело массой 500 г брошено с высоты 10 м над поверхностью земли со скоростью 10 м/с. Какой будет кинетическая энергия тела в момент приземления?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

29. Отец везет сына на санках с постоянной скоростью по горизонтальной заснеженной дороге. Модуль силы трения санок о снег равен 30 Н. Отец совершил механическую работу, равную 3000 Дж. Определите пройденный путь.

Ответ: \_\_\_\_\_ м

30. Материальная точка движется в инерциальной системе отсчета по прямой в одном направлении. За 5 с импульс тела увеличивается на 15 кг·м/с. Чему равен модуль равнодействующей сил приложенных к телу?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

**5. Условие равновесия твердого тела, закон Паскаля, сила Архимеда, математический и пружинный маятники, механические волны, звук.**

1. Два шара массами 1 кг и 5 кг скреплены невесомым стержнем. Расстояние между их центрами 90 см. На каком расстоянии от центра более легкого шара находится центр тяжести системы?

Ответ: \_\_\_\_\_ см

2. Математический маятник совершил 100 колебаний за 314 с. Чему равна длина маятника?

Ответ: \_\_\_\_\_ м

3. Волна распространяется вдоль резинового шнура со скоростью  $V = 4$  м/с при частоте  $\nu = 5$  Гц. Минимальное расстояние между точками шнура, которые одновременно проходят через положение равновесия, двигаясь при этом в одном направлении, равно

Ответ: \_\_\_\_\_ м

4. Камень объем которого  $7,5$  дм<sup>3</sup> имеет массу 18,7 кг. Определите силу, достаточную для того, чтобы удержать этот камень в воде. Плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

5. Определить силу, действующую вертикально вверх на целиком погруженный в воду кусок пробки объемом  $1$  дм<sup>3</sup>. Плотность пробки  $240$  кг/м<sup>3</sup>.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

6. Пружина под действием груза удлинилась на 1 см. Определить, с каким периодом начнет совершать колебания этот груз на пружине, если его вывести из положения равновесия.

Ответ: \_\_\_\_\_ с

7. На какую глубину должен быть погружен в море батискаф, чтобы давление воды на его поверхности стало равным  $6190 \cdot 10^3$  Н/м<sup>2</sup>. Плотность воды  $1030$  кг/м<sup>3</sup>.

Ответ: \_\_\_\_\_ м

8. Льдина равномерной толщины плавает, выступая над уровнем воды на 2 см. Площадь основания льдины  $200$  см<sup>2</sup>, плотность льда равна  $0,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Чему равна масса льдины?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг

9. Звук выстрела и пуля одновременно достигают высоты  $H = 680$  м. Какова начальная скорость пули? Выстрел произведен вертикально вверх; сопротивление движению пули не учитывать. Скорость звука принять равной  $340$  м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

10. Найти разность фаз между двумя точками звуковой волны, отстоящими друг от друга на  $l = 25$  см, если частота колебаний  $\nu = 680$  Гц. Скорость звука принять равной  $340$  м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_ рад

11. Определите выталкивающую силу, действующую на погруженный в воду камень объемом  $0,5$  м<sup>3</sup>.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

Ответ: \_\_\_\_\_ кН

12. Чему равна архимедова сила, действующая в воздухе на тело объемом  $50$  дм<sup>3</sup>? Плотность воздуха  $1,29$  кг/м<sup>3</sup>.  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

Ответ: \_\_\_\_\_ мН

13. Какую силу надо приложить, чтобы удержать в воде камень, вес которого в воздухе  $350$  Н? Плотность вещества камня  $2500$  кг/м<sup>3</sup>.

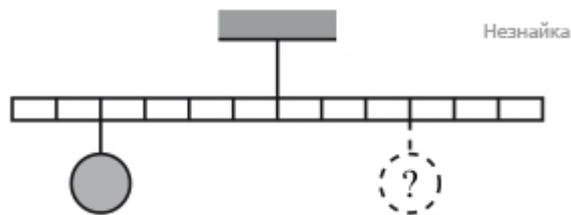
Ответ: \_\_\_\_\_ Н

14. Тело совершает гармонические колебания, которые описаны уравнением  $x = 4\cos(8t - \pi/4)$  см. Определите максимальную величину скорости тела.

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

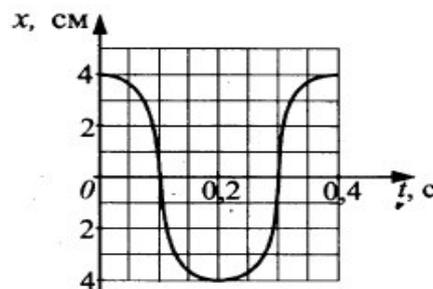
15. Тело массой  $0,3$  кг подвешено к невесомому рычагу так, как показано на рисунке. Груз какой массы надо подвесить к третьей метке в правой части рычага для достижения равновесия?

Ответ: \_\_\_\_\_ кг



16. Используя график зависимости координаты колеблющейся точки от времени, приведённый на рисунке, определите период колебаний.

Ответ: \_\_\_\_\_ с



17. Какова длина волны  $\lambda$  в среде, если в этой среде  $\nu = 1500$  м/с, а период звуковых колебаний  $T = 2 \cdot 10^{-2}$  с?

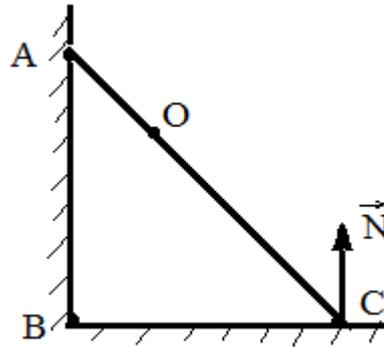
Ответ: \_\_\_\_\_ м

18. На сколько переместится центр тяжести доски, если справа отпилить от нее кусок длиной  $1$  м, а слева-кусок длиной  $1,5$  м?

Ответ: \_\_\_\_\_

20. На рисунке схематически изображена лестница AC, прислоненная к стенке. Каков момент силы реакции опоры N, действующей на лестницу, относительно точки C.

Ответ: \_\_\_\_\_ Н·м



21. Какова скорость морских волн, если они поднимают плавучий буй каждые 1,5 ис, а расстояние между гребнями соседних волн равно 6 м?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

22. Какова скорость звука в материале, в котором звуковые волны с частотой 900 Гц имеют длину волны 5 м?

Ответ: \_\_\_\_\_ м/с

23. Камертон является источником звуковых волн с частотой 440 Гц. Какова длина этих звуковых волн в воздухе? Скорость звука в воздухе 340 м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_ м

24. Когда к пружине подвесили груз, она растянулась на  $x=20$  см. Груз отвели вниз и отпустили. Каков период T возникших колебаний?

Ответ: \_\_\_\_\_ с

25. Груз массой  $m = 900$  г, висящему на пружине жесткостью  $k = 360$  Н/м, сообщили толчком вертикальную скорость  $v = 10$  м/с. Какова амплитуда A возникающих колебаний?

Ответ: \_\_\_\_\_ м

26. Мимо рыбака, находящегося в неподвижной лодке прошло 6 гребней волн за 20 с. Какова длина волны, если скорость волн 2 м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_ м

27. Расстояние до преграды, отражающей звук, 136 м. Через сколько времени человек услышит эхо? Скорость звука 340 м/с.

Ответ: \_\_\_\_\_ с

28. Динамометр, к которому подвешен груз объемом  $200 \text{ см}^3$ , показывает 3 Н. Каким станет показания динамометра, если груз опустить в воду?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

29. Какую силу необходимо приложить к стеклянной вазе массой 5 кг, чтобы поднять ее со дна реки?

Ответ: \_\_\_\_\_ Н

30. В левом колена U-образной трубки с водой долили слой керосина высотой  $h_k = 20$  см. На сколько поднимется уровень воды в правом колена? Плотности воды и керосина соответственно равны  $1000 \text{ кг/м}^3$  и  $800 \text{ кг/м}^3$ .

Ответ: \_\_\_\_\_ см

## 6. Механика (изменение физических величин в процессах)

1. В школьной лаборатории изучают колебания пружинного маятника при различных значениях массы маятника. Как изменятся период его колебаний и период изменения его потенциальной энергии, если увеличить массу маятника, не изменяя жесткость пружины? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний	Период изменения потенциальной энергии

2. В результате перехода спутника Земли с одной круговой орбиты на другую его центростремительное ускорение уменьшается. Как изменяются в результате этого перехода потенциальная энергия спутника в поле тяжести Земли и скорость его движения по орбите? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличивается      2) уменьшается      3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия	Скорость движения по орбите

3. Брусok скользит по наклонной плоскости вниз без трения. Как меняются при этом движении его потенциальная энергия и сила реакции наклонной плоскости?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Потенциальная энергия бруска	Сила реакции наклонной плоскости

4. Шайба массой  $m$  съезжает с горки из состояния покоя. Ускорение свободного падения равно  $g$ . У подножия горки кинетическая энергия шайбы равна  $E_k$ . Трение шайбы о горку пренебрежимо мало. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

### ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

### ФОРМУЛА

А) высота горки

Б) модуль импульса шайбы у подножия горки

1)  $E_k \sqrt{\frac{2m}{g}}$

2)  $\sqrt{2mE_k}$

$$3) \sqrt{\frac{2E_k}{2mg}}$$

$$4) \frac{E_k}{gt}$$

Ответ:

А	Б

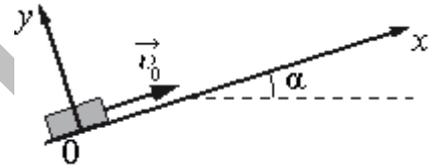
5. Шарик, брошенный вертикально вверх с поверхности земли с начальной скоростью  $v_0$ , поднялся на высоту  $H$ , а затем упал обратно на землю. Что произойдет с временем полета и высотой подъема шарика, если уменьшить начальную скорость шарика в 2 раза? Сопротивлением воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Время полета	Высота подъема

6. После удара шайба массой  $m$  начала скользить со скоростью  $v \neq 0$  вверх по плоскости, установленной под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рисунок). Переместившись вдоль оси  $Ox$  на расстояние  $s$ , шайба соскользнула в исходное положение. Коэффициент трения шайбы о плоскость равен  $\mu$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) модуль ускорения при движении вниз
- Б) модуль силы трения

**ФОРМУЛЫ**

- 1)  $\mu mg \cos \alpha$
- 2)  $g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$
- 3)  $g(\mu \cos \alpha + \sin \alpha)$
- 4)  $\mu mg \sin \alpha$

Ответ:

А	Б

7. Брусок скользит по наклонной плоскости вниз без трения. Что происходит при этом с его скоростью, потенциальной энергией, силой реакции наклонной плоскости?

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ИХ ИЗМЕНЕНИЕ**

- |                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| А) скорость                         | 1) увеличится   |
| Б) потенциальная энергия            | 2) уменьшится   |
| В) Сила реакции наклонной плоскости | 3) не изменится |

Ответ:

А	Б	В

8. В первой серии опытов по исследованию малых колебаний разных грузиков на нерастяжимой нити одинаковой длины использовался алюминиевый грузик, во второй – железный такого же объёма. Максимальный угол отклонения нити от вертикали в обоих исследованиях одинаковый. Как при переходе от первой серии опытов ко второй изменятся период колебаний, частота колебаний и максимальная кинетическая энергия грузика? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Период колебаний грузика	Частота колебаний грузика	Максимальная кинетическая энергия грузика

9. Медный кубик, висющий на нити, целиком погружен в воду и не касается дна. Верхняя и нижняя грани кубика горизонтальны. Как изменятся давление воды на верхнюю и нижнюю грани кубика, а также модуль силы Архимеда, действующей на кубик, если опустить кубик глубже, но так, чтобы он не касался дна сосуда?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Давление воды на верхнюю грань кубика	Давление воды на нижнюю грань кубика	Модуль силы Архимеда

10. Верхний конец пружины идеального пружинного маятника неподвижно закреплён, как показано на рисунке. Масса груза маятника равна  $m$ , жёсткость пружины равна  $k$ . Груз оттянули вниз на расстояние  $x$  от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю. Формулы А и Б позволяют рассчитать значения физических величин, характеризующих колебания маятника. Установите соответствие между формулами и физическими величинами, значение которых можно рассчитать по этим формулам.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



**ФОРМУЛЫ**

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

А)  $\sqrt{\frac{k}{m}}$

Б)  $\frac{kA^2}{2}$

- 1) циклическая частота колебаний
- 2) амплитуда колебаний скорости
- 3) период колебаний
- 4) максимальная кинетическая энергия груза

Ответ:

А	Б

11. Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их вычисления. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

- А) сила упругости
- Б) сила Архимеда

- 1)  $\rho gV$
- 2)  $mg$
- 3)  $-kx$
- 4)  $mgh$

Ответ:

А	Б

12. Свободно падающий пластилиновый шарик ударяется о землю. Установите соответствие между величинами, описывающими удар, и формулами для их нахождения. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

- А) изменение импульса
- Б) средняя сила удара

- 1)  $mv$
- 2)  $2mv$
- 3)  $\frac{mv}{t}$
- 4)  $\frac{2mv}{t}$

Ответ:

А	Б

13. Установите соответствие между физической величиной и формулой для её расчёта. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

А)  $\frac{v^2}{R}$

Б)  $v_0 \pm at$

1) ускорение

2) скорость

3) путь

4) центростремительное ускорение

5) перемещение

Ответ:

А	Б

14. Укажите математические выражения физических законов и величин. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ И ВЕЛИЧИНЫ**

**ВЫРАЖЕНИЯ**

А) II закон Ньютона

Б) Кинетическая энергия частицы

В) Момент силы

1)  $E = \frac{mv^2}{t}$

2)  $E = \frac{mv^2}{2}$

3)  $M = FL$

4)  $M = \frac{F}{L}$

5)  $F = ma$

Ответ:

А	Б	В

15. На движущемся корабле бросили мяч вертикально вверх. Куда упадёт мяч по отношению к палубе, если корабль идёт? К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИЖЕНИЯ**

**МЕСТО ПАДЕНИЯ**

А) равномерно

Б) ускоренно

В) замедленно

1) вперёд по ходу корабля

2) назад против хода корабля

3) в то же место

Ответ:

А	Б	В

16. Математический маятник вначале находится в положении равновесия. Затем, после некоторого толчка, он стал совершать колебания. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ЗАВИСИМОСТИ**

А) сила натяжения нити при прохождении положения равновесия

Б) ускорение при прохождении положения равновесия

Ответ:

А	Б

**УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ**

1)  $T=mg$

2)  $T=mg + \frac{mv^2}{R}$

3)  $a=g$

4)  $a=g + \frac{v^2}{R}$

17. Качели отклонили от положения равновесия на некоторый угол. Как при достижении положения равновесия изменяются потенциальная и полная энергия тела?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Потенциальная энергия	Полная энергия

18. Для изучения движения тела, брошенного горизонтально с балкона несколько раз бросают мяч, увеличивая его начальную скорость. Как при этом будут изменяться время падения мяча и его скорость в момент удара о землю?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Время падения	Скорость в момент удара о землю

19. Установите соответствие между физическими процессами и приборами для измерения их характеристик. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ**

- А) механическое движение  
Б) деформация пружины

**ПРИБОРЫ**

- 1) гигрометр  
2) барометр  
3) спидометр  
4) динамометр

Ответ:

А	Б

**20.** С вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением тело. Как изменятся время движения и сила трения, действующая на тело, если угол наклона поверхности к горизонту увеличится, оставив первоначальную высоту соскальзывания неизменной? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Время движения	Сила трения

**21.** Материальная точка движется по окружности. Что произойдёт с частотой обращения и центростремительным ускорением точки при увеличении линейной скорости движения в 3 раза. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Частота обращения	Центростремительное ускорение

**22.** Два одинаковых соприкасающихся шарика с массами  $m$  притягиваются друг к другу с силой  $F$ . Как изменятся плотность шариков и сила притяжения, если их массы уменьшатся в 8 раз? Форма шариков остаётся постоянной.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

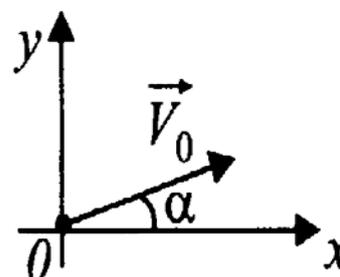
1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Сила притяжения	Плотность

**23.** Шарик массой  $m$  брошен с Земли со скоростью  $V_0$  под углом  $\alpha_0$  к горизонту (см. рис.). Как изменятся дальность полёта и высота подъёма шарика, если во время движения на шарик будет действовать встречный ветер с горизонтальной силой  $F$ ? Шарик продолжает двигаться вдоль оси  $X$ .



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Высота подъёма	Дальность полёта

**24.** Тело движется по окружности с постоянным центростремительным ускорением. Как изменятся скорость и период обращения тела, если радиус окружности уменьшится, а ускорение останется неизменным? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Скорость	Период обращения

**25.** Тело движется по окружности с постоянным периодом обращения. Как изменятся радиус окружности и центростремительное ускорение тела, если уменьшится скорость тела, а период обращения остается неизменным? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

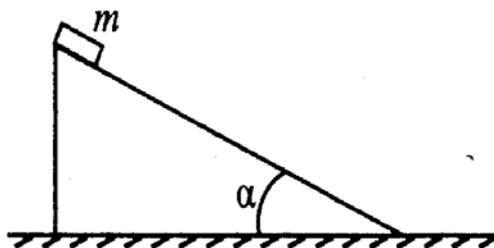
- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Радиус	Центростремительное ускорение

**26.** С вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением брусок массой  $m$  (см. рис.). как изменится время движения и сила трения, действующая на брусок, если с той же наклонной плоскости будет скользит брусок из того же материала массой  $\frac{1}{3}m$ ?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Время движения	Сила трения

**27.** Спортсмен стреляет из лука, запуская стрелу сначала под углом  $30^\circ$ , а потом под углом  $45^\circ$  к горизонту. Как изменятся в этих случаях время полёта стрелы и максимальная высота полёта, если считать, что начальная скорость стрелы одинакова. Сопротивление воздуха пренебречь. Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Время полёта	Максимальная высота подъёма

28. Брусок скользит без трения по наклонной плоскости. Как меняются при этом движении его потенциальная энергия и сила реакции наклонной плоскости? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Потенциальная энергия бруска	Сила реакции наклонной плоскости

29. Брусок скользит без трения по наклонной плоскости. Как меняются при этом движении его ускорение и кинетическая энергия? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Ускорение бруска	Кинетическая энергия бруска

30. В результате торможения в верхних слоях атмосферы высота полёта искусственного спутника над Землёй уменьшилась с 400 до 200 км. Как изменились в результате этого скорость спутника и период его обращения вокруг Земли? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличится      2) уменьшится      3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Ответ:

Скорость спутника	Период обращения спутника вокруг Земли

**7. Механика (установление соответствия между графиками и физическими величинами; между физическими величинами и формулами).**

1. Футбольный мяч, катящийся по горизонтальному участку земли, останавливается из-за трения. Как при этом меняется кинетическая энергия, потенциальная и внутренняя энергия мяча? Для каждой физической величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

**ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ**

- А) кинетическая энергия  
 Б) потенциальная энергия  
 В) внутренняя энергия

- 1) увеличивается  
 2) уменьшается  
 3) не изменяется

Ответ:

А	Б	В

2. Тело, брошено с поверхности земли со скоростью  $v$  под углом  $\alpha$  к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими движение тела, и формулами, по которым их можно определить. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

А) время подъема  $t$  на максимальную высоту

Б) максимальная высота  $h$  над горизонтом

Ответ:

А	Б

**ФОРМУЛЫ**

1)  $\frac{v^2 \sin^2 \alpha}{2g}$

2)  $\frac{v \cos^2 \alpha}{g}$

3)  $\frac{v^2 \sin 2\alpha}{2g}$

4)  $\frac{v \sin \alpha}{g}$

3. Брусок массой  $m$  соскальзывает из состояния покоя по наклонной плоскости высотой  $h$  и длиной  $S$ . Коэффициент трения между бруском и плоскостью равен  $\mu$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

А) сила трения, действующая

Б) время движения бруска

Ответ:

А	Б

**ФОРМУЛЫ**

1)  $\sqrt{2g(h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})}$

2)  $\frac{mg}{s}(h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})$

3)  $\sqrt{\frac{2S^2}{g(h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})}}$

4)  $\frac{\mu mg}{s} \sqrt{S^2 - h^2}$

4. Установите соответствие между физическими величинами и приборами, с помощью которых эти величины измеряются. Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

А) атмосферное давление

Б) сила

В) время

**ПРИБОРЫ**

1) манометр

2) барометр

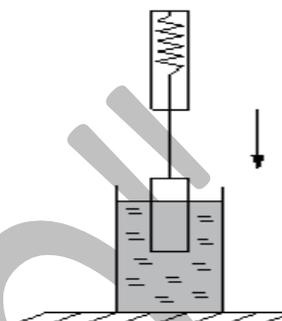
3) спидометр

- 4) секундомер
- 5) динамометр

Ответ:

А	Б	В

5. Груз, подвешенный к динамометру, с постоянной скоростью опускают в стакан, частично заполненной водой, до полного погружения груза (см. рисунок). Как в процессе погружения изменяются сила тяжести, действующая на груз, и сила давления воды на дно сосуда?



Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями. Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Сила тяжести	Сила давления воды на дно сосуда

6. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) сила
- Б) момент силы
- В) работа силы

**ЕДИНИЦА (СИ)**

- 1) ньютон (1 Н)
- 2) джоуль (1 Дж)
- 3) ньютон-метр (1 Н·м)
- 4) метр (1 м)
- 5) килограмм (1 кг)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

7. Установите соответствие между техническими устройствами и физической

закономерностью, лежащей в основе их работы. К каждому физическому прибору из левого столбца подберите физическую закономерность из правого столбца.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО

### ФИЗИЧЕСКАЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЬ

А) двигатель внутреннего сгорания

Б) реактивный двигатель

В) электрический двигатель

1) сохранение импульса замкнутой системы тел

2) превращение внутренней энергии рабочей смеси в механическую

3) действие магнитного поля на проводник с током

4) существование электрического тока в замкнутом проводнике при изменении магнитного поля, пронизывающего этот проводник

5) превращение внутренней энергии пара в механическую энергию вращения.

Ответ:

А	Б	В

8. Установите соответствие между физическими величинами и единицами этих величин в системе СИ: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) сила

Б) плечо силы

В) момент силы

### ЕДИНИЦЫ

1) джоуль (1 Дж)

2) ньютон-метр (1 Н·м)

3) ватт (1 Вт)

4) метр (1 м)

5) ньютон (1 Н)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

9. Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями, анализируя следующую ситуацию: «Нитяной маятник совершает

незатухающие гармонические колебания. Если увеличить амплитуду колебаний маятника, не меняя длину его нити и массу, то ...»

**ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА**

**ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ВЕЛИЧИНЫ**

- |   |   |
|---|---|
| <p>А) период колебаний</p> <p>Б) частота колебаний</p> <p>В) механическая энергия</p> | <p>1) увеличится</p> <p>2) уменьшится</p> <p>3) остается величиной постоянной</p> |
|---|---|

Ответ:

А	Б	В

10. Материальная точка движется по оси X. Её координата меняется по закону:  $X(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$ . Установите соответствия между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

- |  |   |
|--|---|
| <p>А) амплитуда скорости точки <math>v_{max}</math></p> <p>Б) амплитуда ускорения точки <math>a_{max}</math></p> | <p>1) <math>\frac{A}{\omega^2}</math></p> <p>2) <math>\frac{A}{\omega}</math></p> <p>3) <math>\omega A</math></p> <p>4) <math>\omega^2 A</math></p> |
|--|---|

Ответ:

А	Б

11. Тело брошено с горизонтальной поверхности со скоростью  $v$  под углом  $\alpha$  к горизонту. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими движение тела, и формулами, выражающими их в рассматриваемой задаче. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

- |   |   |
|---|---|
| <p>А) длительность полет тела <math>t</math></p> <p>Б) расстояние <math>S</math> от точки бросания до точки падения</p> | <p>1) <math>\frac{2v \sin \alpha}{g}</math></p> <p>2) <math>\frac{v^2 \cos^2 \alpha}{g}</math></p> <p>3) <math>\frac{v^2 \sin 2\alpha}{g}</math></p> <p>4) <math>\frac{v \sin \alpha}{g}</math></p> |
|---|---|

Ответ:

А	Б

12. Подвешенный на пружине груз совершает вынужденные гармонические колебания под действием силы, меняющейся с частотой  $\nu$ . Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими этот процесс, и частотой их изменения: К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ЧАСТОТА ИЗМЕНЕНИЯ**

- А) кинетическая энергия груза
- Б) скорость груза

- 1)  $\frac{\nu}{2}$
- 2)  $\nu$
- 3)  $2\nu$
- 4)  $\frac{\nu}{4}$

Ответ:

А	Б

13. Подвешенный на пружине груз совершает вынужденные гармонические колебания под действием силы, меняющейся с частотой  $\nu$ . Установите соответствие между физическими величинами, характеризующими этот процесс, и частотой их изменения: К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ЧАСТОТА ИЗМЕНЕНИЯ**

- А) потенциальная энергия груза
- Б) смещение груза от положения равновесия

- 1)  $\frac{\nu}{2}$
- 2)  $\nu$
- 3)  $2\nu$
- 4)  $\frac{\nu}{4}$

Ответ:

А	Б

14. Камень брошен вертикально вверх. Изменяются ли физические величины, перечисленные в первом столбце, во время его движения вверх и если изменяются, то как? Установите соответствие между физическими величинами и возможными видами их изменений, перечисленными во втором столбце. Влиянием сопротивления воздуха пренебречь.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ИХ ИЗМЕНЕНИЯ**

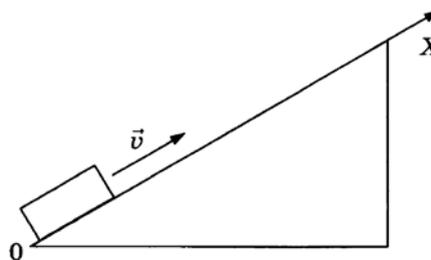
- А) скорость
- Б) ускорение
- В) кинетическая энергия
- Г) потенциальная энергия

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

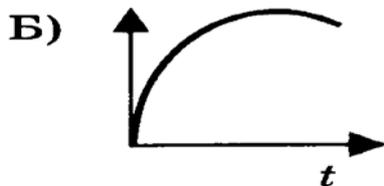
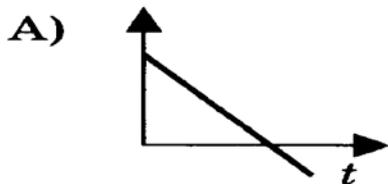
Ответ:

А	Б	В	Г

15. Бруску, находящемуся на наклонной плоскости, в момент времени  $t = 0$  сообщили направленную вдоль оси  $OX$  скорость (см. рис.). Графики А и Б представляют собой зависимости физических величин, характеризующих движение бруска, от времени. Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут представлять. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.



### ГРАФИКИ



### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- 1) потенциальная энергия
- 2) кинетическая энергия
- 3) проекция ускорения на ось  $X$
- 4) проекция скорости на ось  $X$

Ответ:

А	Б

16. Грузовик массой  $m$ , движущийся по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью  $v$ , совершает торможение до полной остановки. При торможении колёса грузовика не вращаются. Коэффициент трения между колёсами и дорогой равен  $\mu$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

### ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

А) модуль силы трения, действующей на грузовик

### ФОРМУЛЫ

- 1)  $\mu mg$
- 2)  $\mu g$
- 3)  $\frac{v}{\mu g}$
- 4)  $\frac{v^2}{2\mu g}$

Ответ:

А	Б

17. Установите соответствие между зависимостью проекции скорости тела от времени и зависимостью проекции перемещения этого тела от времени для одного и того же движения.

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ПРОЕКЦИЯ СКОРОСТИ**

- А)  $v_x=3 - 2t$   
 Б)  $v_x=5+4t$

**ПРОЕКЦИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ**

- 1)  $s_x=5t +2t^2$   
 2)  $s_x=5t +4t^2$   
 3)  $s_x=3t -2t^2$   
 4)  $s_x=3t -t^2$

Ответ:

А	Б

18. Установите соответствие между записанными в первом столбце видами движения и формулами, по которым можно рассчитать их характеристики.

**ВИД ДВИЖЕНИЯ**

- А) равномерное  
 Б) равноускоренное

**ФОРМУЛА ДВИЖЕНИЯ**

- 1)  $v= v_0t + \frac{at^2}{2}$   
 2)  $v= \frac{s}{t}$   
 3)  $v= \frac{a}{t}$   
 4)  $v=v_0+at$

Ответ:

А	Б

19. Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ  
ВЕЛИЧИНЫ**

- А) плотность  
 Б) работа

**ЕДИНИЦЫ  
ИЗМЕРЕНИЯ**

- 1)  $\text{кг/м}^3$   
 2) м/с  
 3) Н  
 4) Н·м

Ответ:

А	Б

20. Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их вычисления. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ  
ВЕЛИЧИНЫ**

- А) сила упругости  
 Б) сила Архимеда

**ЕДИНИЦЫ  
ИЗМЕРЕНИЯ**

- 1)  $\rho gV$   
 2) mg  
 3) kx  
 4) mgh

Ответ:

А	Б

21. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью.  $R$  – радиус окружности,  $m$  – масса тела. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) центростремительное ускорение
- Б) сила сообщающая телу центростремительное ускорение

**ФОРМУЛЫ**

- 1)  $\frac{mv^2}{R}$
- 2)  $\frac{mv^2}{2}$
- 3)  $\frac{v^2}{R}$
- 4)  $\frac{v^2}{2}$

Ответ:

А	Б

22. Тело, движется по окружности радиусом  $R$ , имеет кинетическую энергию  $E$  и угловую скорость  $\omega$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) масса тела
- Б) импульс тела

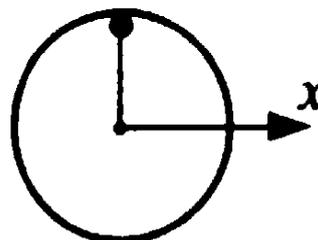
**ФОРМУЛЫ**

- 1)  $\frac{2E}{\omega^2 R^2}$
- 2)  $2E\omega R$
- 3)  $\frac{2E}{\omega R}$
- 4)  $2E\omega^2 R^2$

Ответ:

А	Б

23. Тело движется по окружности с постоянной по модулю скоростью из верхней точки. (см. рис.). Установите соответствие между графиками и физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут описывать.



К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

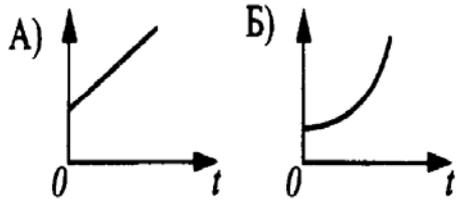
Ответ:

А	Б

24. Автомобиль движется по окружности постоянного радиуса. Его скорость со временем линейно увеличивается. На графиках А и Б показано изменение физических величин, характеризующих движение автомобиля. Установите соответствие между графиками и

физическими величинами, зависимости которых от времени эти графики могут описывать.

**ГРАФИКИ**



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

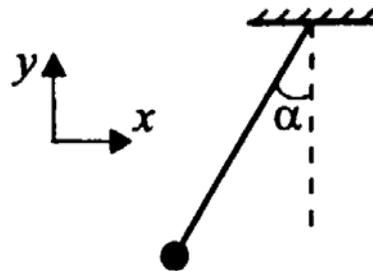
- 1) вес автомобиля
- 2) угловая скорость автомобиля
- 3) сила реакции опоры
- 4) сила трения

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

25. Груз, подвешенный на нити, совершает колебания (см. рис.). Установите соответствие между физическими величинами и формулами для их вычисления.



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) проекция силы натяжения нити  $T$  на ось  $x$
- Б) проекция силы натяжения нити  $T$  на ось  $y$

**ФОРМУЛЫ**

- 1)  $T \sin \alpha$
- 2)  $T \operatorname{tg} \alpha$
- 3)  $T \cos \alpha$
- 4)  $-T \cos \alpha$

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

26. Маленький шарик, подвешенный к потолку на упругой пружине, совершает вертикальные гармонические колебания. Укажите модуль и направление векторов скорости и ускорения в тот момент, когда шарик проходит положение равновесия, двигаясь вверх. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ВЕКТОР**

- А) скорость шарика
- Б) ускорение шарика

**МОДУЛЬ И НАПРАВЛЕНИЕ ВЕКТОРА**

- 1) достигает максимума; вверх
- 2) достигает максимума; вниз
- 3) равняется нулю

Ответ:

А	Б

27. Автобус массой  $m$ , движущийся по прямолинейному горизонтальному участку дороги со скоростью  $v$ , совершает торможение до полной остановки. При торможении колеса автобуса не вращаются. Коэффициент трения между колесами и дорогой равен  $\mu$ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

А) модуль работы силы трения, действующей на автобус в процессе торможения

Б) время, необходимое для полной остановки автобуса

**ФОРМУЛЫ**

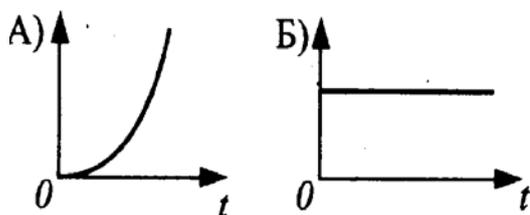
- 1)  $\mu g v$
- 2)  $\frac{mv^2}{2\mu g}$
- 3)  $\frac{v}{\mu g}$
- 4)  $\frac{mv^2}{2}$

Ответ:

А	Б

28. Ученик исследовал движение бруска по наклонной плоскости. Начальная скорость бруска равнялась нулю. Установите соответствие между графиками, изображёнными учеником на основе экспериментальных точек, и физическими величинами, которые эти графики могут изобразить.

**ГРАФИКИ**



**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- 1) скорость
- 2) путь
- 3) ускорение
- 4) сила

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

29. Каучуковый мяч, летящий горизонтально, ударяется о вертикальную стенку. Установите соответствие между физическими величинами, описывающими удар, и формулами для их нахождения.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

- А) изменение импульса
- Б) средняя сила удара

**ФОРМУЛЫ**

- 1)  $mv$
- 2)  $2mv$
- 3)  $\frac{mv}{t}$
- 4)  $\frac{2mv}{t}$

К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б

30. Два пластилиновых шарика массами  $m$  и  $3m$  находятся на горизонтальном гладком столе. Первый из них движется ко второму со скоростью  $v$ , а второй покоится относительно стола. Между ними происходит абсолютно неупругий удар. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

**ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ**

**ФОРМУЛЫ**

А) модуль изменения скорости первого шарика после удара

1)  $v$

2)  $3v$

Б) модуль изменения скорости

3)  $\frac{1}{4}v$

второго шарика после удара

4)  $\frac{3}{4}v$

Ответ:

А	Б

**8. Модели строения газов, жидкостей и твердых тел. Диффузия, броуновское движение, модель идеального газа. Изопроцессы. Насыщенные и ненасыщенные пары, влажность воздуха. Изменение агрегатных состояний вещества, тепловое равновесие, теплопередача (объяснение явлений)**

1. Какая-либо упорядоченность в расположении частиц вещества отсутствует. Какой модели соответствует это утверждение?

- 1) только газу
- 2) только жидкости
- 3) только твердого тела
- 4) газа, жидкости и твердого тела

Ответ:

2. Горячая жидкость медленно охлаждалась в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени.

Время, мин	0	2	4	6	8	10	12	14
Температура, °С	95	88	81	80	80	80	77	72

В каком состоянии находилось вещество в стакане. В таблице приведены результаты измерений ее температуры с течением времени?

- 1) и в жидком, и в твердом состояниях
- 2) только в твердом состоянии
- 3) только в жидком состоянии
- 4) и в жидком, и в газообразном состоянии

Ответ:

3. Чем объясняется броуновское движение частиц пылицы в воде?

- 1) хаотичностью химических реакций на поверхности частиц
- 2) непрерывностью и хаотичностью теплового движения молекул воды
- 3) существованием сил притяжения и отталкивания между атомами и молекулами
- 4) наличием питательных веществ в воде

Ответ:

4. В калориметр с горячей водой погрузили медный цилиндр, взятый при комнатной температуре. В результате в калориметре установилась температура  $60^{\circ}\text{C}$ . Какой будет конечная температура в калориметре, если вместо медного цилиндра опустить в тот же калориметр с такой же горячей водой алюминиевый цилиндр такой же массы, взятый при комнатной температуре?

1) выше  $60^{\circ}\text{C}$

2) ниже  $60^{\circ}\text{C}$

3)  $60^{\circ}\text{C}$

4) конечная температура будет зависеть от отношения массы воды и цилиндров и в данном случае не поддаётся никакой оценке

Ответ:

5. При кристаллизации вода переходит из жидкого состояния в кристаллическое. Что происходит при этом переходе с температурой и внутренней энергией воды?

1) уменьшается и температура, и внутренняя энергия

2) уменьшается температура, не изменяется внутренняя энергия

3) уменьшается внутренняя энергия, не изменяется температура

4) уменьшается температура, возрастает внутренняя энергия

Ответ:

6. Ниже приведены три утверждения о процессе диффузии.

А. Диффузия наблюдается только в газах и жидкостях.

Б. Диффузия наблюдается только в твердых телах.

В. Диффузия наблюдается в газах, жидкостях и твердых телах.

Какие из них являются правильными?

1) А

2) Б

3) В

4) Ни А, ни Б, ни В

Ответ:

7. Парциальное давление водяного пара при температуре  $40^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности  $80\%$  равно  $4,8\text{ кПа}$ . Каково парциальное давление насыщенного водяного пара при этой температуре.

1)  $4\text{ кПа}$

2)  $6\text{ кПа}$

3)  $8\text{ кПа}$

4)  $12\text{ кПа}$

Ответ:

8. Тело А находится в тепловом равновесии с телом С, а тело В не находится в тепловом равновесии с телом С. Найдите верное утверждение.

1) температуры тел А и В одинаковы

2) температуры тел А, С и В одинаковы

3) тела А и В находятся в тепловом равновесии

4) температуры тел А и В не одинаковы

Ответ:

9. На столе под лучами Солнца стоят три одинаковых кувшина, наполненных водой. Кувшин 1 закрыт пробкой; кувшин 2 открыт, а стенки кувшина 3 пронизаны множеством пор, по которым вода медленно просачивается наружу. Сравните установившуюся температуру воды в этих кувшинах.

- 1) в кувшине 1 будет самая низкая температура
- 2) в кувшине 2 будет самая низкая температура
- 3) в кувшине 3 будет самая низкая температура
- 4) во всех трех кувшинах будет одинаковая температура

Ответ:

10. Относительная влажность воздуха в цилиндре под поршнем равна 60%. Воздух изотермически сжали, уменьшив его объем в два раза. Относительная влажность воздуха стала

- 1) 120%
- 2) 100 %
- 3) 60 %
- 4) 30 %

Ответ:

11. При изохорном охлаждении идеального газа, взятого при температуре 207 °С, его давление уменьшалось в 1,5 раза. Определите конечную температуру газа.

- 1) 30<sup>0</sup>С
- 2) 40<sup>0</sup>С
- 3) 47<sup>0</sup>С
- 4) 56<sup>0</sup>С

Ответ:

12. При изменении температуры газа от 286 К до 326 К давление повысилось на 20 кПа. Найдите первоначальное давление (в кПа) газа. Процесс изохорный.

- 1) 125
- 2) 143
- 3) 152
- 4) 165

Ответ:

13. При какой температуре находился газ в закрытом сосуде, если при нагревании его на 140 К давлением возросло на 50%?

- 1) 15<sup>0</sup>С
- 2) 280 К
- 3) 30<sup>0</sup>С
- 4) 290 К

Ответ:

14. В процессе изобарного охлаждения газа его объем уменьшился в 2 раза. Определите конечную температуру газа, если начальная температура 819 °С.

- 1) 273<sup>0</sup>С
- 2) 290<sup>0</sup>С
- 3) 312<sup>0</sup>С
- 4) 420<sup>0</sup>С

Ответ:

15. Газ, выходящий из топки в трубу, охлаждается от 1000 °С до 150 °С. Во сколько раз увеличится его плотность, если давление не изменяется?

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 5

Ответ:

16. Давление водяного пара, находящегося в атмосфере, в 4 раза меньше, чем давление насыщенного пара при той же температуре. Относительная влажность воздуха равна:

- 1)100
- 2)50
- 3)25
- 4)65

Ответ:

17. Если плотность пара, содержащегося в воздухе в 2,5 раза меньше плотности насыщенного пара при этой же температуре, то относительная влажность воздуха равна:

- 1)50%
- 2)25%
- 3)40%
- 4) 4%

Ответ:

18. Давление пара, находящегося в воздухе, равно  $1,4 \cdot 10^3$  Па. Давление насыщенного пара при этой же температуре 2100 Па. Относительная влажность воздуха равна:

- 1) 44%                      2) 55%                      3) 66%                      4) 77%.

Ответ:

19. В комнате объемом 120 м<sup>3</sup> при температуре 15 °С относительная влажность составляет 60%. Определить массу водяных паров в воздухе комнаты. Упругость насыщенного водяного пара 1,7 кПа.

- 1) 0,46 кг                      2) 0,70 кг                      3) 0,92 кг                      4) 1,91 кг

Ответ:

20. Сухой термометр психрометра показывает 20°С. По разности показаний термометров нашли, что относительная влажность равна 60%. Найти давление водяного пара в воздухе.

- 1) 1,0 кПа.                      2) 1,2 кПа.                      3) 1,4 кПа.                      4) 1,6 кПа.

Ответ:

21. Калориметр содержит лед при температуре плавления 0 С массой 100 г. Через калориметр пропускают пар при температуре 100 С. Сколько воды окажется в калориметре, когда весь лед растает? Температура образовавшейся воды 0 С. Удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг.

- 1) 90 г                              2) 100г                              3) 112 г                              4) 130г

Ответ:

22. В сосуд, содержащий 10 кг воды при температуре 10 С, положили лед при температуре: -50 С. В результате в сосуде установилась температура 4 С. Какую массу льда положили в сосуд? Удельная теплоемкость льда вдвое меньше, чем у воды.

- 1) 20 кг                              2) 30 кг                              3) 40 кг                              4) 50 кг

Ответ:

23. В сосуде содержится смесь воды массой 50 г и льда массой 54,4 г. В сосуд вводят сухой насыщенный пар массой 6,6 г при температуре 100 С. Какая температура установится в сосуде? Удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг, удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг.

- 1) 273 К                              2) 260 К                              3) 312 К                              4) 420 К

Ответ:

24. В воду массой 1,5 кг положен лед при температуре 0 С. При какой наибольшей массе льда он весь растает? Начальная температура воды 30 С.

- 1) 200 г                              2) 300 г                              3) 400 г                              4) 500 г

Ответ:

25. Чем объясняется явление диффузии в жидкости?

- 1) молекулы жидкости отталкиваются друг от друга  
2) молекулы жидкости колеблются около своих положений равновесия  
3) молекулы жидкости притягиваются друг от друга  
4) молекулы жидкости могут хаотично перемещаться по объему

Ответ:

26. Для каких состояний вещества характерна наименьшая упорядоченность в расположении частиц?

- 1) газов                      2) жидкостей                      3) кристаллических тел                      4) аморфных тел

Ответ:

27. Что происходит в процессе перехода вещества из жидкого состояния в кристаллическое?

- 1) существенно увеличивается расстояние между молекулами
- 2) молекулы начинают притягиваться друг к другу
- 3) существенно увеличивается упорядоченность в расположении его молекул
- 4) существенно уменьшается расстояние между его молекулами

Ответ:

28. Чем объясняется броуновское движение частиц пылицы в воде?

- 1) хаотичностью химических реакции на поверхности частиц
- 2) непрерывностью и хаотичностью теплового движения молекул в воде
- 3) существованием сил притяжения и отталкивания между атомами в молекулах
- 4) наличием питательных веществ в воде

Ответ:

29. Под микроскопом наблюдают хаотическое движение мельчайших частиц мела в капле масла. Как называется это явление?

- 1) конвекцией в жидкости
- 2) диффузией жидкостей
- 3) испарением жидкости
- 4) броуновским движением

Ответ:

30. Твердое тело плавится при постоянной температуре. При этом внутренняя энергия

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) превращается в механическую энергию

Ответ:

**9. Связь между давлением и средней кинетической энергией, абсолютная температура, связь температуры со средней кинетической энергией, уравнение Менделеева-Клапейрона, изопроецессы**

1. При температуре идеального газа  $T=300\text{K}$  среднеквадратичная скорость движения молекул равна  $v = 500\text{ м/с}$ . Если температуру газа уменьшить на  $\Delta T = 100\text{ K}$ , то среднеквадратичная скорость станет равной

- 1) 300 м/с      2) 363 м/с      3) 387 м/с      4) 408 м/с

Ответ:

2. Одноатомный идеальный газ в количестве 4 молей поглощает количество теплоты 2 кДж. При этом температура газа повышается на 20 К. Чему равна работа газа?

- 1) 0,5 кДж    2) 1,0 кДж      3) 1,5 кДж      4) 2,0 кДж

Ответ:

3. В сосуде находится идеальный газ. Концентрация молекул газ равна  $3,5 \cdot 10^{19} \text{ см}^{-3}$ . Если температура газа равна 301 К, то произведение им на стенки сосуда давление равно

- 1) 80 кПа      2) 100 кПа      3) 145 кПа      4) 240 кПа

Ответ:

4. В колбе находится гелий массой 10 г при температуре 330 К. Молярная масса гелия  $M = 4 \text{ г/моль}$ . Если давление в колбе равно 343 кПа, то плотность гелия в ней равна

- 1)  $0,5 \text{ кг/м}^3$       2)  $1,5 \text{ кг/м}^3$       3)  $1,9 \text{ кг/м}^3$       4)  $2,1 \text{ кг/м}^3$

Ответ:

5. Концентрацию молекул одноатомного идеального газа уменьшили в 5 раз. Одновременно в 2 раза увеличили среднюю энергию хаотичного движения молекул газа. В результате этого давление газа в сосуде

- 1) снизилось в 5 раз      3) возросло в 2 раза  
2) снизилось в  $\frac{5}{2}$  раза      4) снизилось в  $\frac{5}{4}$  раз

Ответ:

6. Согласно расчётам температура жидкости должна быть равна 143 К. Термометр в сосуде показывает температуру  $t = -130 \text{ }^\circ\text{C}$ . Это означает, что термометр

- 1) не рассчитан на высокие температуры и требует замены  
2) показывает более высокую температуру  
3) показывает более низкую температуру  
4) показывает расчётную температуру

Ответ:

7. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа, находящегося при нормальных условиях ( $t = 0^\circ \text{C}$ ,  $p = 10^5 \text{ Па}$ ), равна

- 1)  $2,07 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$       2)  $3,24 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$       3)  $5,65 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$       4)  $2,51 \cdot 10^{-21} \text{ Дж}$

Ответ:

8. Какой объём занимает газ при температуре 300 К и давлении 414 кПа, если число молекул газа составляет  $5 \cdot 10^{24}$ ? Постоянная Больцмана  $1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$ .

- 1) 40 л      2) 50 л      3) 60 л      4) 80 л

Ответ:

9. Современные вакуумные насосы позволяют получать сверхвысокий вакуум до 100 пПа. Сколько молекул находится в одном кубическом сантиметре газа при температуре 300 К при таком давлении?

- 1) 10000      2) 14000      3) 20000      4) 24000

Ответ:

10. Газ находится в цилиндре с подвижным поршнем и при температуре 300 К занимает объём  $250 \text{ см}^3$ . Какой объём (в  $\text{см}^3$ ) займет газ, если температура понизится до 270 К? Давление постоянно.

- 1)  $120 \text{ см}^3$       2)  $180 \text{ см}^3$       3)  $225 \text{ см}^3$       4)  $540 \text{ см}^3$

Ответ:

**11.** В цилиндре под поршнем находится газ. Чтобы поршень оставался в неизменном положении при увеличении абсолютной температуры газа в 2 раза, на него следует положить груз массой 10 кг. Площадь поршня  $10 \text{ см}^2$ . Найдите первоначальное давление (в кПа) газа,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

- 1) 50 кПа      2) 70 кПа      3) 80 кПа      4) 100 кПа

Ответ:

**12.** Открытый цилиндрический сосуд с площадью сечения  $4 \text{ см}^2$  плотно прикрывают пластиной массой 6 кг. На сколько градусов нужно нагреть воздух в сосуде, чтобы он приподнял пластину? Атмосферное давление нормальное, температура окружающего воздуха  $300 \text{ К}$ .

- 1) 200 К      2) 250 К      3) 450 К      4) 500 К

Ответ:

**13.** В объеме  $0,004 \text{ м}^3$  находится газ, масса которого  $0,012 \text{ кг}$  и температура  $177 \text{ }^\circ\text{С}$ . При какой температуре плотность этого газа будет  $6 \text{ кг/м}^3$ , если давление останется неизменным?

- 1) 225      2) 280 К      3) 300 К      4) 350 К

Ответ:

**14.** Газ охладили при постоянном объеме от  $127 \text{ }^\circ\text{С}$  до  $27 \text{ }^\circ\text{С}$ . На сколько процентов надо после этого уменьшить объем газа в изотермическом процессе, чтобы давление стало равно первоначальному?

- 1) 15 %      2) 25%      3) 35%      4) 40%

Ответ:

**15.** Газ находится в высоком цилиндре под тяжелым поршнем, который может перемещаться без трения. Площадь поршня  $30 \text{ см}$ . Когда цилиндр перевернули открытым концом вниз, объем газа увеличился в 3 раза. Чему равна масса поршня? Атмосферное давление  $100 \text{ кПа}$ ,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

- 1) 10 кг      2) 15 кг      3) 20 кг      4) 25 кг

Ответ:

**16.** На какой глубине объем пузырька воздуха, поднимающегося со дна водоема, в 2 раза меньше, чем на поверхности? Атмосферное давление  $100 \text{ кПа}$ ,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Температура в толще воды и у ее поверхности одинакова.

- 1) 10 м      2) 12 м      3) 15 м      4) 20 м

Ответ:

**17.** При уменьшении объема газа в 2 раза давление изменилось на  $120 \text{ кПа}$ , а абсолютная температура возросла на 10%. Каково было первоначальное давление (в кПа) газа?

- 1) 50 кПа      2) 100 кПа      3) 150 кПа      4) 200 кПа

Ответ:

**18.** На сколько процентов надо уменьшить абсолютную температуру газа при увеличении его объема в 7 раз, чтобы давление упало в 10 раз?

- 1) 30 %      2) 25 %      3) 20 %      4) 15 %

Ответ:

19. Чему равна средняя кинетическая энергия хаотического поступательного движения молекул идеального газа при температуре  $27^{\circ}\text{C}$ ?

- 1)  $6,27 \cdot 10^{-21}$  Дж    2)  $3,5 \cdot 10^{-21}$  Дж    3)  $2,34,5 \cdot 10^{-21}$  Дж    4)  $1,52 \cdot 3,5 \cdot 10^{-21}$  Дж

Ответ:

20. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул тела в баллоне равна  $4,14 \cdot 10^{-21}$  Дж. Чему равна температура газа в этом баллоне?

- 1)  $\approx 200$  К    2)  $\approx 250$  К    3)  $\approx 350$  К    4)  $\approx 450$  К

Ответ:

21. В сосуде объемом 0,5 л содержится идеальный газ при температуре  $27^{\circ}\text{C}$  и давлении 1 атм. Чтобы давление в сосуде при неизменной температуре уменьшилось в 2 раза, из него должно выйти число молекул, равное:

- 1) 0,5 моль    2) 0,7 моль    3) 1,2 моль    4) 1,6 моль

Ответ:

22. Средняя квадратичная скорость молекул газа равна 1000 м/с. Чему будет равна средняя квадратичная скорость после увеличения давления и объема газа в 1,2 раза?

- 1) 950 м/с    2) 1200 м/с    3) 1400 м/с    4) 1600 м/с

Ответ:

23. Какое давление (в мкПа) производят пары ртути в баллоне ртутной лампы объемом  $3 \cdot 10^{-5}$  м<sup>3</sup> при 300 К, если в ней содержится  $10^{12}$  молекул?

- 1) 138 мкПа    2) 148 мкПа    3) 280 мкПа    4) 500 мкПа

Ответ:

24. В 1 м<sup>3</sup> газа при давлении  $1,2 \cdot 10^5$  Па содержится  $2 \cdot 10^{25}$  молекул, средняя квадратичная скорость которых 600 м/с. Определить массу одной молекулы этого газа.

- 1)  $5 \cdot 10^{-26}$  кг    2)  $5,8 \cdot 10^{-26}$  кг    3)  $7,8 \cdot 10^{-26}$  кг    4)  $12,8 \cdot 10^{-26}$  кг

Ответ:

25. Определите температуру газа, если средняя кинетическая энергия хаотического движения его молекулы равна  $5,6 \cdot 10^{-21}$  Дж.

- 1) 250 К    2) 271 К    3) 290 К    4) 312 К

Ответ:

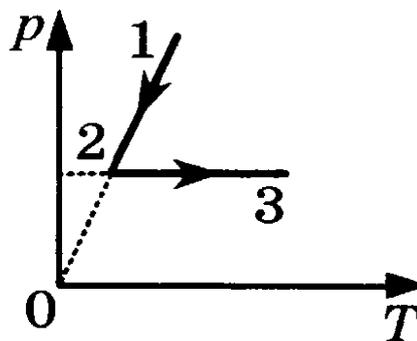
26. Молекулы какого газа при  $20^{\circ}\text{C}$  имеют среднюю квадратичную скорость 510 м/с?

- 1) водород    2) азот    3) кислород    4) гелий

27. На pT диаграмме представлена зависимость давления постоянной массы идеального газа от абсолютной температуры. Как изменяется объем в процессе 1-2-3?

- 1) на участках 1-2 и 2-3 увеличивается  
2) на участках 1-2 и 2-3 уменьшается  
3) на участке 1-2 не изменяется, на участке 2-3 увеличивается  
4) на участке 1-2 уменьшается, на участке 2-3 остается неизменным.

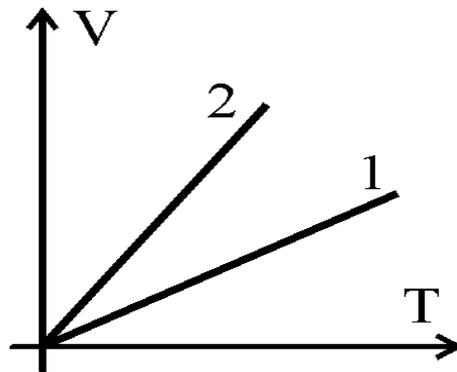
Ответ:



28. На диаграмме VT представлены два процесса изобарического нагревания при одном и том же давлении двух различных масс одного и того же идеального газа. Для масс справедливо соотношение:

- 1)  $m_1 < m_2$ ; 2)  $m_1 = m_2$ ; 3)  $m_1 > m_2$  4)  $m_1 = 2m_2$ .

Ответ:



29. Температуру воды увеличили на 5 К. На сколько градусов изменилась температура по шкале Цельсия?

- 1) 278°C      2) 268°C      3) 5°C      4) 273°C

Ответ:

30. В результате нагревания газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Как изменилась при этом абсолютная температура газа?

- 1) возрасла в 4 раза      2) уменьшилась в 4 раза  
3) не изменилась      4) возрасла в 2 раза

Ответ:

### 10. Относительная влажность воздуха, количество теплоты, работа в термодинамике, первый закон термодинамики, КПД тепловой машины

1. Какова теплоемкость тела, если при сообщении ему 600 Дж теплоты тело нагревается на 40 К?

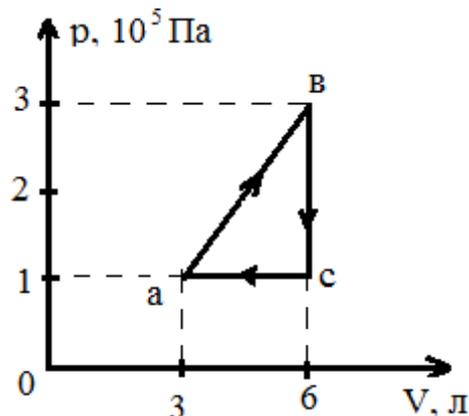
Ответ: \_\_\_\_\_ Дж/кг

2. За какое время 2,8 кг воды, взятой при температуре 298 К, можно довести до кипения в нагревателе с полезной мощностью 1176 Вт?

Ответ: \_\_\_\_\_ с

3. Один моль газа совершает цикл а-б-с-а, изображенный на рисунке (см. рис.). Работа, совершенная газом за цикл, равна

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж



4. Идеальный одноатомный газ совершает работу, равную 1200 Дж, при этом он получает количество теплоты, равное 4600 Дж. За это время температура газа изменилась на 150 К. Количество газа в молях равно

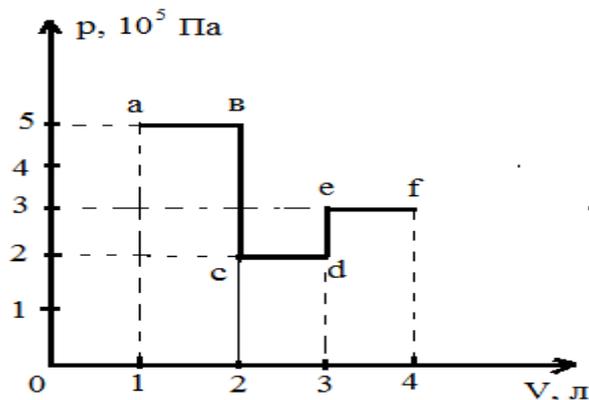
Ответ: \_\_\_\_\_ моль

5. В идеальном тепловом двигателе за счет каждого килоджоуля энергии, полученной от нагревателя, совершается работа 300 Дж. Определите температуру нагревателя, если температура холодильника 7°C.

Ответ: \_\_\_\_\_ °C

6. Идеальный газ совершает процесс а-в-с-е-*f*, изображенный на графике (см. рис.). Найдите полную работу газа при переходе из начального в конечное состояние.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж



7. В идеальной тепловой машине абсолютная температура нагревателя в четыре раза больше абсолютной температуры холодильника. Если за один цикл нагреватель передал газу количество теплоты  $Q=300$  Дж, то холодильнику было передано количество теплоты.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

8. В теплоизолированном цилиндре под теплонепроницаемым поршнем находится одноатомный идеальный газ с начальным давлением  $10^5$  Па, объемом  $0,002$  м<sup>3</sup> и температурой 300 К. При сжатии над газом совершили работу 120 Дж. Определите температуру газа после сжатия.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

9. При изохорном нагревании температура одноатомного идеального газа в количестве одного моля увеличилась от  $30^{\circ}$  С до  $90^{\circ}$  С. При этом к газу было передано количество теплоты.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

10. Определите изменение внутренней энергии 0,5 моль газа при изобарном нагревании от температуры  $27^{\circ}$ С до  $47^{\circ}$ С, если газу было сообщено количество теплоты 290 Дж. Универсальная газовая постоянная 8,3 Дж/(моль.К).

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

11. Если в некотором процессе газу сообщено 900 Дж теплоты, а газ при этом совершил работу 500 Дж, то внутренняя энергия газа увеличилась или уменьшилась на

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

12. Газу сообщили 500 Дж теплоты, при этом его внутренняя энергия увеличилась на 750 Дж. Чему равна работа совершенная газом?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

13. При изобарном нагревании газу было сообщено 16 Дж теплоты, в результате чего внутренняя энергия газа увеличилась на 8 Дж, а его объем возрос на  $0,002$  м<sup>3</sup>. Найдите давление газа.

Ответ: \_\_\_\_\_ кПа

14. Какое количество теплоты надо сообщить при постоянном давлении 4 моль идеального одноатомного газа, чтобы увеличить его температуру на 6 К?  $R = 8,3$  Дж/(моль.К).

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

15. При изобарном расширении гелия газ получил 300 Дж теплоты. Найдите изменение объема газа, если его давление 20 кПа.

Ответ: \_\_\_\_\_ л

16. Найдите изменение внутренней энергии идеального одноатомного газа при изохорном нагревании, если давление газа увеличилось на 30 кПа, а его объем равен 5 л.

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

17. При изобарном расширении идеальный одноатомный газ получил 100 Дж теплоты. Какую он при этом совершил работу?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

18. При изобарном сжатии идеального одноатомного газа над ним совершили работу 80 Дж. На сколько при этом уменьшилась его внутренняя энергия?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

19. Совершая замкнутый цикл, газ получил от нагревателя 420 Дж теплоты. Какую работу совершил газ, если КПД цикла 10%?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

20. Тепловая машина совершает работу 200 Дж, при этом холодильнику передается 300 Дж энергии. Определите КПД тепловой машины.

Ответ: \_\_\_\_\_ %

21. КПД тепловой машины 50%. Какую работу совершает машина за один цикл, если холодильнику при этом передается 700 Дж теплоты?

Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

22. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, равен 25%. Какова температура нагревателя, если температура холодильника 27°C?

Ответ: \_\_\_\_\_ °C?

23.. Идеальная тепловая машина передает холодильнику 80% теплоты, полученной от нагревателя. Найдите температуру (в Кельвинах) нагревателя, если температура холодильника 248 К.

Ответ: \_\_\_\_\_ К

24. КПД идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, равен 80%. Во сколько раз абсолютная температура нагревателя больше абсолютной температуры холодильника?

Ответ: \_\_\_\_\_

25. Давление водяного пара, находящегося в атмосфере, в 4 раза меньше, чем давление насыщенного пара при той же температуре. Относительная влажность воздуха равна:

Ответ: \_\_\_\_\_ %

26. Если плотность пара, содержащегося в воздухе в 2,5 раза меньше плотности насыщенного пара при этой же температуре, то относительная влажность воздуха равна:

Ответ: \_\_\_\_\_ %

27. Относительная влажность воздуха в сосуде при 10°C составляет 25%. Если температуру воздуха повысить до 300C, а объем сосуда уменьшить в 3 раза, то относительная влажность воздуха составит:

Ответ: \_\_\_\_\_ %

28. Какова относительная влажность воздуха при  $20^{\circ}\text{C}$ , если точка росы  $t_p=15^{\circ}\text{C}$ ?  
Плотность насыщенного водяного пара при температуре  $20^{\circ}\text{C}$   $17,3\text{ г/м}^3$ .  
Ответ: \_\_\_\_\_%

29. Какое количество теплоты получила при нагревании от  $15^{\circ}\text{C}$  до  $25^{\circ}\text{C}$  вода в бассейне, длина которого  $100\text{ м}$ , ширина  $6\text{ м}$  и глубина  $2\text{ м}$ ? Удельная теплоемкость воды  $4200\text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$   
Ответ: \_\_\_\_\_ Дж

30. На сколько градусов изменится температура воды в стакане, если воде передать количество теплоты  $500\text{ Дж}$ ? Объем воды  $200\text{ см}^3$ . Удельная теплоемкость воды  $4200\text{ Дж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$   
1)  $0,6^{\circ}\text{C}$                       2)  $1,2^{\circ}\text{C}$                       3)  $1,8^{\circ}\text{C}$                       4)  $2,5^{\circ}\text{C}$   
Ответ: \_\_\_\_\_ $^{\circ}\text{C}$