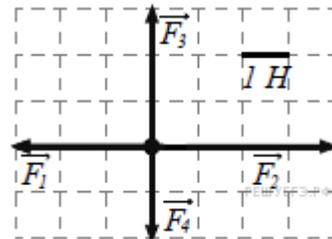


1. Под действием силы 4,5 Н пружина удлинилась на 6 см. Чему равен модуль силы, под действием которой удлинение этой пружины составит 4 см? (Ответ дайте в ньютонах.)

2. На рисунке показаны силы (в заданном масштабе), действующие на материальную точку в инерциальной системе отсчёта. Чему равен модуль равнодействующей этих сил в данной системе отсчёта? (Ответ дайте в ньютонах и округлите до десятых.)



3. 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? Ответ выразите в ньютонах.

4. Два спортсмена разной массы на одинаковых автомобилях, движущихся со скоростью $v_1 = 10$ км/ч и $v_2 = 20$ км/ч, стали тормозить, заблокировав колеса. Каково отношение s_1/s_2 тормозных путей их автомобилей при одинаковом коэффициенте трения колес о землю?

5. Мяч массой 300 г брошен под углом 45° к горизонту с начальной скоростью $v = 20$ м/с. Чему равен модуль силы тяжести, действующей на мяч сразу после броска? (Ответ дайте в ньютонах.)

6. Колебательное движение тела задано уравнением: $x = a \sin\left(bt + \frac{\pi}{2}\right)$, где $a = 5$ см, $b = 3$ с⁻¹. Чему равна амплитуда колебаний? (Ответ дайте в сантиметрах.)

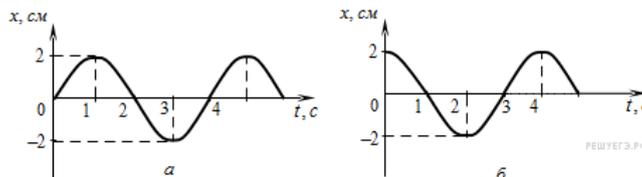
7. К вертикальной пружине при проведении первого опыта подвесили груз массой 2 кг, а при проведении второго опыта — груз массой 4,5 кг. Во сколько раз увеличился период колебаний пружинного маятника во втором опыте?

8. При нормальном атмосферном давлении находится открытый сосуд с керосином. Определите давление в сосуде на глубине 2 метра. Ответ выразите в килопаскалях (кПа). (Плотность керосина — 800 кг/м³, нормальное атмосферное давление примите равным 10^5 Па.)

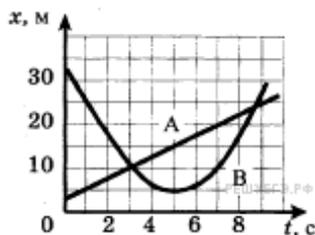
9. Для экспериментального определения скорости звука ученик встал на расстоянии 30 м от стены и хлопнул в ладоши. В момент хлопка включился электронный секундомер, который выключился отражённым звуком. Время, отмеченное секундомером, равно 0,18 с. Какова скорость звука, определённая учеником? (Ответ дайте в метрах в секунду, округлив до целых.)

10. На рисунке представлены графики зависимости координаты x центров масс тела a и тела b от времени t при гармонических колебаниях вдоль оси Ox .

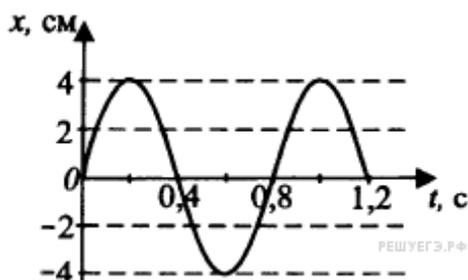
В какой момент времени между 0 и 4 с тело b двигалось в том же направлении и с такой же скоростью, которую имело тело a в момент времени $t = 2$ с? (Ответ дайте в секундах.)



11. На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось Ox . Выберите два верных утверждения о характере движения тел.



- 1) Тело А движется равномерно.
- 2) Тело А движется с постоянной скоростью, равной 5 м/с.
- 3) Первый раз тела А и В встретились в момент времени равный 3 с.
- 4) Вторично тела А и В встретились в момент времени, равный 7 с.
- 5) В момент времени $t = 5$ с тело В достигло максимальной скорости движения.

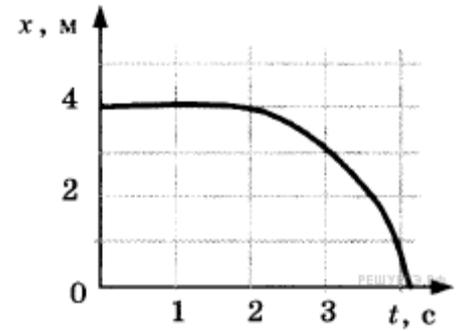


12. Координата колеблющегося тела меняется так, как показано на графике. С помощью графика выберите два верных утверждения.

- 1) Период колебаний тела равен 1 с.
- 2) Амплитуда колебаний равна 8 см.
- 3) Частота колебаний равна 1,25 Гц.
- 4) Амплитуда колебаний равна 4 см.
- 5) Период колебаний равен 0,4 с.

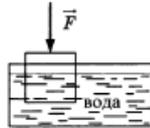
13. Шарик катится по прямому желобу. Изменение координаты шарика с течением времени в инерциальной системе отсчёта показано на графике. На основании этого графика выберите два верных утверждения о движении шарика.

- 1) Первые 2 с шарик покоился, а затем двигался с возрастающей скоростью.
- 2) На шарик действовала всё увеличивающаяся сила.
- 3) Первые 2 с скорость шарика не менялась, а затем её модуль постепенно уменьшался.
- 4) Путь, пройденный шариком за первые 3 с, равен 1 м.
- 5) Скорость шарика постоянно уменьшалась.



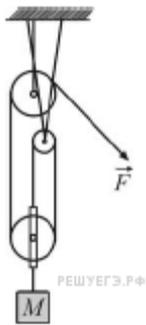
14. Деревянный кубик с ребром 10 см плавает частично погруженный в воду.

Его начинают медленно погружать, действуя силой, направленной вертикально вниз. В таблице приведены значения модуля силы, под действием которой кубик находится в равновесии частично или полностью погруженный в воду. Погрешность измерения силы составила 0,1 Н. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведенных в таблице.



| № опыта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|
| Модуль силы, F , Н | 0,2 | 0,8 | 1,8 | 3,0 | 4,0 | 5,0 | 5,0 | РЕШ 5,0.Р |

- 1) В опыте № 6 сила Архимеда, действующая на кубик, меньше, чем в опыте № 2.
- 2) В опыте № 7 кубик погружен в воду полностью.
- 3) Масса кубика равна 0,5 кг.
- 4) В опыте № 4 кубик погружен в воду на половину своего объема.
- 5) Плотность кубика равна 400 кг/м^3 .



15. На рисунке показана система, состоящая из трёх лёгких блоков и невесомого троса, с помощью которой можно удерживать в равновесии или поднимать груз массой M . Подвес груза и конец троса прикреплены к оси нижнего блока. Трение пренебрежимо мало.

На основании анализа приведённого рисунка выберите два верных утверждения и укажите в ответе их номера.

1) Для того чтобы удерживать груз в равновесии, нужно действовать на конец верёвки с силой

$$F = \frac{Mg}{2}.$$

2) Изображённая на рисунке система блоков не даёт выигрыша в силе.

3) Для того чтобы медленно поднять груз на высоту h , нужно вытянуть участок верёвки длиной $3h$.

4) Для того чтобы медленно поднять груз на высоту h , нужно вытянуть участок верёвки длиной $2h$.

5) Для того чтобы удерживать груз в равновесии, нужно действовать на конец верёвки с силой

$$F = \frac{Mg}{3}.$$

16. Камень бросили вертикально вверх с горизонтальной площадки. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. В некоторый момент времени t_1 в процессе полёта кинетическая энергия камня была равна 13 Дж. В момент времени $t_2 > t_1$ камень всё ещё находился в полёте, а его кинетическая энергия уменьшилась на 2 Дж. Определите, как изменились к моменту t_2 по сравнению с моментом t_1 высота подъёма камня над площадкой и модуль скорости камня. 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.

| | |
|------------------------------------|-----------------------|
| Высота подъёма камня над площадкой | Модуль скорости камня |
| | |

17. Брусок движется по инерции по гладкой горизонтальной поверхности со скоростью, модуль которой равен V . В точке A поверхность становится шероховатой — коэффициент трения между бруском и поверхностью становится равен μ . Пройдя от точки A путь S за время t , брусок останавливается.

Определите, как изменятся следующие физические величины, если коэффициент трения будет в 2 раза больше: путь, пройденный бруском от точки A до остановки; время прохождения бруском пути от точки A до остановки; модуль ускорения бруска при движении по шероховатой поверхности.

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ИЗМЕНЕНИЕ |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|
| А) Путь, пройденный бруском от точки A до остановки | 1) увеличится |
| Б) Время прохождения бруском пути от точки A до остановки | 2) уменьшится |
| В) Модуль ускорения бруска при движении по шероховатой поверхности | 3) не изменится |

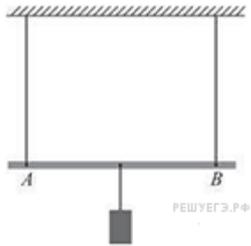
18. В результате торможения в верхних слоях атмосферы высота полёта искусственного спутника над Землёй уменьшилась с 400 до 300 км. Как изменились в результате этого скорость спутника, его кинетическая энергия и период обращения?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1) увеличилась 2) уменьшилась 3) не изменилась

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

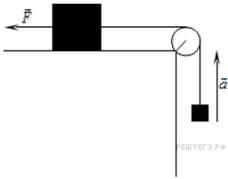
| Скорость | Кинетическая энергия | Период обращения |
|----------|----------------------|------------------|
| | | |



19. Лёгкий стержень AB подвешен в горизонтальном положении при помощи вертикальных нитей, привязанных к его концам. К середине стержня подвешен груз. Груз перевешивают ближе к концу B стержня. Как в результате изменяются следующие физические величины: модуль силы натяжения левой нити, модуль силы натяжения правой нити, момент действующей на груз силы тяжести относительно точки B ?

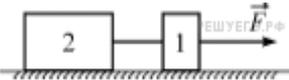
Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

| ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ИХ ИЗМЕНЕНИЕ |
|-------------------------------------------------------------------|------------------|
| А) Модуль силы натяжения левой нити | 1) Увеличивается |
| Б) Модуль силы натяжения правой нити | 2) Уменьшается |
| В) Момент действующей на груз силы тяжести относительно точки B | 3) Не изменяется |



20. Груз, лежащий на столе, связан легкой нерастяжимой нитью, переброшенной через идеальный блок, с грузом массой 0,25 кг. На первый груз действует горизонтальная постоянная сила \vec{F} равная по модулю 9 Н (см. рисунок). Второй груз начал двигаться с ускорением 2 м/с^2 , направленным вверх. Трением между грузом и поверхностью стола пренебречь. Какова масса первого груза? Ответ приведите в килограммах.

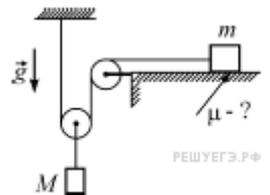
21. Маленький шарик начинает падать на горизонтальную поверхность стола с высоты 4 м. Из-за дефектов поверхности стола шарик при ударе о него теряет 10 % своей кинетической энергии и отскакивает от стола под углом 30° к горизонту. На какую максимальную высоту поднимется шарик после удара о стол? Ответ укажите в метрах с точностью до одного знака после запятой.



22. Два бруска соединены невесомой нерастяжимой нитью и находятся на гладкой горизонтальной поверхности. Масса бруска 1 равна 250 г, масса бруска 2 равна 750 г. К бруску 1 прикладывают постоянную горизонтально направленную силу $F = 2 \text{ Н}$. Чему равен модуль силы натяжения нити между брусками в процессе их движения? Ответ укажите в ньютонах с точностью до одного знака после запятой.

23. Шайбе массой 100 г, находящейся на наклонной плоскости, сообщили скорость 4 м/с, направленную вверх вдоль наклонной плоскости. Шайба остановилась на расстоянии 1 м от начала движения. Угол наклона плоскости 30° . Чему равна сила трения шайбы о плоскость? Ответ укажите в Н с точностью до одного знака после запятой.

24. В системе, изображённой на рисунке, масса груза, лежащего на шероховатой горизонтальной плоскости, равна $m = 3 \text{ кг}$. При подвешивании к оси подвижного блока груза массой $M = 2 \text{ кг}$ он движется вниз с ускорением $a = 1 \text{ м/с}^2$. Чему равен коэффициент трения μ между грузом массой m и плоскостью? Нити невесомы и нерастяжимы, блоки невесомы, трение в осях блоков и о воздух отсутствует.



25. На зиму в подмосковном яхт-клубе катера и яхты вытаскивают на берег по бетонному «слипу», то есть наклонной плоскости, уходящей под воду. Под плавающее судно помещают под водой лёгкую тележку, которая практически без трения может кататься по слипу, и при помощи лебёдки и системы блоков вытаскивают судно, поднимая его над уровнем воды. Найдите максимальное водоизмещение судна, которое можно медленно вытащить из воды при помощи показанной на рисунке системы простых механизмов, если лебёдка даёт выигрыш в силе в $n=5$ раз, к её ручке прикладывают максимальную силу $F=250 \text{ Н}$ на угол наклона слипа к горизонту равен $\alpha = 0,1 \text{ рад}$. Трением можно пренебречь. *Примечания: водоизмещением называется масса воды, вытесняемой судном (измеряется обычно в тоннах); при углах $\alpha \leq 0,1 \text{ рад}$ можно считать $\sin \alpha \approx \alpha$.*

