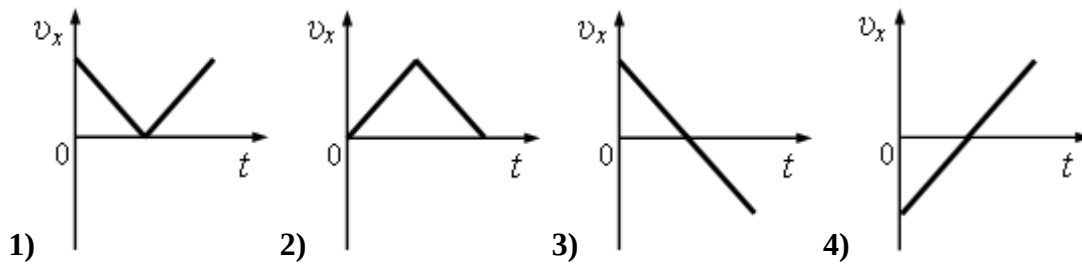


1. Мяч, брошенный вертикально вверх со скоростью v , через некоторое время упал на поверхность Земли. Какой график соответствует зависимости проекции скорости на ось OX от времени движения? Ось OX направлена вертикально вверх.



2. В инерциальной системе отсчёта сила F сообщает телу массой m ускорение a . Ускорение тела массой $2m$ под действием силы $13F$ в этой системе отсчёта равно

- 1) a 2) $16a$ 3) $23a$ 4) $32a$

3. Две звезды одинаковой массы m притягиваются друг к другу с силами, равными по модулю F . Чему равен модуль сил притяжения между другими двумя звёздами, если расстояние между их центрами такое же, как и в первом случае, а массы звёзд равны $3m$ и $4m$?

- 1) $7F$ 2) $9F$ 3) $12F$ 4) $16F$

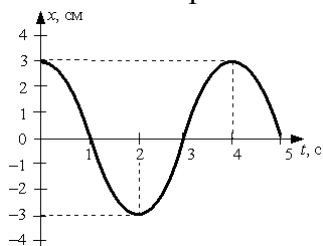
4. Мальчик массой 50 кг находится на тележке массой 50 кг, движущейся по гладкой горизонтальной дороге со скоростью 1 м/с. Каким станет модуль скорости тележки, если мальчик прыгнет с неё со скоростью 2 м/с относительно дороги в направлении, противоположном первоначальному направлению движения тележки?

- 1) 0 2) 1 м/с 3) 2 м/с 4) 4 м/с

5. Искусственный спутник обращается вокруг Земли по вытянутой эллиптической орбите. Выберите верное утверждение о потенциальной энергии и полной механической энергии спутника.

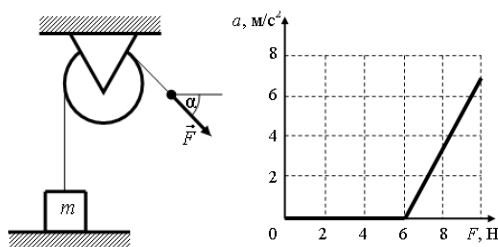
- 1) Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке максимального удаления от Земли.
- 2) Потенциальная и полная механическая энергия спутника достигают максимальных значений в точке минимального удаления от Земли.
- 3) Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке максимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.
- 4) Потенциальная энергия достигает максимального значения в точке минимального удаления от Земли, полная механическая энергия спутника неизменна.

6. При гармонических колебаниях пружинного маятника координата груза $x(t) = A \sin(2\pi t/T + \phi_0)$ изменяется с течением времени t , как показано на рисунке. Период T и амплитуда колебаний A равны соответственно



- 1) $T = 2$ с, $A = 6$ см 2) $T = 3$ с, $A = 3$ см
3) $T = 4$ с, $A = 3$ см 4) $T = 5$ с, $A = 6$ см

7. Массивный груз, покоящийся на горизонтальной опоре, привязан к лёгкой нерастяжимой верёвке, перекинутой через идеальный блок. К верёвке прикладывают постоянную силу $F \rightarrow$, направленную под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту (см. рисунок). Зависимость модуля ускорения груза от модуля силы $F \rightarrow$ представлена на графике. Чему равна масса груза?



- 1) 0,42 кг 2) 0,60 кг 3) 0,85 кг 4) 6,0 кг

8. С вершины наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением брусок массой m (см. рисунок). Как изменится время движения, ускорение бруска и сила трения, действующая на брусок, если с той же наклонной плоскости будет скользить брусок из того же материала массой $3m$?



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 движения	Ускорение	Сила трения

9. Два пластилиновых шарика массами $2m$ и m находятся на горизонтальном гладком столе. Первый из них движется ко второму со скоростью $v \rightarrow$, а второй покоится относительно стола. Укажите формулы, по которым можно рассчитать модули изменения скоростей шариков в результате их абсолютно неупругого удара. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) модуль изменения скорости первого шарика
Б) модуль изменения скорости второго шарика

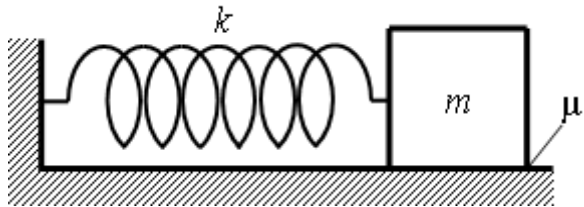
ФОРМУЛЫ

- 1) $|\Delta v \rightarrow| = v$
2) $|\Delta v \rightarrow| = 23v$
3) $|\Delta v \rightarrow| = 2v$
4) $|\Delta v \rightarrow| = 13v$

10. Мимо остановки по прямой улице с постоянной скоростью проезжает грузовик. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с ускорением 3 м/с^2 , и догоняет грузовик на расстоянии 150 м от остановки. Чему равна скорость грузовика?

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

11. К одному концу лёгкой пружины жёсткостью $k = 100 \text{ Н/м}$ прикреплен массивный груз, лежащий на

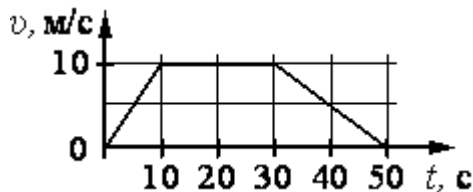


горизонтальной плоскости, другой конец пружины закреплён неподвижно (см. рисунок). Коэффициент трения груза по плоскости $\mu = 0,2$. Груз смещают по горизонтали, растягивая пружину, затем отпускают с начальной скоростью, равной нулю. Груз движется в одном направлении и затем останавливается в положении, в котором пружина уже сжата.

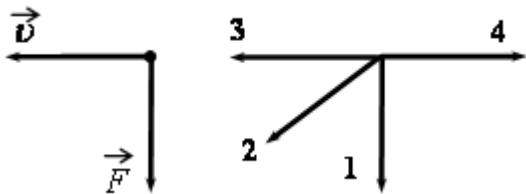
Максимальное растяжение пружины, при котором груз движется таким образом, равно $d = 15 \text{ см}$. Найдите массу m груза.

12. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости v автомобиля от времени t . Определите по графику путь, пройденный автомобилем в интервале времени от 0 до 30 с.

- 1) 50 м 2) 100 м 3) 250 м 4) 200 м



13. На левом рисунке представлены вектор равнодействующей F всех сил, действующих на тело, и вектор скорости тела v в инерциальной системе отсчёта.

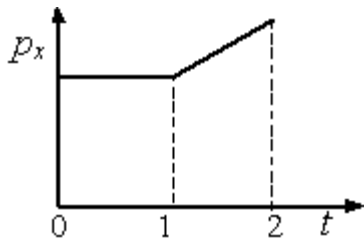


Какой из четырёх векторов на правом рисунке указывает направление вектора ускорения тела в этой системе отсчёта?

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

14. Расстояние от спутника до центра Земли равно двум радиусам Земли. Во сколько раз изменится сила притяжения спутника к Земле, если расстояние от него до центра Земли увеличится в 2 раза?

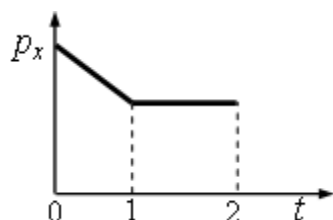
- 1) увеличится в 2 раза 2) увеличится в 4 раза 3) уменьшится в 2 раза 4) уменьшится в 4 раза



15. На рисунке приведён график зависимости проекции импульса на ось Ox тела, движущегося по прямой, от времени. Как двигалось тело в интервалах времени 0–1 и 1–2?

- 1) в интервале 0–1 не двигалось, в интервале 1–2 двигалось равномерно
 2) в интервале 0–1 двигалось равномерно, в интервале 1–2 двигалось равноускоренно
 3) в интервалах 0–1 и 1–2 двигалось равномерно
 4) в интервалах 0–1 и 1–2 двигалось равноускоренно

16. На рисунке приведён график зависимости проекции импульса тела на ось Ox , движущегося по прямой, от времени. Как двигалось тело в интервалах времени $0-1$ и $1-2$?

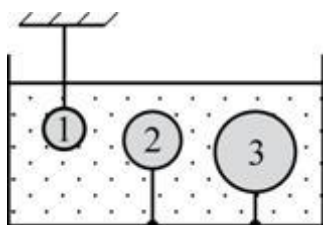


- 1) в интервале $0-1$ равномерно, в интервале $1-2$ не двигалось
- 2) в интервале $0-1$ равноускоренно, в интервале $1-2$ равномерно
- 3) в интервалах $0-1$ и $1-2$ равномерно
- 4) в интервалах $0-1$ и $1-2$ равноускоренно

17. Если многократно сжимать пружину, то она нагревается. Это можно объяснить тем, что

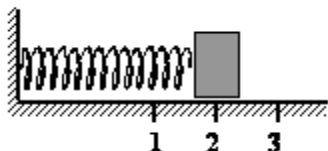
- 1) потенциальная энергия пружины переходит в кинетическую
- 2) кинетическая энергия пружины переходит в потенциальную
- 3) часть работы внешних сил переходит во внутреннюю энергию пружины
- 4) пружина нагревается в процессе ударов молекул воздуха о частицы вещества пружины

18. В воде находятся три шарика одинаковой массы, удерживаемые нитями (см. рисунок). При этом



- 1) на первый шарик действует наибольшая архимедова сила
- 2) на третий шарик действует наибольшая архимедова сила
- 3) архимедова сила, действующая на первый шарик, направлена вниз, а на второй и третий – вверх
- 4) на все шарики действуют одинаковые архимедовы силы, так как их массы равны

19. Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняется кинетическая энергия груза маятника, модуль скорости груза и жёсткость пружины при движении груза маятника от точки 2 к точке 1?



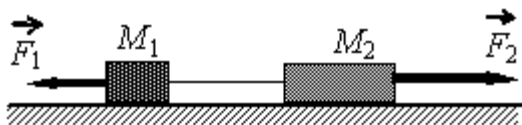
Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

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

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

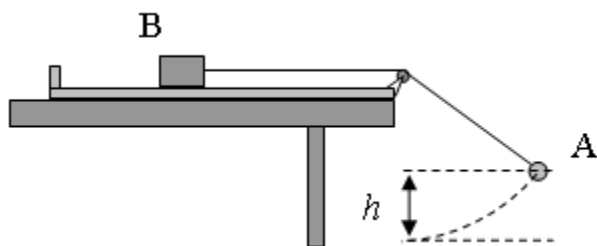
Кинетическая энергия груза маятника	Модуль скорости груза	Жёсткость пружины

20. Два груза массами соответственно $M_1 = 1$ кг и $M_2 = 2$ кг, лежащие на гладкой горизонтальной поверхности, связаны невесомой и нерастяжимой нитью. На грузы действуют силы F_1 и F_2 , как показано на рисунке. Сила натяжения нити $T = 15$ Н. Каков модуль силы F_1 , если $F_2 = 21$ Н?



- 1) 6 Н
- 2) 12 Н
- 3) 18 Н
- 4) 21 Н

21. В установке, изображённой на рисунке, грузик А соединён перекинутой через блок нитью с бруском В, лежащим на горизонтальной поверхности трибометра, закреплённого на столе. Грузик отводят в сторону, приподнимая его на высоту h , и отпускают. Длина свисающей части нити равна L .



Какую величину должна превзойти масса грузика, чтобы брусок сдвинулся с места в момент прохождения грузиком нижней точки траектории? Масса бруска M , коэффициент трения между бруском и поверхностью μ . Трением в блоке, а также размерами блока пренебречь.

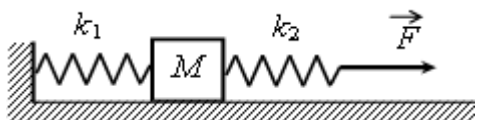
22. Два лыжника движутся по прямой лыжне: один со скоростью v , другой со скоростью $-0,5v$ относительно деревьев. Скорость второго лыжника относительно первого равна

- 1) $0,5v$ 2) $-0,5v$ 3) $-1,5v$ 4) $1,5v$

23. Материальная точка движется по окружности радиусом R со скоростью v . Как нужно изменить скорость её движения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 2 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?

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

24. К системе из кубика массой 1 кг и двух пружин приложена постоянная горизонтальная сила F (см. рисунок). Система покоится. Между кубиком и опорой трения нет. Левый край первой пружины прикреплен к стенке. Жёсткость первой пружины $k_1 = 300$ Н/м. Жёсткость второй пружины $k_2 = 600$ Н/м. Удлинение второй пружины равно 2 см. Модуль силы F равен

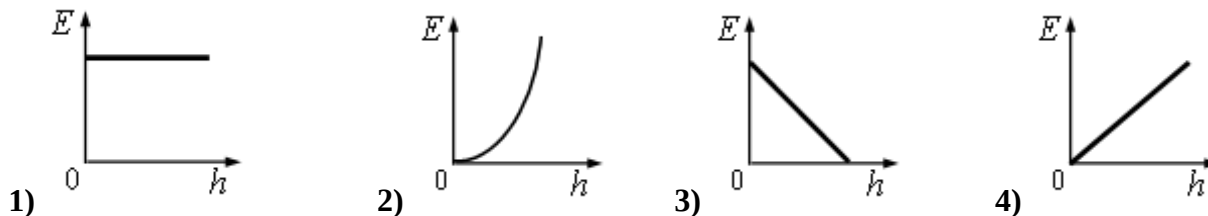


- 1) 4 Н 2) 6 Н 3) 12 Н 4) 18 Н

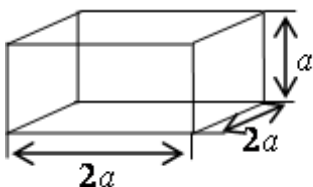
25. Тело движется по прямой. Начальный импульс тела равен 60 кг·м/с. Под действием постоянной силы величиной 10 Н, направленной вдоль этой прямой, за 5 с импульс тела уменьшился и стал равен

- 1) 5 кг·м/с 2) 10 кг·м/с 3) 20 кг·м/с 4) 50 кг·м/с

26. Какой из графиков, приведённых на рисунке, показывает зависимость полной энергии E тела, брошенного под углом к горизонту, от его высоты h над Землёй? Сопротивлением воздуха пренебречь.



27. Аквариум, изображённый на рисунке, доверху наполнили водой. Найдите силу давления воды на дно аквариума. Плотность воды равна ρ . Атмосферное давление не учитывать.



- 1) ρga 2) ρga^2 3) $4\rho ga^2$ 4) $4\rho ga^3$

28. Ученик измерял силу тяжести, действующую на груз. Показания динамометра приведены на фотографии. Погрешность измерения равна цене деления динамометра.

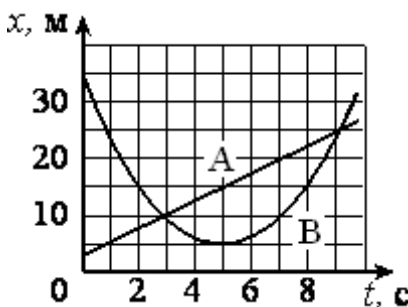


В каком случае показания динамометра записаны верно?

- 1) $(1,6 \pm 0,1) \text{ Н}$
- 2) $(1,4 \pm 0,2) \text{ Н}$
- 3) $(1,6 \pm 0,2) \text{ Н}$
- 4) $(2,4 \pm 0,1) \text{ Н}$



29. На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось Ох. Выберите верное(-ые) утверждение(-я) о характере движения тел.



- А. Временной интервал между встречами тел А и В составляет 6 с.
- Б. Тело А движется со скоростью 3 м/с.

- 1) только А
- 2) только В
- 3) и А, и В
- 4) ни А, ни В

30. Массивный груз, подвешенный к потолку на пружине, совершает вертикальные свободные колебания. Пружина всё время остаётся растянутой. Как ведёт себя потенциальная энергия пружины, кинетическая энергия груза, его потенциальная энергия в поле тяжести, когда груз движется вниз от положения равновесия?

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 пружины	Кинетическая энергия груза	Потенциальная энергия груза в поле тяжести

31. Тело, брошенное со скоростью v под углом α к горизонту, в течение времени t поднимается на максимальную высоту h над горизонтом. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ФОРМУЛЫ

А) время подъёма t на максимальную высоту

1) $v \sin 2\alpha / 2g$

Б) максимальная высота h над горизонтом

2) $v \cos 2\alpha / g$

3) $v^2 \sin 2\alpha / 2g$

4) $v \sin \alpha / g$

32. Снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 100 м/с, разрывается на два осколка. Один из осколков летит под углом 90° к первоначальному направлению. Под каким углом к этому направлению полетит второй осколок, если его масса 1 кг, а скорость 400 м/с?

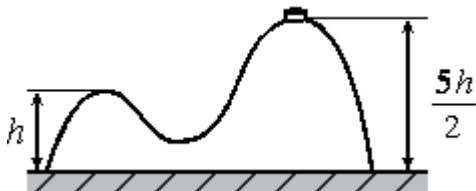
1) 15°

2) 30°

3) 45°

4) 60°

33. На гладкой горизонтальной поверхности стола покоится горка с двумя вершинами, высоты которых h и $5h$ (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Скорость шайбы на левой вершине горки оказалась равной v . Найдите отношение масс шайбы и горки.



34. Два автомобиля движутся по прямому шоссе: первый – со скоростью v , второй – со скоростью $-4v$. Скорость второго автомобиля относительно первого равна

1) $-5v$

2) $-3v$

3) $3v$

4) $5v$

35. Точка движется по окружности радиусом R с частотой обращения ν . Как нужно изменить частоту обращения, чтобы при увеличении радиуса окружности в 4 раза центростремительное ускорение точки осталось прежним?

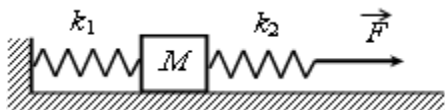
1) увеличить в 2 раза

2) уменьшить в 2 раза

3) увеличить в 4 раза

4) уменьшить в 4 раза

36. К системе из кубика массой 1 кг и двух пружин приложена постоянная горизонтальная сила величиной $F = 9$ Н (см. рисунок). Система покоится. Между кубиком и опорой трения нет. Левый край первой пружины прикреплен к стенке. Жёсткость первой пружины $k_1 = 300$ Н/м. Жёсткость второй пружины $k_2 = 600$ Н/м. Удлинение второй пружины равно



1) 1 см

2) 1,5 см

3) 3 см

4) 4,5 см

37. Тело движется по прямой под действием постоянной силы, равной по модулю 10 Н и направленной вдоль этой прямой. Сколько времени потребуется для того, чтобы под действием этой силы импульс тела изменился на 50 кг·м/с?

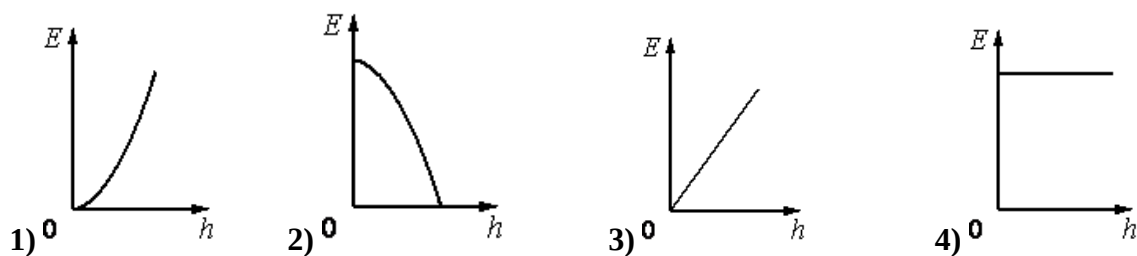
1) 0,5 с

2) 5 с

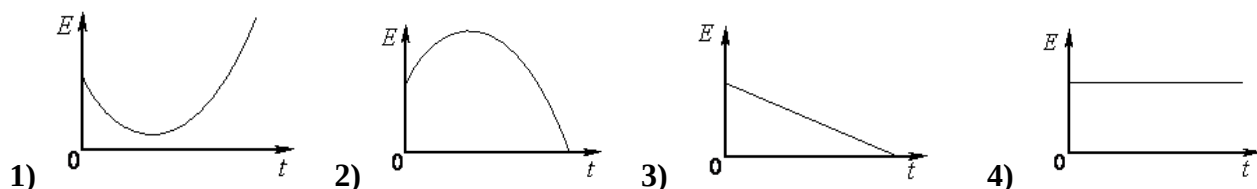
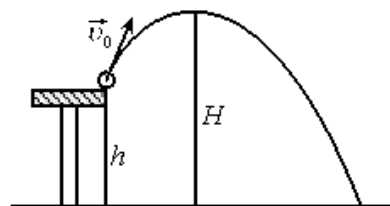
3) 60 с

4) 500 с

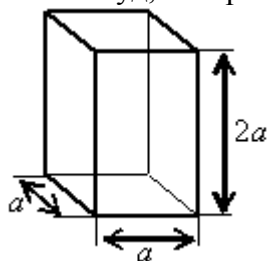
38. Какой из графиков изображает зависимость полной механической энергии E свободно падающего тела от его высоты h над Землёй? Сопротивлением воздуха пренебречь.



39. Груз брошен под углом к горизонту (см. рисунок). Какой график изображает зависимость полной механической энергии E груза от времени? Сопротивлением воздуха пренебречь.



40. Сосуд, изображённый на рисунке, доверху наполнили некоторой жидкостью. Найдите давление жидкости на дно сосуда. Атмосферное давление не учитывать. Плотность жидкости равна ρ .



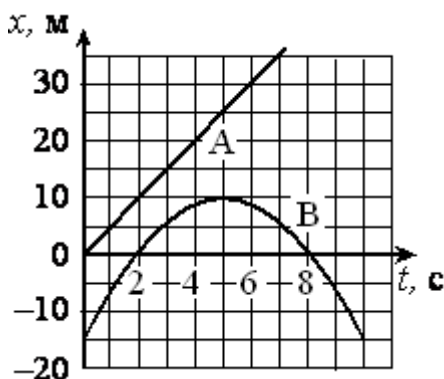
- 1) ρga 2) $2\rho ga$ 3) $2\rho ga^2$ 4) $2\rho ga^3$

41. Ученик измерял силу тяжести, действующую на груз. Показания динамометра приведены на фотографии. Погрешность измерения равна цене деления динамометра. В каком случае показания динамометра записаны верно?



- 1) $(4,3 \pm 0,1) \text{ Н}$
 2) $(4,3 \pm 0,2) \text{ Н}$
 3) $(4,3 \pm 0,3) \text{ Н}$
 4) $(4,6 \pm 0,1) \text{ Н}$

42. На рисунке приведены графики зависимости координаты от времени для двух тел: А и В, движущихся по прямой, вдоль которой и направлена ось Ox . Выберите верное(-ые) утверждение(-я) о характере движения тел.



А. Интервал между моментами прохождения телом В начала координат составляет 6 с.

Б. В тот момент, когда тело В остановилось, расстояние от него до тела А составляло 15 м.

- 1) только А 2) только Б 3) и А, и Б 4) ни А, ни Б

43. Массивный груз, подвешенный к потолку на пружине, совершает вертикальные свободные колебания. Пружина всё время остаётся растянутой. Как ведёт себя потенциальная энергия пружины, кинетическая энергия груза, его потенциальная энергия в поле тяжести, когда груз движется вверх от положения равновесия?

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 пружины	Кинетическая энергия груза	Потенциальная энергия груза в поле тяжести

44. Тело, брошенное со скоростью v под углом α к горизонту, поднимается над горизонтом на максимальную высоту h , а затем падает на расстоянии S от точки броска. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

Установите соответствие между физическими величинами и формулами, выражающими их рассматриваемой задаче.

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

ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) максимальная высота h над горизонтом
Б) расстояние S от точки броска до точки падения

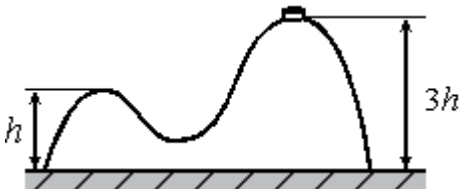
ФОРМУЛЫ

- 1) $v^2 \sin^2 \alpha / 2g$
2) $v^2 \cos^2 \alpha / g$
3) $v^2 \sin \alpha / g$
4) $v^2 \sin \alpha$

45. Снаряд массой 2 кг, летящий со скоростью 100 м/с, разрывается на два осколка. Один из осколков летит под углом 90° к первоначальному направлению, а второй – под углом 60° . Какова масса второго осколка, если его скорость равна 400 м/с?

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

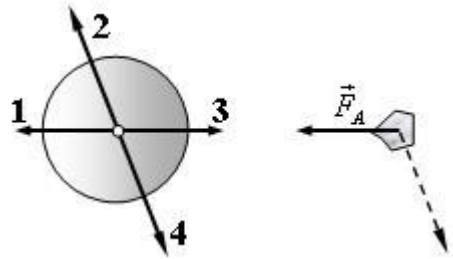
46. Горка с двумя вершинами, высоты которых h и $3h$, покоится на гладкой горизонтальной поверхности стола (см. рисунок). На правой вершине горки находится шайба, масса которой в 12 раз меньше массы горки. От незначительного толчка шайба и горка приходят в движение, причём шайба движется влево, не отрываясь от гладкой поверхности горки, а поступательно движущаяся горка не отрывается от стола. Найдите скорость горки в тот момент, когда шайба окажется на левой вершине горки.



47. Автомобиль трогается с места и движется с постоянным ускорением 5 м/с^2 . Какой путь прошёл автомобиль, если его скорость в конце пути оказалась равной 15 м/с?

- 1) 10,5 м 2) 22,5 м 3) 33 м 4) 45 м

48. Мимо Земли летит астероид в направлении, показанном на рисунке пунктирной стрелкой. Вектор $\vec{F} \rightarrow A$ показывает силу притяжения астероида Землёй. Вдоль какой стрелки (1, 2, 3 или 4) направлена сила, действующая на Землю со стороны астероида?

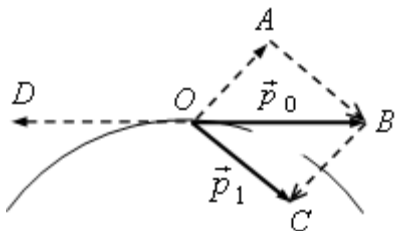


- 1) вдоль стрелки 1 2) вдоль стрелки 2
3) вдоль стрелки 3 4) вдоль стрелки 4

49. Деревянный брусок массой m , площади граней которого связаны отношением $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 2 : 3$, скользит равномерно и прямолинейно под действием горизонтальной силы $F \rightarrow$ по горизонтальной шероховатой опоре, соприкасаясь с ней гранью площадью S_3 . Каков коэффициент трения бруска об опору?

- 1) $6Fmg$ 2) $3Fmg$ 3) Fmg 4) $2Fmg$

50. Снаряд, имеющий в точке O траектории импульс p_0 , разорвался на два осколка. Один из осколков имеет импульс p_1 . Импульс второго осколка изображается вектором

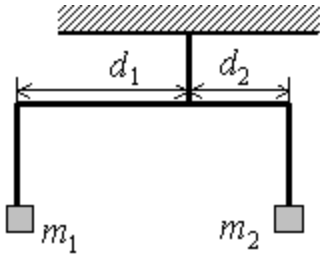


- 1) OA 2) AB 3) BC 4) OD

51. Самосвал массой m_0 при движении на пути к карьере имеет кинетическую энергию $2,5 \cdot 10^5$ Дж. Какова его кинетическая энергия после загрузки, если он двигался с прежней скоростью, а масса его увеличилась в 2 раза?

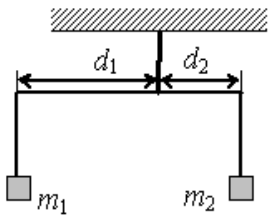
- 1) $5 \cdot 10^5$ Дж 2) 10^6 Дж 3) $2,5 \cdot 10^5$ Дж 4) $1,25 \cdot 10^5$ Дж

52. Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два тела (см. рисунок), находится в равновесии. Массу первого тела уменьшили в 2 раза. Как нужно изменить плечо d_2 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



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

53. Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два груза (см. рисунок), находится в равновесии. Массу первого груза увеличили в 2 раза. Как нужно изменить плечо d_1 , чтобы равновесие сохранилось? (Коромысло и нити считать невесомыми.)



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

54. 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

55. Невесомая недеформированная пружина лежит на горизонтальном столе. Один её конец закреплен, а другой касается бруска массой $M = 0,1$ кг, находящегося на том же столе. Брусок сдвигают вдоль оси пружины, сжимая пружину на $\Delta x = 1$ см, и отпускают. При последующем движении брусок приобретает максимальную скорость, равную 1 м/с. Определите жёсткость пружины. Трение не учитывать.

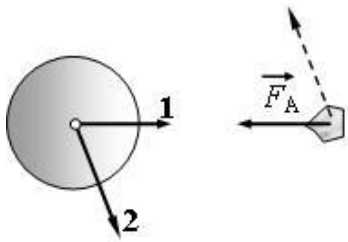
- 1) 100 Н/м 2) 500 Н/м 3) 1000 Н/м 4) 1500 Н/м

56. Снаряд, движущийся со скоростью v_0 , разрывается на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Скорость осколка, движущегося вперёд по направлению движения снаряда, равна v_1 . Найдите массу m осколка.

57. Мальчик съезжает на санках равноускоренно со снежной горки. Скорость санок в конце спуска 10 м/с. Ускорение равно 1 м/с^2 , начальная скорость равна нулю. Длина горки равна

- 1) 25 м 2) 50 м 3) 75 м 4) 100 м

58. Мимо Земли летит астероид в направлении, показанном на рисунке пунктирной стрелкой. Вектор $\vec{F} \rightarrow A$ показывает силу притяжения астероида Землёй. Известно, что масса Земли в 10^5 раз больше массы астероида. Вдоль какой стрелки (1 или 2) направлена и чему равна по модулю сила, действующая на Землю со стороны астероида?

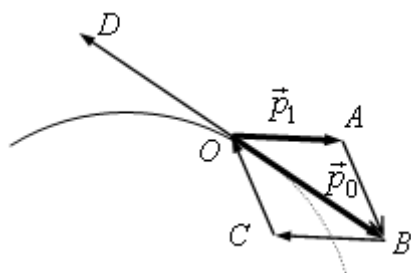


- 1) вдоль стрелки 1, равна F_A 2) вдоль стрелки 1, равна $10^5 F_A$
 3) вдоль стрелки 2, равна $10^{-5} F_A$ 4) вдоль стрелки 2, равна F_A

59. Деревянный брусок, площади граней которого связаны отношением $S_1 : S_2 : S_3 = 1 : 2 : 3$, скользит равномерно и прямолинейно под действием горизонтальной силы $\vec{F} \rightarrow$ по горизонтальной шероховатой опоре, соприкасаясь с ней гранью площадью S_1 . Какова масса бруска, если коэффициент трения бруска об опору равен μ ?

- 1) $F\mu g$ 2) $6F\mu g$ 3) $F3\mu g$ 4) $F\mu g$

60. Снаряд, имеющий в точке O траектории импульс $\vec{p} \rightarrow 0$, разорвался на два осколка. Один из осколков имеет импульс $\vec{p} \rightarrow 1$. Импульс второго осколка изображается вектором



- 1) AB 2) BC 3) CO
 4) OD

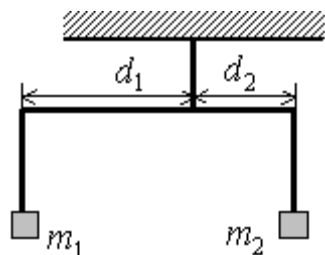
61. Скорость груза массой 0,2 кг равна 1 м/с. Кинетическая энергия груза равна

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

62. Скорость груза массой 0,4 кг равна 2 м/с. Кинетическая энергия груза равна

- 1) 0,16 Дж 2) 0,8 Дж 3) 0,32 Дж 4) 0,4 Дж

63. Коромысло весов, к которому подвешены на нитях два тела (см. рисунок), находится в равновесии. Как нужно изменить плечо d_1 , чтобы после увеличения массы первого тела 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

64. 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 центростремительное ускорение 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.

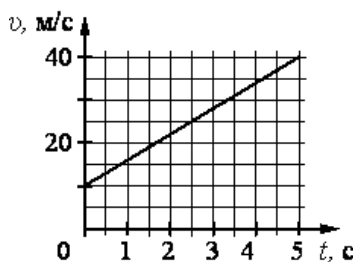
Скорость	Ускорение	Период обращения

65. Горизонтально расположенная невесомая пружина с жёсткостью $k = 1000 \text{ Н/м}$ находится в недеформированном состоянии. Один её конец закреплён, а другой касается бруска массой $M = 0,1 \text{ кг}$, находящегося на горизонтальной поверхности. Брусок сдвигают, сжимая пружину, и отпускают. На какую длину Δx была сжата пружина, если после отпускания бруска его скорость достигла величины $v = 1 \text{ м/с}$? Трение не учитывать.

- 1) 1 см 2) 2 см 3) 3 см 4) 4 см

66. Снаряд массой $2m$ разрывается в полёте на две равные части, одна из которых продолжает движение по направлению движения снаряда, а другая – в противоположную сторону. В момент разрыва суммарная кинетическая энергия осколков увеличивается за счёт энергии взрыва на величину ΔE . Модуль скорости осколка, движущегося по направлению движения снаряда, равен v_1 , а модуль скорости второго осколка равен v_2 . Найдите ΔE .

67. На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите ускорение тела.



- 1) 1 м/с^2 2) 3 м/с^2 3) 4 м/с^2 4) 6 м/с^2

68. Автомобиль массой 10^3 кг движется с постоянной по модулю скоростью по выпуклому мосту. Автомобиль действует на мост в верхней его точке с силой $F = 9000 \text{ Н}$. Сила, с которой мост действует на автомобиль, равна

- 1) 9000 Н и направлена вертикально вниз 2) 9000 Н и направлена вертикально вверх
3) 19 000 Н и направлена вертикально вниз 4) 1000 Н и направлена вертикально вверх

69. Мяч массой 300 г брошен под углом 60° к горизонту с начальной скоростью $v = 20 \text{ м/с}$. Модуль силы тяжести, действующей на мяч в верхней точке траектории, равен

- 1) 6,0 Н 2) 1,5 Н 3) 3,0 Н 4) 0

70. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями $v_1 = 108 \text{ км/ч}$ и $v_2 = 54 \text{ км/ч}$ соответственно. Их массы соответственно $m_1 = 1000 \text{ кг}$ и $m_2 = 3000 \text{ кг}$. На сколько импульс грузовика больше импульса легкового автомобиля?

- 1) на 45 000 $\text{кг}\times\text{м/с}$ 2) на 15 000 $\text{кг}\times\text{м/с}$ 3) на 30 000 $\text{кг}\times\text{м/с}$ 4) на 60 000 $\text{кг}\times\text{м/с}$

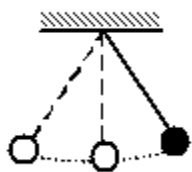
71. Тело массой 1 кг, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, достигло максимальной высоты 20 м. Какой кинетической энергией обладало тело тотчас после броска? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 100 Дж 2) 200 Дж 3) 400 Дж 4) 2 кДж

72. Тело, брошенное вертикально вверх с поверхности Земли, достигло максимальной высоты 5 м. С какой начальной скоростью тело было брошено вверх? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 5 м/с 2) 10 м/с 3) 20 м/с 4) 40 м/с

73. Математический маятник с периодом колебаний T отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили с начальной скоростью, равной нулю (см. рисунок). Через какое время после этого потенциальная энергия маятника в первый раз вновь достигнет максимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.



- 1) T 2) $14 T$ 3) $12 T$ 4) $18 T$

74. Дом стоит на краю поля. С балкона с высоты 5 м мальчик бросил камешек в горизонтальном направлении. Начальная скорость камешка 7 м/с, его масса 0,1 кг. Через 2 с после броска импульс камешка приблизительно равен

- 1) 2,1 кг·м/с 2) 1,4 кг·м/с 3) 0,7 кг·м/с 4) 0

75. Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняется кинетическая энергия груза маятника, потенциальная энергия и жёсткость пружины при движении груза маятника от точки 2 к точке 1?



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

- 1)увеличивается 2)уменьшается 3)не изменяется

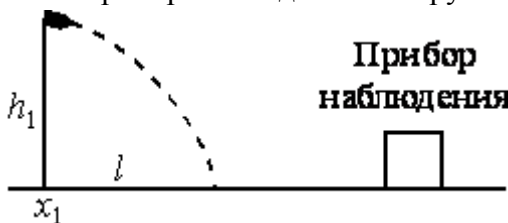
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Кинетическая энергия груза маятника	Потенциальная энергия пружины маятника	Жёсткость пружины

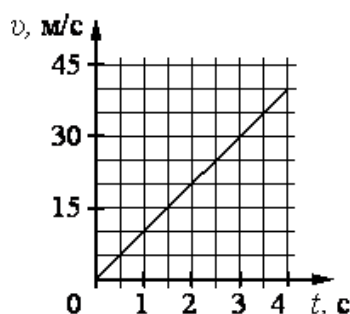
76. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с ускорением 3 м/с^2 . Чему равна скорость мотоциклиста в момент, когда он догонит грузовик?

- 1) 20 м/с 2) 30 м/с 3) 40 м/с 4) 50 м/с

77. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655 \text{ м}$ над Землёй (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700 \text{ м}$ от места его обнаружения. Чему равнялось время полёта снаряда от пушки до места взрыва, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.



78. На графике приведена зависимость скорости тела от времени при прямолинейном движении. Определите по графику ускорение тела.



- 1) 5 м/с^2 2) 10 м/с^2 3) 15 м/с^2 4) 20 м/с^2
-

79. Мальчик медленно поднимает гирию, действуя на неё с силой 100 Н . Гирия действует на руку мальчика с силой

- 1) больше 100 Н , направленной вниз 2) меньше 100 Н , направленной вниз
3) 100 Н , направленной вниз 4) 100 Н , направленной вверх

80. Камень массой $0,2 \text{ кг}$ брошен под углом 60° к горизонту. Модуль силы тяжести, действующей на камень в момент броска, равен

- 1) 1 Н 2) 2 Н 3) $1,73 \text{ Н}$ 4) 0

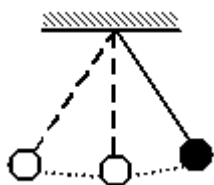
81. Легковой автомобиль и грузовик движутся со скоростями $v_1 = 108 \text{ км/ч}$ и $v_2 = 54 \text{ км/ч}$ соответственно. Масса грузовика $m = 3000 \text{ кг}$. Какова масса легкового автомобиля, если импульс грузовика больше импульса легкового автомобиля на $15\,000 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$?

- 1) 800 кг 2) 1200 кг 3) 1500 кг 4) 1000 кг

82. Тело, брошенное вертикально вверх от поверхности Земли, достигло максимальной высоты 20 м . С какой начальной скоростью тело было брошено вверх? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) $4,5 \text{ м/с}$ 2) 10 м/с 3) 20 м/с 4) 40 м/с

83. Математический маятник с периодом колебаний T отклонили на небольшой угол от положения равновесия и отпустили без начальной скорости (см. рисунок). Через какое время после этого кинетическая энергия маятника в первый раз достигнет минимума? Сопротивлением воздуха пренебречь.

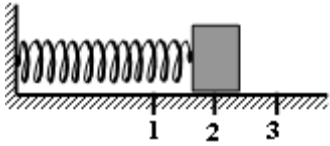


- 1) $14 T$ 2) $18 T$ 3) $12 T$ 4) $116 T$
-

84. Дом стоит на краю поля. С балкона с высоты 5 м мальчик бросил камешек в горизонтальном направлении. Начальная скорость камешка 7 м/с , его масса $0,1 \text{ кг}$. Через 2 с после броска кинетическая энергия камешка приблизительно равна

- 1) $22,5 \text{ Дж}$ 2) $15,3 \text{ Дж}$ 3) $7,4 \text{ Дж}$ 4) 0

85. Груз изображённого на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняется потенциальная энергия пружины маятника, кинетическая энергия груза и жёсткость пружины при движении груза маятника от точки 1 к точке 2? 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.

Потенциальная энергия пружины маятника	Кинетическая энергия груза	Жёсткость пружины

86. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с постоянным ускорением, и догоняет грузовик на расстоянии 150 м от остановки. Чему равно ускорение мотоцикла?

- 1) 4 м/с² 2) 3 м/с² 3) 2 м/с² 4) 1 м/с²

87. Прибор наблюдения обнаружил летящий снаряд и зафиксировал его горизонтальную координату x_1 и высоту $h_1 = 1655$ м над Землёй (см. рисунок). Через 3 с снаряд упал на Землю и взорвался на расстоянии $l = 1700$ м от места его обнаружения. Известно, что снаряды данного типа вылетают из ствола пушки со скоростью 800 м/с. На каком расстоянии от точки взрыва снаряда находилась пушка, если считать, что сопротивление воздуха пренебрежимо мало? Пушка и место взрыва находятся на одной горизонтали.

