

Раздел I. МЕХАНИКА

Тема 1. КИНЕМАТИКА

Механическое движение и его относительность. Системы отсчета

- A1.** Эскалатор метро поднимается со скоростью 2 м/с. Может ли человек, находящийся на нем, быть в покое в системе отсчета, связанной с Землей?
- 1) может, если движется по эскалатору в противоположную сторону со скоростью 2 м/с
 - 2) может, если движется в ту же сторону со скоростью 2 м/с
 - 3) может, если стоит на эскалаторе
 - 4) не может ни при каких условиях
- A2.** Лодка должна попасть на противоположный берег по кратчайшему пути (в системе отсчета, связанной с берегом). Модуль скорости течения реки u , а модуль скорости лодки относительно воды $v > u$. Модуль скорости лодки относительно берега должен быть равен
- 1) $v + u$
 - 2) $v - u$
 - 3) $\sqrt{v^2 - u^2}$
 - 4) $\sqrt{v^2 + u^2}$
- A3.** Координата тела меняется с течением времени согласно формуле $x = 10 - 4t$ в единицах СИ. Чему равна координата этого тела через 5 с после начала движения?
- 1) -20 м
 - 2) -10 м
 - 3) 10 м
 - 4) 30 м

А4. Тело, двигаясь прямолинейно и равномерно в плоскости, перемещается из точки A с координатами $(1; 2)$ в точку B с координатами $(4; -1)$ за время, равное 10 с. Скорость тела направлена к оси OX под углом

- | | |
|---------------|----------------|
| 1) 30° | 3) 60° |
| 2) 45° | 4) 135° |

**Материальная точка. Траектория.
Путь. Перемещение**

А5. Исследуется перемещение слона и мухи. Модель материальной точки может использоваться для описания движения

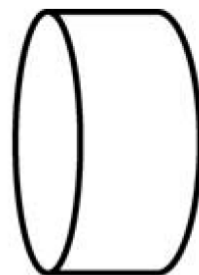
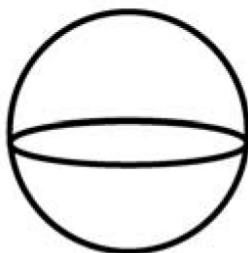
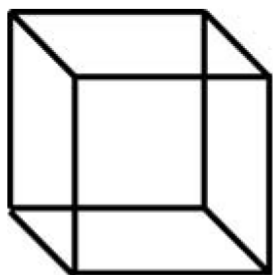
- 1) только слона
- 2) только мухи
- 3) и слона, и мухи в разных исследованиях
- 4) ни слона, ни мухи, поскольку это живые существа

А6. На рисунке показаны три симметричных тела одинаковой массы m (куб I, шар II и цилиндр III). Для каких двух тел

при расчете силы можно применить формулу $F = \frac{Gm^2}{R^2}$,

где G — гравитационная постоянная. Расстояние R между центрами тел сравнимо с размерами самих тел.

- 1) для I и II
- 2) для I и III
- 3) для II и III
- 4) ни для одной из пар, поскольку в такой форме закон всемирного тяготения применим для материальных точек или тел сферической симметрии



7. Координаты материальной точки, движущейся в плоскости, изменяются в зависимости от времени по закону

$$X(t) = at + b;$$

$$Y(t) = ct + d,$$

где a, b, c — числа, не равные нулю.

Траектория точки выражается уравнением

1) $y = ax + d$

3) $y = (a + c)x + (b + d)$

2) $y = cx + d$

4) $y = \frac{c}{a}x + \frac{ad - bc}{a}$

- А8. Человек обошел круглое озеро диаметром 1 км. О пути, пройденном человеком, и модуле его перемещения можно утверждать, что

1) путь равен 3,14 км, модуль перемещения равен 1 км

2) путь равен 3,14 км, модуль перемещения равен нулю

3) путь равен нулю, модуль перемещения равен нулю

4) путь равен нулю, модуль перемещения равен 3,14 км

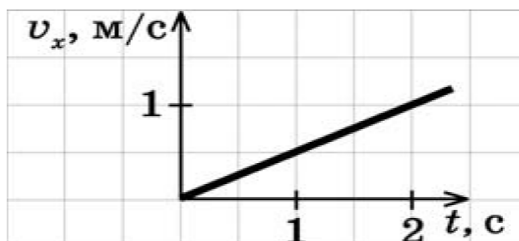
- А9. Тело движется вдоль оси OX . Проекция его скорости $v_x(t)$ меняется по закону, приведенному на графике. Путь, пройденный телом за 1 с, равен

1) 0,25 м

2) 0,5 м

3) 1 м

4) 2 м



- В1. Человек совершает пробежки вокруг озера с примерно одинаковой скоростью. В первый день он обогнал озеро один раз, а во второй день — два раза. Как изменятся при этом следующие величины: пройденный путь, перемещение за время пробежки, время пробежки?

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличится

2) уменьшится

3) не изменится

3

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

Пройденный путь	Перемещение за время пробежки	Время пробежки

A10. Точка совершает один оборот по окружности радиусом 2 м. В момент времени, когда ее перемещение равно диаметру, пройденный точкой путь равен

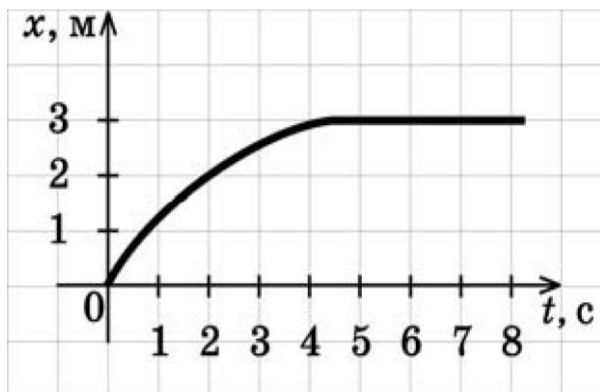
- 1) 2 м 2) 4 м 3) 6,28 м 4) 12,56 м

Скорость. Прямолинейное равномерное движение

A11. Два автомобиля движутся по прямой дороге в одном направлении: один со скоростью 40 км/ч, а другой — со скоростью 50 км/ч. При этом они

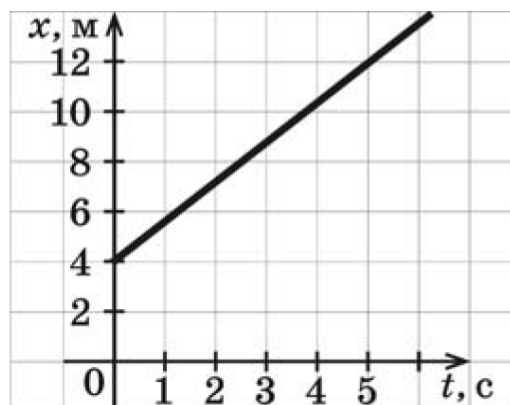
- 1) сближаются
2) удаляются
3) не изменяют расстояние друг от друга
4) могут сближаться, а могут и удаляться

A12. На рисунке изображен график изменения координаты тела с течением времени. Как изменялась скорость в промежуток времени от 0 до 5 с?



- 1) не изменялась
2) увеличивалась
3) уменьшалась
4) для ответа на вопрос не хватает данных

- 13 Н р сунке показан график движения тела. Определите значение его координаты и скорости движения в момент времени 5 с.



- 1) 4 м; 1,6 м/с
- 2) 12 м; 2,4 м/с
- 3) 12 м; 1,6 м/с
- 4) 4 м; 2,4 м/с

- A14. Тело, двигаясь прямолинейно и равномерно в плоскости, перемещается из точки A с координатами (0 м; 2 м) в точку B с координатами (4 м; -1 м) за время, равное 10 с. Модуль скорости тела равен

- 1) 0,3 м/с
- 2) 0,5 м/с
- 3) 0,7 м/с
- 4) 2,5 м/с

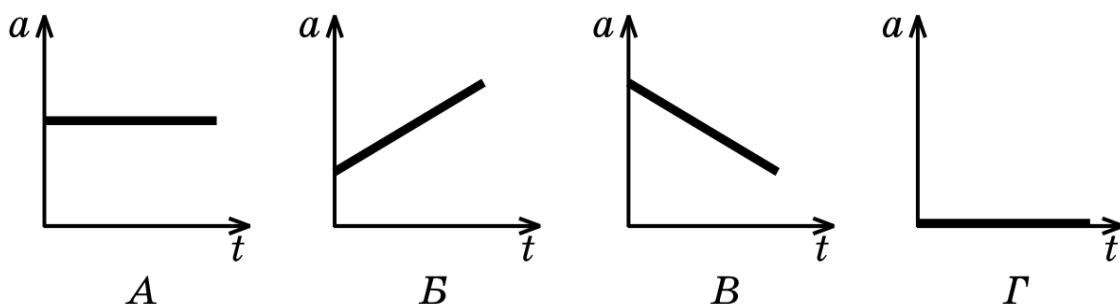
Ускорение

- A15. Автомобиль движется по прямому шоссе с постоянной скоростью и начинает тормозить. Проекция ускорения на ось, направленную по вектору начальной скорости автомобиля:

- 1) отрицательна
- 2) положительна
- 3) равна нулю
- 4) может быть любой по знаку

- A16. На рисунке изображены графики зависимости ускорения от времени для разных видов движения. Какой из графиков соответствует равномерному движению?

- 1) А
- 2) Б
- 3) В
- 4) Г



17 Пешеход и велосипедист одновременно начинают равноускоренно двигаться из состояния покоя. Ускорение велосипедиста в 2 раза больше, чем у пешехода. Велосипедист достиг скорости v за некоторое время t . Чтобы достичь такой же скорости, пешеходу понадобится время, равное

- 1) t 2) $\sqrt{2}t$ 3) $2t$ 4) $4t$

A18. Ускорение лыжника на одном из спусков трассы равно $2,4 \text{ м/с}^2$. На этом спуске его скорость увеличивается на 36 м/с . Время, затраченное лыжником на спуск, равно

- 1) $0,07 \text{ с}$ 2) $7,5 \text{ с}$ 3) 15 с 4) 30 с

Прямолинейное равноускоренное движение

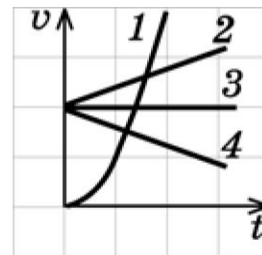
B2. Автомобиль, двигающийся со скоростью v_0 , начинает тормозить и останавливается через время t , двигаясь равноускоренно. Чему равны тормозной путь автомобиля и путь, пройденный за время $t/2$?

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 буквы под соответствующими цифрами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА		ФОРМУЛА
1) тормозной путь		А) $v_0 t$
2) путь, пройденный от начала торможения за время $t/2$		Б) $\frac{v_0 t}{2}$
		В) $\frac{v_0 t}{4}$
		Г) $\frac{3v_0 t}{8}$
1	2	

19 Рвноускоренному движению соответствует график зависимости модуля скорости от времени, обозначенный на рисунке цифрой

- 1) 1 2) 3 3) 2 и 4 4) 4

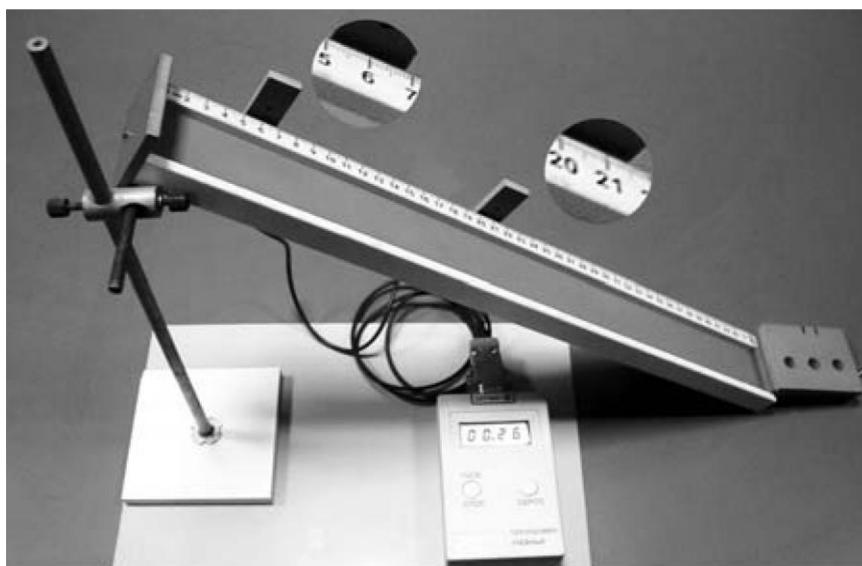


A20. Зависимость координаты от времени для некоторого тела описывается уравнением $x = Bt + Ct^2$, где $B = 12 \text{ м/с}$, $C = -2 \text{ м/с}^2$. В какой момент времени проекция скорости тела на ось равна нулю?

- 1) 6 с 2) 3 с 3) 2 с 4) 0 с

A21. Для исследования скольжения каретки по наклонной плоскости ученик собрал установку (см. рис.), в которой время измеряется электронным секундомером (лежит внизу). Включение и выключение секундомера происходит двумя датчиками положения, установленными на краю скамьи и срабатывающими в момент прохождения мимо них магнита, впрысванного в брусок, скользящий по скамье. На рисунке выносками показано, на каком расстоянии от начала скамьи закреплены датчики, управляющие секундомером. Чему равно ускорение движения бруска по наклонной плоскости?

- 1) $1,7 \text{ м/с}^2$ 2) $2,2 \text{ м/с}^2$ 3) $4,4 \text{ м/с}^2$ 4) $6,2 \text{ м/с}^2$



22 Гору длиной 50 м лыжник прошел за 10 с, двигаясь с ускорением $0,4 \text{ м/с}^2$. Чему равна скорость лыжника в начале и в конце горы?

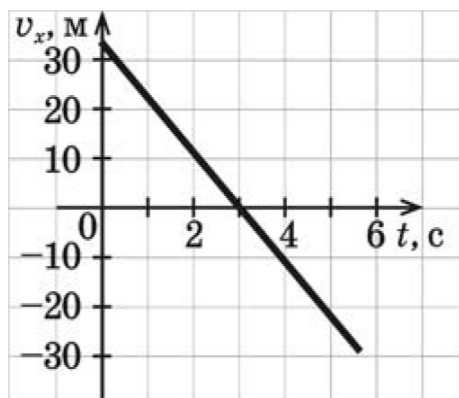
- | | |
|------------------|------------------|
| 1) 3 м/с и 6 м/с | 3) 2 м/с и 8 м/с |
| 2) 4 м/с и 7 м/с | 4) 3 м/с и 7 м/с |

Свободное падение

A23. В трубке, из которой откачан воздух, на одной и той же высоте находятся дробинка, пробка и птичье перо. Какое из этих тел раньше всех достигнет дна трубки при свободном падении с одной высоты?

- 1) дробинка
- 2) пробка
- 3) птичье перо
- 4) Все три тела достигнут дна трубки одновременно.

A24. Стрела пущена вертикально вверх с поверхности Земли. Проекция ее скорости на вертикальную ось Ox меняется со временем согласно графику на рисунке. Через сколько секунд стрела упадет на Землю?



- | | | | |
|----------|--------|----------|--------|
| 1) 1,5 с | 2) 3 с | 3) 4,5 с | 4) 6 с |
|----------|--------|----------|--------|

A25. Камень свободно падает с некоторой высоты H с начальной скоростью, равной нулю. Сопротивление воздуха мало. Скорость, которую приобретает камень, пропорциональна

- | | | | |
|----------|------------------|---------------|--------|
| 1) H^2 | 2) $\frac{1}{H}$ | 3) $\sqrt{H}$ | 4) H |
|----------|------------------|---------------|--------|

26 Кмень, брошенный вертикально вверх с поверхности Земли со скоростью 30 м/с, упал обратно на Землю. Сопротивление воздуха мало. Камень находился в полете примерно

- 1) 1,5 с 2) 3 с 3) 4,5 с 4) 6 с

C1. С высоты $H = 20$ м свободно падает стальной шарик. Через $t = 1$ с после начала падения он сталкивается с неподвижной плитой, плоскость которой наклонена под углом 30° к горизонту. На какую высоту h над поверхностью Земли поднимется шарик после удара? Удар шарика о плиту считать абсолютно упругим. Сопротивление воздуха мало.

Тема 2. ДИНАМИКА

Взаимодействие тел. Сила.

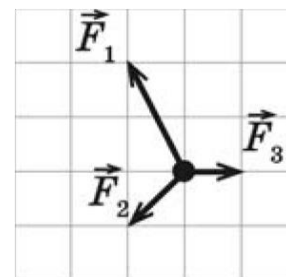
Принцип суперпозиции сил

- 1.** Установите соответствие между физическими величинами и приборами для их измерения. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА	ПРИБОР ДЛЯ ЕЕ ИЗМЕРЕНИЯ
1) сила	А) спидометр
2) скорость	Б) манометр
	В) метр
	Г) динамометр
1	2

1. На покоящееся тело начинают действовать три силы, изображенные на рисунке. Куда начнет двигаться тело?

- 1) $\leftarrow$ 3) $\rightarrow$
2) $\uparrow$ 4) $\nwarrow$



- А2. Чему равен угол между вектором результирующей двух одинаковых по модулю сил и осью OX , если одна из сил сонаправлена с этой осью, а вторая образует с осью OX угол α ?

- 1) $\alpha/2$ 3) 2α
2) α 4) $\arctg(\cos\alpha)$

- А3. Сила равна по модулю 10 Н и направлена под углом 30° к оси OX декартовой системы координат. Если ее представить в виде двух составляющих $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$, направленных вдоль осей OX и OY соответственно, то модули сил $\vec{F}_1$ и $\vec{F}_2$ будут равны соответственно

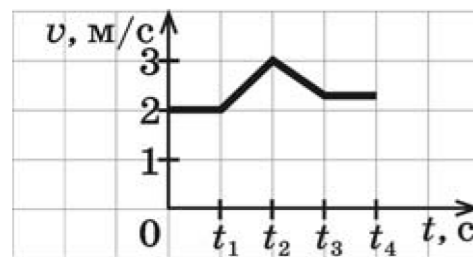
- 1) 10 Н и 10 Н
2) 5 Н и 5 Н
3) 5 Н и 8,7 Н
4) 8,7 Н и 5 Н

Инерция. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета

- А4. Система отсчета связана с автомобилем. Ее можно считать инерциальной, если автомобиль

- 1) движется равномерно по прямолинейному участку шоссе
2) разгоняется по прямолинейному участку шоссе
3) движется равномерно по извилистой дороге
4) вкатывается на гору с выключенными двигателями

5. На рисунке изображен график изменения модуля скорости прямолинейного движения вагона с течением времени в инерциальной системе отсчета. В какие промежутки времени суммарная сила, действующая на вагон со стороны других тел, не равна нулю?



- 1) $0 - t_1; t_3 - t_4$
 - 2) во все промежутки времени
 - 3) $t_1 - t_2; t_2 - t_3$
 - 4) ни в один из указанных промежутков времени
- A6. Лифт в течение времени t движется вверх с постоянной скоростью v . Если в неподвижном лифте груз массой m растягивал вертикальную пружину жесткостью k на длину $x = \frac{mg}{k}$, то в движущемся лифте он растягивает ту же пружину на длину, равную

- 1) $\frac{m \left(g - \frac{v}{t} \right)}{k}$
- 2) $\frac{mg}{k}$
- 3) $\frac{m \left(g + \frac{v}{t} \right)}{k}$
- 4) $\frac{mv}{kt}$

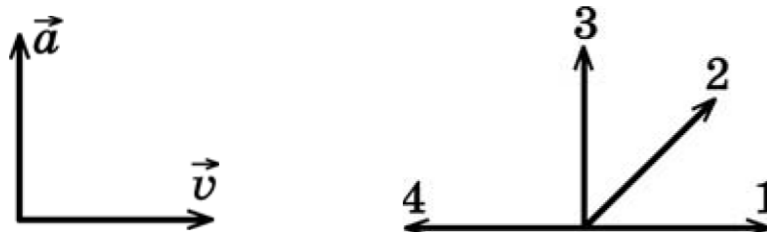
Второй закон Ньютона. Масса тела. Плотность вещества

- A7. Магнит прилип к вертикальной стенке вагона, движущегося с постоянной скоростью 50 км/ч по прямолинейному участку пути. Можно утверждать, что сумма сил, действующих на магнит,
- 1) равна нулю в системе отсчета, связанной с вагоном, и не равна нулю в системе отсчета, связанной с Землей
 - 2) не равна нулю в системе отсчета, связанной с вагоном, и равна нулю в системе отсчета, связанной с Землей
 - 3) не равна нулю в обеих системах отсчета
 - 4) равна нулю в системах отсчета, связанных с Землей и с вагоном

8. Спортсмен совершает прыжок в высоту. Он испытывает невесомость

- 1) только то время, когда он летит вверх до планки
- 2) только то время, когда он летит вниз после преодоления планки
- 3) только то время, когда в верхней точке его скорость равна нулю
- 4) во время всего полета

A9. На левом рисунке представлены векторы скорости и ускорения тела. Какой из четырех векторов на правом рисунке указывает направление вектора равнодействующей всех сил, действующих на это тело?



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

A10. От однородного пластилинового куба с ребром 4 см отрезают кубик с ребром 1 см. Какую часть составляет масса малого кубика от массы исходного куба?

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1) $\frac{1}{64}$ | 3) $\frac{1}{8}$ |
| 2) $\frac{1}{16}$ | 4) $\frac{1}{4}$ |

A11. На столе закреплена доска длиной $l = 0,9$ м. На доске у ее левого торца лежит небольшой брусок. Коэффициент трения скольжения бруска о доску $\mu = 0,5$. Какую минимальную скорость v_0 нужно сообщить бруску, чтобы он соскользнул с правого торца доски?

- 1) 0,45 м/с
- 2) 1,8 м/с
- 3) 3 м/с
- 4) для ответа нужно знать массу бруска

В2. Брусок начинает двигаться по наклонной доске, нижний конец которой упирается в стол, и движется от одного до другого конца доски. Затем угол между столом и доской увеличивают и отпускают брусок из той же точки доски. Как изменятся при этом следующие величины: равнодействующая всех сил, время скольжения, максимальная скорость в ходе движения? 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.

Равнодействующая всех сил	Время скольжения	Максимальная скорость в ходе движения
------------------------------	---------------------	--

С1. К концам невесомой нерастяжимой нити, перекинутой через неподвижный легкий блок без трения в оси, подвешены грузы массами $m_1 = 0,5$ кг и $m_2 = 0,3$ кг. Чему равно ускорение, с которым движется второй груз?

Третий закон Ньютона

А12. Яблоко массой 0,3 кг падает с дерева. Выберите верное утверждение.

- 1) Яблоко действует на Землю силой 3 Н, а Земля не действует на яблоко.
- 2) Земля действует на яблоко с силой 3 Н, а яблоко не действует на Землю.
- 3) Яблоко и Земля не действуют друг на друга.
- 4) Яблоко и Земля действуют друг на друга с силой 3Н.

13 Двое учеников стоя, на роликовых коньках, держатся за одну веревку, протянутую между ними. Когда они начинают вдвоем вытягивать веревку, первый начинает двигаться с ускорением a . С каким ускорением движется второй, если его масса в 2 раза меньше? Силой трения между роликами коньков и землей можно пренебречь.

- 1) $2a$ 2) a 3) $2a/3$ 4) $a/2$

A14. На полу лифта, движущегося с постоянным ускорением $\vec{a}$, направленным вертикально вверх, лежит груз массой m . Чему равен вес этого груза?

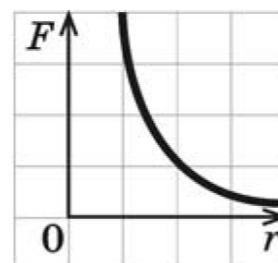
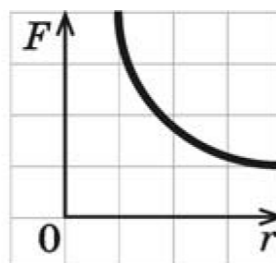
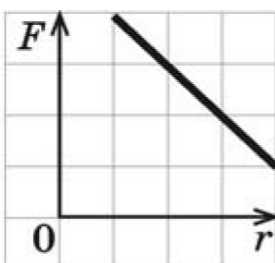
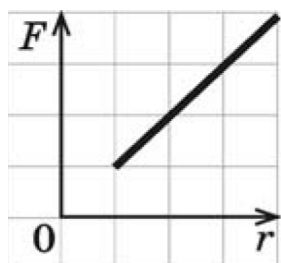
- 1) mg 2) 0 3) $m(g + a)$ 4) $m(g - a)$

Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Невесомость

A15. Закон всемирного тяготения позволяет рассчитать силу взаимодействия двух тел, если

- 1) тела являются телами Солнечной системы
- 2) массы тел одинаковы
- 3) известны массы тел и расстояние между их центрами тяжести
- 4) известны массы тел и расстояние между ними, которое много больше размеров тел

A16. Какой из графиков правильно отражает зависимость модуля силы всемирного тяготения F от расстояния между телами r ?



- 1) 2) 3) 4)

A17. Планета имеет радиус в 2 раза меньший радиуса Земли. Известно, что ускорение свободного падения на этой планете равно $9,8 \text{ м/с}^2$. Чему равно отношение массы планеты к массе Земли?

- 1) 0,25
- 2) 0,5
- 3) 1
- 4) 2

A18. Автомобиль движется по выпуклому мосту, имеющему форму дуги окружности. При каком значении радиуса R этой окружности водитель испытает состояние невесомости в верхней точке моста, если модуль скорости автомобиля в этой точке траектории равен 72 км/ч ?

- 1) ни при каком R
- 2) при $R = 40 \text{ м}$
- 3) при $R = 400 \text{ м}$
- 4) при $R = 4000 \text{ м}$

C2. Масса планеты составляет 0,2 от массы Земли, диаметр планеты втрое меньше, чем диаметр Земли. Чему равно отношение периодов обращения искусственных спутников планеты и Земли $\frac{T_n}{T_z}$, движущихся по круговым орбитам на небольшой высоте?

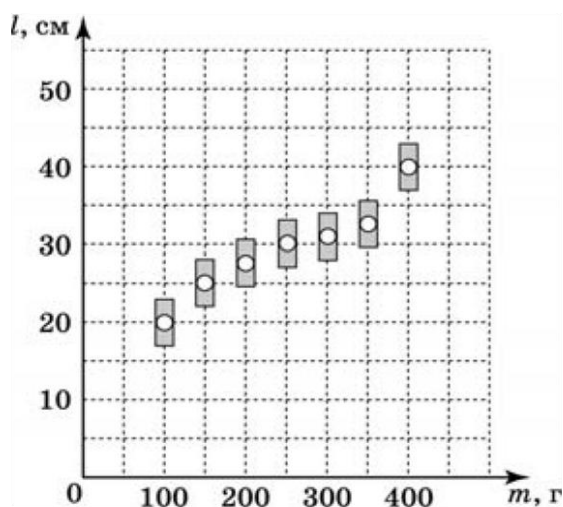
Сила упругости. Закон Гука

A19. Согласно закону Гука сила натяжения пружины при растягивании прямо пропорциональна

- 1) ее длине в свободном состоянии
- 2) ее длине в растянутом состоянии
- 3) разнице между длиной в растянутом и свободном состояниях
- 4) сумме длин в растянутом и свободном состояниях

- 20** а графике представлены результаты измерения длины вертикально висящей пружины l при различной массе m груза, подвешенного к ней. Погрешности измерения величин, отложенных по осям, отражены на графике высотой и шириной прямоугольников. С учетом погрешности измерений можно утверждать, что жесткость пружины k по данным графика приблизительно равна

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



- A21.** Однородную пружину длиной L и жесткостью k разрезали на 3 равные части. Чему равна жесткость каждой части пружины?

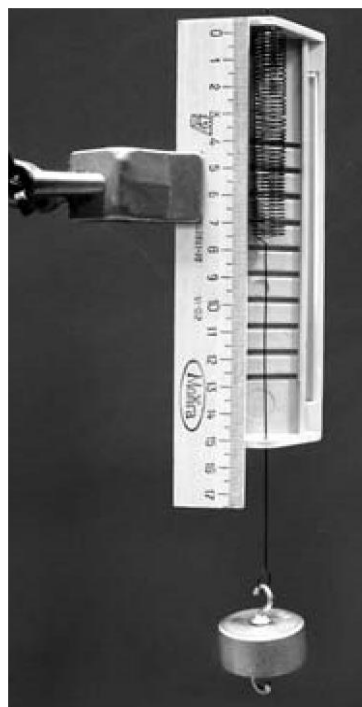
- | | |
|------------------|---------|
| 1) $\frac{k}{3}$ | 3) $3k$ |
| 2) k | 4) $9k$ |

- A22.** К пружине динамометра подвешен груз массой 0,1 кг. При этом пружина удлиняется на 2,5 см. Каким будет удлинение пружины при добавлении еще трех грузов по 0,1 кг?

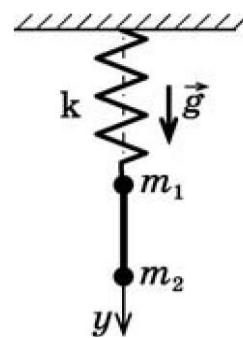
- 1) 5 см
- 2) 7,5 см
- 3) 10 см
- 4) 12,5 см

A23. Ученик собрал установку, представленную на рисунке слева, и подвесил к пружине груз массой $0,1 \text{ кг}$ (рис. справа). Жесткость пружины равна

- | | |
|---------------------|-----------------------------|
| 1) 40 Н/м | 3) $\approx 13 \text{ Н/м}$ |
| 2) 20 Н/м | 4) $0,05 \text{ Н/м}$ |



C3. К нижнему концу легкой пружины подвешены связанные невесомой нитью грузы: верхний массой $m_1 = 0,5 \text{ кг}$ и нижний массой $m_2 = 0,2 \text{ кг}$ (см. рисунок). Нить, соединяющую грузы, пережигают. С каким ускорением начнет двигаться верхний груз?

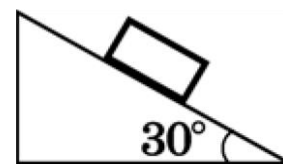


Сила трения

A24. Брусок массой m покоится на наклонной плоскости с углом наклона α . Коэффициент трения бруска о поверхность равен μ . Сила трения, действующая на брусок, равна

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1) mg | 3) μmg |
| 2) $mg \sin \alpha$ | 4) $\mu mg \cos \alpha$ |

25 Брусок массой $0,2$ кг покоится на наклонной плоскости (рис.). Коэффициент трения между поверхностями бруска и плоскости равен $0,6$. Сила трения равна



- 1) $0,5$ Н 2) 1 Н 3) $1,7$ Н 4) 2 Н

A26. У первой грани бруска в форме параллелепипеда площадь и коэффициент трения о стол в 2 раза больше, чем у второй грани. Согласно закону сухого трения, при переворачивании бруска с первой грани на вторую сила трения бруска о стол

- 1) не изменится
2) уменьшится примерно в 2 раза
3) уменьшится примерно в 4 раза
4) увеличится примерно в 2 раза

A27. Тело равномерно движется по горизонтальной плоскости. Сила его давления на плоскость равна 8 Н, сила трения 2 Н. Коэффициент трения скольжения равен

- 1) $0,16$ 2) $0,25$ 3) $0,75$ 4) 4

C4. На наклонной плоскости с углом наклона 30° покоится брусок с привязанной нитью. При какой силе натяжения нити брусок сдвинется с места, если потянуть за нить вниз так, что она будет параллельна плоскости? Масса бруска $0,5$ кг, коэффициент трения скольжения бруска о плоскость равен $0,7$, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Ответ дать в ньютонах, округлив до десятых.

C5. Грузовой автомобиль с двумя ведущими осями массой $M = 3$ т тянет за нерастяжимый трос вверх по уклону легковой автомобиль, масса которого $m = 1$ т и у которого выключен двигатель. С каким максимальным ускорением могут двигаться автомобили, если угол наклона составляет $\alpha = \arcsin 0,1$, а коэффициент трения между шинами грузового автомобиля и дорогой $\mu = 0,4$? Силой трения качения, действующей на легковой автомобиль, пренебречь. Массой колес пренебречь.

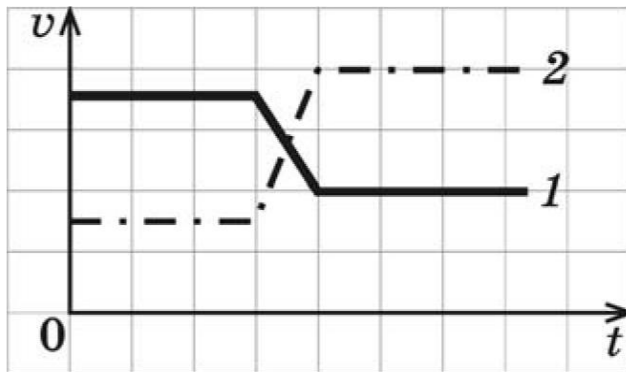
Тема 3. ИМПУЛЬС. ЭНЕРГИЯ. РАБОТА. МОЩНОСТЬ

Импульс тела. Закон сохранения импульса

А1. Движение тела массой 3 кг описывается уравнением $x = A + Bt + Ct^2$, где $A = 3$ м, $B = 4$ м/с, $C = 2$ м/с². Чему равна проекция импульса тела на ось OX в момент времени $t = 3$ с?

- | | |
|----------------|----------------|
| 1) 16 кг · м/с | 3) 32 кг · м/с |
| 2) 48 кг · м/с | 4) 96 кг · м/с |

А2. На рисунке изображены графики изменения скорости двух взаимодействующих тележек разной массы (одна тележка догоняет и толкает другую). Какую информацию о тележках содержат эти графики?



- 1) Тележка 1 едет сзади и имеет бóльшую массу.
- 2) Тележка 1 едет сзади и имеет меньшую массу.
- 3) Тележка 2 едет сзади и имеет большую массу.
- 4) Тележка 2 едет впереди и имеет меньшую массу.

А3. Сани массой m_1 скользят по гладкому льду со скоростью v_1 . На них перпендикулярно направлению движения прыгает человек массой m_2 с горизонтальной скоростью v_2 . Чему равен импульс саней с человеком?

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1) $\sqrt{m_1^2 v_1^2 + m_2^2 v_2^2}$ | 3) $m_1^2 v_1^2 + m_2^2 v_2^2$ |
| 2) $m_1 v_1 + m_2 v_2$ | 4) $\sqrt{m_1 v_1 - m_2 v_2}$ |

4. Навстречу друг другу летят шарики из пластилина. Модули их импульсов равны соответственно $3 \cdot 10^{-2}$ кг · м/с и $4 \cdot 10^{-2}$ кг · м/с. Столкнувшись, шарики слипаются. Модуль импульса слипшихся шариков равен

- 1) 10^{-2} кг · м/с
- 2) $3,5 \cdot 10^{-2}$ кг · м/с
- 3) $5 \cdot 10^{-2}$ кг · м/с
- 4) $7 \cdot 10^{-2}$ кг · м/с

В1. Школьник, стоя на очень гладком льду, бросает ядро с одинаковой относительно земли скоростью два раза: первый раз под углом 30° к горизонту, второй раз под углом 60° . Как при втором броске изменятся в системе отсчета, связанной с землей, следующие величины: модуль импульса системы тел школьник — ядро сразу после броска, модуль импульса школьника сразу после броска, модуль импульса ядра сразу после броска? 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.

Модуль импульса системы тел школьник — ядро	Модуль импульса школьника	Модуль импульса ядра
---	---------------------------	----------------------

С1. Начальная скорость снаряда, выпущенного из пушки вертикально вверх, равна $v_0 = 20$ м/с. В точке максимального подъема снаряд разорвался на два осколка, массы которых относятся как 1 : 4. Осколок меньшей массы полетел горизонтально со скоростью $v_1 = 10$ м/с. На каком расстоянии от точки выстрела упадет второй осколок? Считать поверхность Земли плоской и горизонтальной.

Работа силы. Мощность

5. Мощность (мощность силы)

- 1) в том случае больше, когда сила совершает ту же работу за меньшее время
- 2) в том случае больше, когда сила совершает ту же работу за большее время
- 3) в том случае больше, когда сила совершает меньшую работу за то же время
- 4) не существующее понятие

А6. Модуль скорости тела, движущегося под действием постоянной силы по прямой, изменяется в соответствии с графиком (рис. 1). Какой из графиков на рисунке 2 правильно отражает зависимость мощности этой силы от времени?

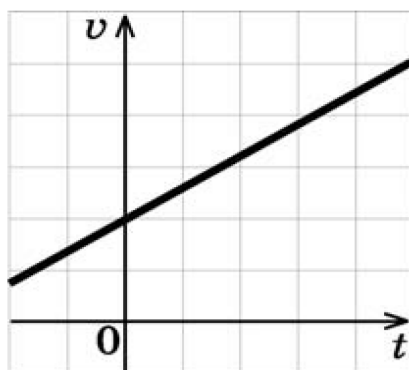


Рис. 1

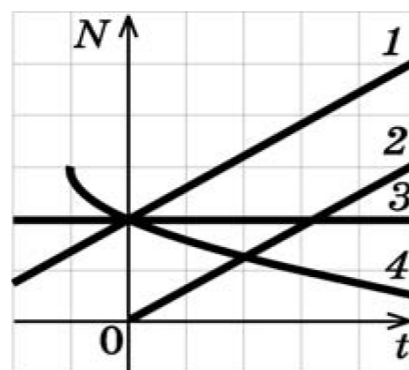


Рис. 2

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

А7. Тело массой m скользит по горизонтальной шероховатой поверхности. Коэффициент трения между телом и поверхностью μ . Начальная скорость движения тела равна v . Какую мощность развивала сила трения, действующая на тело в начальный момент времени?

- 1) 0 2) mgv 3) $+\mu mgv$ 4) $-\mu mgv$

А8. Подъемный кран равномерно поднимает тело массой 20 кг на высоту $h = 10$ м за время $t = 20$ с. Чему равна мощность силы натяжения троса, к которому прицеплено тело?

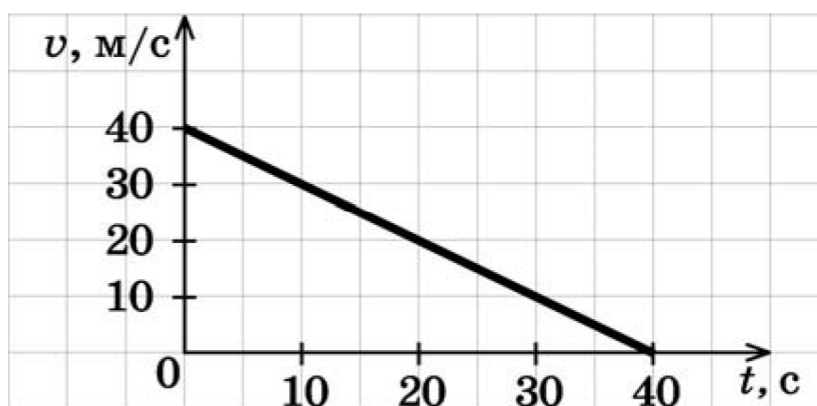
- 1) 10 Вт 2) 10 Вт 3) 1000 Вт 4) 1 Вт

Кинетическая энергия

13. Кинетической энергией в выбранной системе отсчета обладает

- 1) тело, движущееся со скоростью, отличной от нуля
- 2) покоящееся тело, поднятое на некоторую высоту относительно поверхности Земли
- 3) упругое тело при его сжатии
- 4) упругое тело при его растяжении

A14. Скорость автомобиля массой 1000 кг при торможении изменяется в соответствии с графиком, представленным на рисунке. Чему равна кинетическая энергия автомобиля через 20 с после начала торможения?



- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1) $8 \cdot 10^5$ Дж | 3) $2 \cdot 10^5$ Дж |
| 2) $4 \cdot 10^5$ Дж | 4) 10^5 Дж |

A15. Для того чтобы увеличить кинетическую энергию тела в 9 раз, надо скорость тела увеличить в

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1) 81 раз | 3) 3 раза |
| 2) 9 раз | 4) $\sqrt{3}$ раз |

A16. Автомобиль массой $2 \cdot 10^3$ кг движется равномерно по мосту на высоте 5 м над Землей. Скорость автомобиля равна 5 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля?

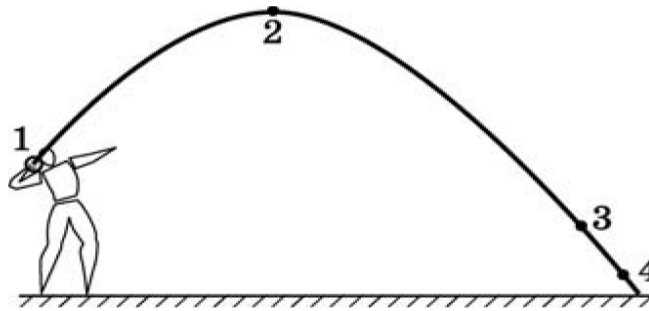
- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1) 10^5 Дж | 3) $2,5 \cdot 10^4$ Дж |
| 2) $1 \cdot 10^4$ Дж | 4) $5 \cdot 10^3$ Дж |

Потенциальная энергия

A17. Автомобиль движется равномерно по мосту, перекинутому через реку. Механическая энергия автомобиля определяется

- 1) только его скоростью и массой
- 2) только высотой моста над уровнем воды в реке
- 3) только его скоростью, массой, высотой моста над уровнем воды в реке
- 4) его скоростью, массой, уровнем отсчета потенциальной энергии и высотой над этим уровнем

A18. На рисунке представлена траектория движения тела, брошенного под углом к горизонту. В какой из четырех точек, отмеченных на траектории, кинетическая энергия тела имеет максимальное значение?



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

A19. Как изменится потенциальная энергия упруго деформированного тела при увеличении его деформации в $\sqrt{2}$ раз?

- 1) увеличится в 4 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в $\sqrt{2}$ раза
- 4) увеличится в $\sqrt{1,41}$ раза

A20. С балкона высотой $h = 4$ м упал камень массой $m = 0,5$ кг. Модуль изменения потенциальной энергии камня равен

- 1) 20 Дж 2) 10 Дж 3) 2 4) 1,25 Дж

Закон сохранения механической энергии

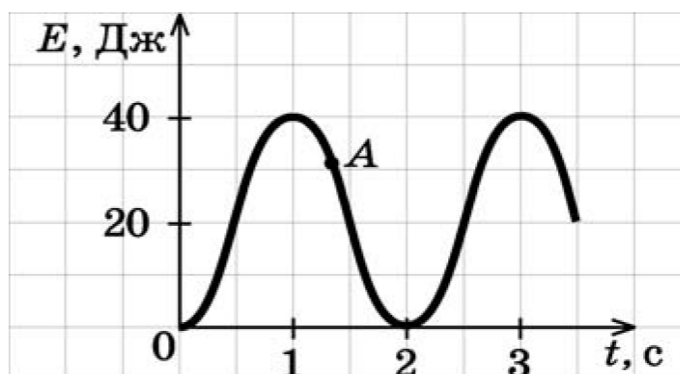
21. Парашютист спускается с постоянной скоростью. Какие преобразования энергии при этом происходят?

- 1) Потенциальная энергия парашютиста преобразуется полностью в его кинетическую энергию.
- 2) Кинетическая энергия парашютиста полностью преобразуется в его потенциальную энергию.
- 3) Кинетическая энергия парашютиста полностью преобразуется во внутреннюю энергию парашютиста и воздуха.
- 4) Энергия взаимодействия парашютиста с Землей преобразуется во внутреннюю энергию взаимодействующих тел из-за сил сопротивления воздуха.

A22. Со дна аквариума всплывает мячик и выпрыгивает из воды. В воздухе он обладает кинетической энергией, которую приобрел за счет уменьшения

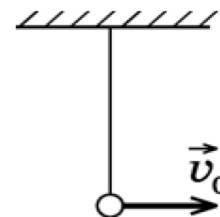
- 1) внутренней энергии воды
- 2) потенциальной энергии мяча
- 3) потенциальной энергии воды
- 4) кинетической энергии воды

A23. На рисунке представлен график изменения со временем кинетической энергии ребенка на качелях. В момент, обозначенный на графике точкой А, его кинетическая энергия относительно поверхности Земли равна



- 1) 1 Дж 2) 20 Дж 3) 30 4) 25 Дж

- A24.** Шарику на длинной нити, находящемуся в положении равновесия, сообщили горизонтальную скорость $v_0 = 20$ м/с (рис.). На какую высоту поднимется шарик?



- 1) 0,4 м 3) 0,1 м
2) 0,2 м 4) 0,05 м

- A25.** Камень брошен вертикально вверх. В момент броска он имел кинетическую энергию 20 Дж. Какую потенциальную энергию будет иметь камень в верхней точке траектории относительно уровня, с которого он был брошен? Сопротивлением воздуха пренебречь.

- 1) 0 Дж 2) 10 Дж 3) 20 Дж 4) 40 Дж

- B2.** Маленький брусок скользит без трения по наклонному желобу, переходящему затем в «мертвую петлю» радиусом R , которая заканчивается горизонтальным выездом. Первый раз брусок отпускают из точки, расположенной на наклонной плоскости на высоте $3R$ относительно нижней точки «мертвой петли», а второй раз с высоты $4R$? Как при втором пуске изменятся следующие величины: максимальная высота, на которой побывает брусок после захода в мертвую петлю; сила давления на плоскость мертвой петли в точке максимального подъема; скорость в точке максимального подъема?

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.

Максимальная высота	Сила давления на плоскость мертвой петли в точке максимального подъема	Скорость в точке максимального подъема