Вариант № 1

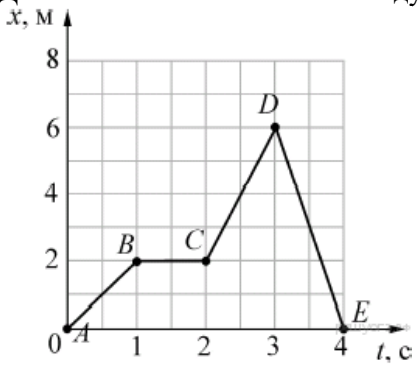
1. Для каждого физического понятия из первого столбца подберите соответствующий пример из второго столбца.

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ	ПРИМЕРЫ
А) физическая величина	1) инерциальная система отсчёта
Б) физическое явление	2) всем телам Земля вблизи своей поверхности сообщает одинаковое ускорение
В) физический закон (закономерность)	3) мяч, выпущенный из рук, падает на землю
	4) секундомер
	5) средняя скорость

А	Б	В

Ответ: 532.

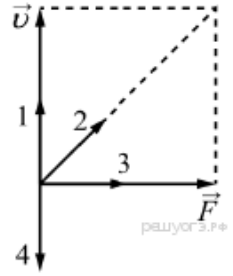
2. Тело движется вдоль оси *OX*. На рисунке представлен график зависимости координаты *x* этого тела от времени *t*. Движению с наибольшей по модулю скоростью соответствует участок графика



1) *AB* 2) *BC* 3) *CD* 4) *DE*

Ответ: 4.

3. На рисунке изображены вектор скорости *v* движущегося тела и вектор силы *F*, действующей на тело, в некоторый момент времени. Вектор импульса тела в этот момент времени сонаправлен вектору



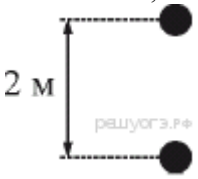
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

Правильный ответ указан под номером 1.

4. Два тела, расположенные высоко над землёй на одной вертикали на расстоянии 2 м друг от друга, начинают одновременно свободно падать вниз без начальной скорости (см. рисунок).

Как будет изменяться расстояние между телами во время их падения?

Считать, что ни одно тело ещё не упало на землю. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало.

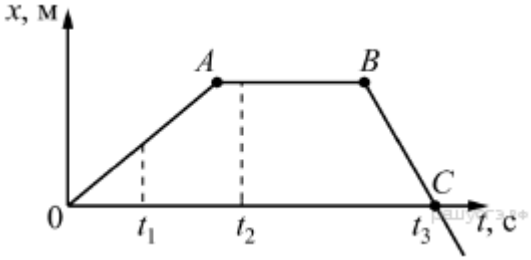


1) расстояние между телами будет увеличиваться 2) расстояние между телами будет уменьшаться

3) расстояние между телами не будет изменяться 4) расстояние между телами будет сначала уменьшаться, а затем не будет изменяться

Правильный ответ указан под номером: 3.

5. На рисунке представлен график зависимости координаты x от времени t для тела, движущегося вдоль оси Ox .



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.
1) Модуль перемещения тела за время от 0 до t_3 равен нулю.
2) В момент времени t_1 тело имело максимальное ускорение.
3) В момент времени t_2 тело имело максимальную по модулю скорость.
4) Момент времени t_3 соответствует остановке тела.
5) На участке BC тело двигалось равномерно.

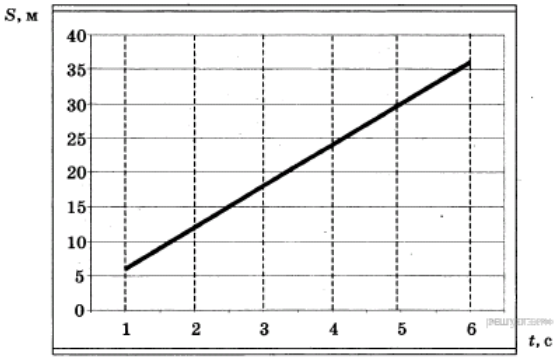
Ответ: 15

6. Мяч массой 100 г бросили вертикально вверх от поверхности земли. Поднявшись на высоту 2 м, мяч начал падать вниз. На какой высоте относительно земли его поймали, если известно, что в этот момент его кинетическая энергия была равна 0,5 Дж? Сопротивлением воздуха пренебречь.

1) 2 м 2) 1,5 м 3) 1 м 4) 0,5 м

Ответ: 2.

7. При проведении эксперимента исследовалась зависимость пройденного телом пути S от времени t. График полученной зависимости приведён на рисунке.

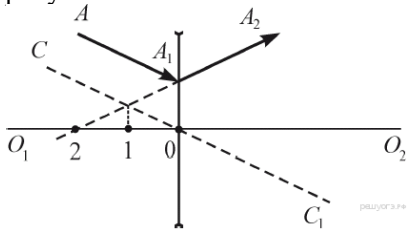


Выберите два утверждения, соответствующие результатам этих измерений.

1) Скорость тела равна 6 м/с. 2) Ускорение тела равно 2 м/с^2. 3) Тело движется равноускоренно.
4) За вторую секунду пройден путь 6 м. 5) За пятую секунду пройден путь 30 м.

Ответ: 14.

8. На рисунке показаны рассеивающая линза, её главная оптическая ось O_1O_2, ход луча AA_1A_2 (до и после линзы), а также прямая CC_1, проходящая через оптический центр линзы. В какой из обозначенных на рисунке точек находится фокус линзы?



1) в точке 0 2) в точке 1 3) в точке 2 4) ни в одной из указанных точек

Правильный ответ указан под номером: 2.

9. α-частица состоит из

1) 1 протона и 1 нейтрона 2) 2 протонов и 2 электронов 3) 2 нейтронов и 1 протона 4) 2 протонов и 2 нейтронов

Правильный ответ указан под номером 4.

10. На уроке физики учитель продемонстрировал следующие опыты. При свободном падении с некоторой высоты камешек достигает поверхности пола быстрее по сравнению с перышком. В стеклянной трубке с откачанным воздухом и камешек, и перышко падают одновременно. Какую(-ие) гипотезу(-ы) могут выдвинуть ученики на основании этих наблюдений?

А. Ускорение, сообщаемое Землёй телу, зависит от массы тела.

Б. Наличие атмосферы влияет на свободное падение тел.

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

Правильный ответ указан под номером 2.

11. Ученик провёл эксперимент по изучению силы упругости, возникающей при подвешивании грузов разной массы к резиновым шнурам разной длины и толщины.

Результаты экспериментальных прямых измерений массы груза m, диаметра поперечного сечения шнура d, его первоначальной длины l_0 и удлинения $(l - l_0)$, а также косвенные измерения коэффициента жёсткости k представлены в таблице:

№ опыта	m, кг	d, мм	l_0, см	$(l-l_0)$, см	k, Н/м
1	0,5	3	50	5,0	100
2	0,5	5	100	3,6	140
3	0,5	3	100	10,0	50
4	1,0	3	50	10,0	100

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных измерений. Укажите их номера.

1) При увеличении длины шнура его жёсткость увеличивается.
2) При увеличении толщины шнура его жёсткость увеличивается.
3) Удлинение шнура не зависит от его первоначальной длины.
4) Жёсткость шнура не зависит от массы подвешиваемого груза.
5) Удлинение шнура зависит от упругих свойств материала, из которого изготовлен исследуемый образец.

Ответ: 24

12. Разложение света в спектр в аппарате, изображённом на рисунке, основано на

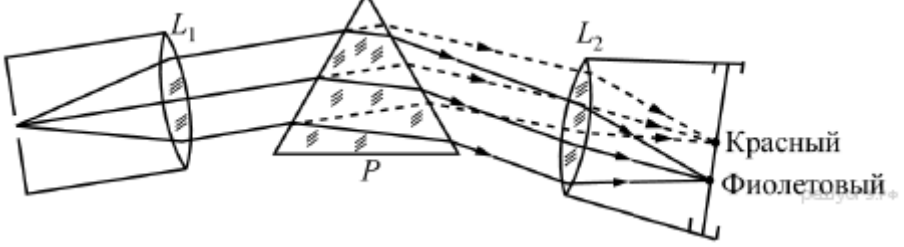
1) явлении дисперсии света 2) явлении отражения света 3) явлении поглощения света 4) свойствах тонкой линзы

Изучение спектров

Все нагретые тела излучают электромагнитные волны. Чтобы экспериментально исследовать зависимость интенсивности излучения от длины волны, необходимо:

1) разложить излучение в спектр;
2) измерить распределение энергии в спектре.

Для получения и исследования спектров служат спектральные аппараты -спектрографы. Схема призменного спектрографа представлена на рисунке. Исследуемое излучение поступает сначала в трубу, на одном конце которой имеется ширма с узкой щелью, а на другом - собирающая линза L_1. Щель находится в фокусе линзы. Поэтому расходящийся световой пучок, попадающий на линзу из щели, выходит из неё параллельным пучком и падает на призму P.



Так как разным частотам соответствуют различные показатели преломления, то из призмы выходят параллельные пучки разного цвета, не совпадающие по направлению. Они падают на линзу L_2. На фокусном расстоянии от этой линзы располагается экран, матовое стекло или фотопластинка. Линза L_2фокусирует параллельные пучки лучей на экране, и вместо одного изображения щели получается целый ряд изображений. Каждой частоте (точнее, узкому спектральному интервалу) соответствует своё изображение в виде цветной полоски. Все эти изображения вместе и образуют спектр. Энергия излучения вызывает нагревание тела, поэтому достаточно измерить температуру тела и по ней судить о количестве поглощённой в единицу времени энергии. В качестве чувствительного элемента можно взять тонкую металлическую пластину, покрытую тонким слоем сажи, и по нагреванию пластины судить об энергии излучения в данной части спектра.

Ответ: 1

25. Два свинцовых шара массами $m_1 = 100$ г и $m_2 = 200$ г движутся навстречу друг другу со скоростями $v_1 = 4$ м/с и $v_2 = 5$ м/с. Какую кинетическую энергию будут иметь шары после их абсолютно неупругого соударения?

Ответ: 0,6 Дж.

26. Тело массой 5 кг с помощью каната начинают равноускоренно поднимать вертикально вверх. На какую высоту был поднят груз за 3 с, если сила, действующая на канат, равна 63,3 Н?

Ответ: 12 м.

Вариант № 2.

1. Установите соответствие между физическими величинами и размерностями в системе СИ.

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

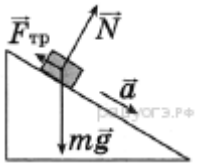
ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ	РАЗМЕРНОСТИ
А) кинетическая энергия тела	1) кг
Б) сила	2) Дж
В) давление	3) Н
	4) Па
	5) Н·м

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

Ответ: 234.

2. В инерциальной системе отсчета брусок начинает скользить с ускорением вниз по наклонной плоскости. Модуль равнодействующей сил, действующих на брусок, равен



1) mg 2) ma 3) $F_{тр}$ 4) N

Правильный ответ указан под номером 2.

3. Скорость движущегося тела уменьшилась в 3 раза. При этом его кинетическая энергия

1) увеличилась в 9 раз 2) уменьшилась в 9 раз

3) увеличилась в 3 раза 4) уменьшилась в 3 раза

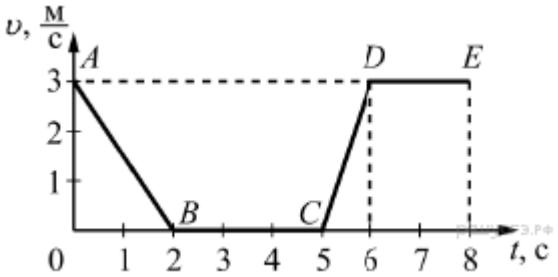
Ответ: 2.

4. С края крыши дома сорвалась сосулька. Через малое время с этого же места сорвалась вторая такая же сосулька. Сопротивление воздуха пренебрежимо мало. Во время полёта вторая сосулька

1) покоится относительно первой сосульки 2) удаляется от первой сосульки с постоянной скоростью
3) приближается к первой сосульке с постоянным ускорением 4) приближается к первой сосульке с постоянной скоростью

Правильный ответ указан под номером: 2.

5. На рисунке представлен график зависимости модуля скорости и от времени t для тела, движущегося прямолинейно в инерциальной системе отсчёта.



Используя данные графика, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.
1) На участке *DE* тело двигалось равномерно.
2) Наибольшее ускорение тело имело на участке *AB*.
3) В интервале времени от 6 до 8 с тело прошло путь 6 м.
4) На участке *CD* кинетическая энергия тела уменьшалась.
5) В интервале времени от 0 до 2 с тело прошло путь 6 м.

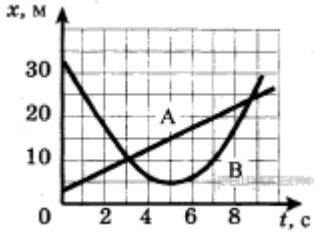
Ответ: 13

6. К пружине, имеющей в нерастянутом состоянии длину 20 см, в первом опыте подвесили груз массой m_1, в результате чего пружина растянулась до 24 см. Во втором опыте подвесили груз массой $m_2 = 1{,}25m_1$. Длина растянутой пружины во втором опыте

1) на 1 см меньше длины пружины в первом опыте 2) такая же, как в первом опыте
3) на 1 см больше длины пружины в первом опыте 4) на 2 см больше длины пружины в первом опыте

Правильный ответ указан под номером: 3.

7. 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.

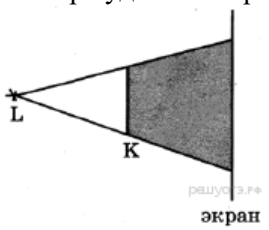


1) Тело А движется с ускорением 3 м/с^2.
2) Тело А движется с постоянной скоростью, равной 2,5 м/с.

3) В течение первых пяти секунд тела двигались в одном направлении.
4) Вторично тела А и В встретились в момент времени, равный 9 с.
5) В момент времени t = 5 с тело В достигло максимальной скорости движения.

Ответ: 24\|42

8. На рисунке изображены точечный источник света L, предмет K и экран, на котором получают тень от предмета. По мере удаления предмета от источника света и приближения его к экрану



1) размеры тени будут уменьшаться 2) размеры тени будут увеличиваться
3) границы тени будут размываться 4) границы тени будут становиться более чёткими

Правильный ответ указан под номером 1.

9. В результате бомбардировки изотопа лития $^{7}_{3}\mathrm{Li}$ ядрами дейтерия образуется изотоп бериллия: $^{7}_{3}\mathrm{Li} + {}^{2}_{1}\mathrm{H} \to {}^{8}_{4}\mathrm{Be} + ?$ Какая при этом испускается частица?

1) α-частица $^{4}_{2}\mathrm{He}$ 2) электрон $^{0}_{-1}\mathrm{e}$ 3) протон $^{1}_{1}\mathrm{p}$ 4) нейтрон $^{1}_{0}\mathrm{n}$

Ответ: 4.

10. Ученик исследовал зависимость удлинения упругой пружины от приложенной к ней силы и получил следующие данные:

Δl, см	3	5	7	8	10	12
F, Н	1	2	3	4	5	6

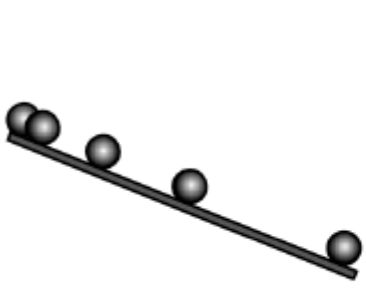
Проанализировав полученные значения, он высказал предположения:
А. Закон Гука для данной пружины справедлив для первых трех измерений.
Б. Закон Гука для данной пружины справедлив для последних трех измерений.

Какая(-ие) из высказанных учеником гипотез верна(-ы)?

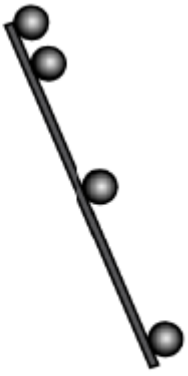
1) только А
2) только Б
3) и А, и Б
4) ни А, ни Б

Ответ: 2

11. Учитель на уроке провёл опыт по изучению движения тела по наклонной плоскости: шарик скатывался по наклонной плоскости из состояния покоя, причём фиксировались начальное положение шарика и его положения через каждую секунду после начала движения (см. рисунок).



Опыт 1



Опыт 2
(увеличили угол наклона плоскости)

Выберите из предложенного перечня два утверждения, которые соответствуют результатам проведённых экспериментальных наблюдений. Укажите их номера.
1) Характер движения шарика зависит от силы трения.

2) Путь, пройденный шариком за 3 с в первом опыте, больше пути, пройденном за 3 с во втором опыте.
3) При увеличении угла наклона плоскости средняя скорость движения шарика увеличивается.
4) Характер движения шарика не зависит от его массы.
5) Движение шарика в обоих опытах является неравномерным.

Ответ: 35

12. Полярным сиянием называют
А) миражи на небе;
Б) образование радуги;
В) свечение некоторых слоев атмосферы.

Правильным ответом является

1) только А
2) только Б
3) только В
4) Б и В

Полярные сияния

Полярное сияние — одно из самых красивых явлений в природе. Формы полярного сияния очень разнообразны: то это своеобразные светлые столбы, то изумрудно-зелёные с красной бахромой пылающие длинные ленты, расходящиеся многочисленные лучи-стрелы, а то и просто бесформенные светлые, иногда цветные пятна на небе.

Причудливый свет на небе сверкает, как пламя, охватывая порой больше чем полнеба. Эта фантастическая игра природных сил длится несколько часов, то угасая, то разгораясь.

Полярные сияния чаще всего наблюдаются в приполярных регионах, откуда и происходит это название. Полярные сияния могут быть видны не только на далёком Севере, но и южнее. Например, в 1938 году полярное сияние наблюдалось на южном берегу Крыма, что объясняется увеличением мощности возбудителя свечения — солнечного ветра.

Начало изучению полярных сияний положил великий русский учёный М. В. Ломоносов, высказавший гипотезу о том, что причиной этого явления служат электрические разряды в разреженном воздухе.

Опыты подтвердили научное предположение учёного.

Полярные сияния — это электрическое свечение верхних очень разреженных слоёв атмосферы на высоте (обычно) от 80 до 1000 км. Свечение это происходит под влиянием быстро движущихся электрически заряженных частиц (электронов и протонов), приходящих от Солнца. Взаимодействие солнечного ветра с магнитным полем Земли приводит к повышенной концентрации заряженных частиц в зонах, окружающих геомагнитные полюса Земли. Именно в этих зонах и наблюдается наибольшая активность полярных сияний.

Столкновения быстрых электронов и протонов с атомами кислорода и азота приводят атомы в возбуждённое состояние. Выделяя избыток энергии, атомы кислорода дают яркое излучение в зелёной и красной областях спектра, молекулы азота — в фиолетовой. Сочетание всех этих излучений и придаёт полярным сияниям красивую, часто меняющуюся окраску. Такие процессы могут происходить только в верхних слоях атмосферы, потому что, во-первых, в нижних плотных слоях столкновения атомов и молекул воздуха друг с другом сразу отнимают у них энергию, получаемую от солнечных частиц, а во-вторых, сами космические частицы не могут проникнуть глубоко в земную атмосферу.

Полярные сияния происходят чаще и бывают ярче в годы максимума солнечной активности, а также в дни появления на Солнце мощных вспышек и других форм усиления солнечной активности, так как с её повышением усиливается интенсивность солнечного ветра, который является причиной возникновения полярных сияний.

Ответ: 3

13. Тележка с песком общей массой 10 кг движется без трения по горизонтальной поверхности со скоростью 2 м/с. Вслед за тележкой летит шар массой 2 кг с горизонтальной скоростью 8 м/с. После попадания в песок шар застревает в нем. Какую скорость при этом приобретает тележка?

Ответ: 3 м/с.

14. Поезд, масса которого 4000 т, движущийся со скоростью 36 км/ч, начал торможение. За 1 минуту поезд проехал 510 м. Чему равна сила трения, действующая на поезд?

Ответ: $2 \cdot 10^5$ Н.