

**Диагностическая тематическая работа № 4**  
**по подготовке к ОГЭ**  
**по ФИЗИКЕ**

***по теме «Механические явления», часть 2***  
***(силы в природе, законы сохранения)***

**Инструкция по выполнению работы**

На выполнение диагностической работы по физике даётся 90 минут. Работа включает в себя 18 заданий.

Ответы к заданиям 1–14 записываются в виде одной цифры, которая соответствует номеру правильного ответа. Эту цифру запишите в поле ответа в тексте работы.

Ответы к заданиям 15, 16 записываются в виде последовательности цифр в поле ответа в тексте работы.

В случае записи неверного ответа зачеркните его и запишите рядом новый.

Задания 17 и 18 требуют развёрнутого ответа.

Советуем выполнять задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему. Если после выполнения всей работы у Вас останется время, Вы сможете вернуться к пропущенным заданиям. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий.

***Желаем успеха!***

**Часть 1**

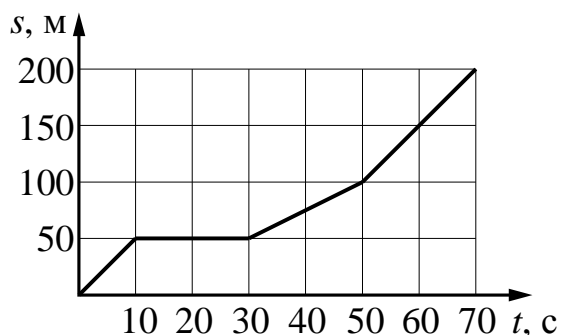
*При выполнении заданий 1–14 в поле ответа запишите одну цифру, которая соответствует номеру правильного ответа.*

**1**

На рисунке представлен график зависимости пути  $s$  велосипедиста от времени  $t$ . В каком интервале времени после начала движения велосипедист не двигался?

- 1) от 0 до 10 с
- 2) от 10 до 30 с
- 3) от 30 до 50 с
- 4) от 50 с и далее

Ответ:

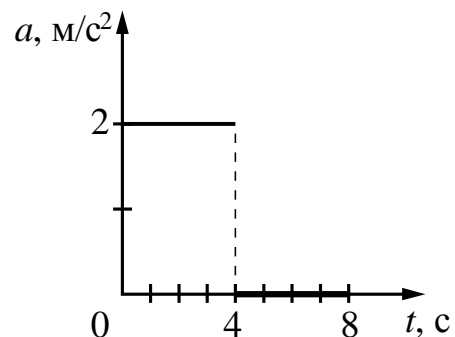


**2**

Тело начинает прямолинейное движение из состояния покоя, и его ускорение меняется со временем так, как показано на графике. Через 6 с после начала движения модуль скорости тела будет равен

- 1) 0
- 2) 8 м/с
- 3) 12 м/с
- 4) 16 м/с

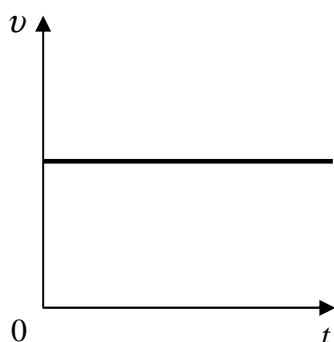
Ответ:



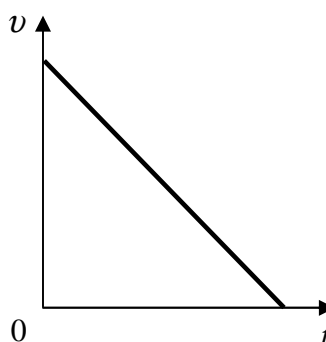
3

Тело падает из состояния покоя. Какой из графиков зависимости модуля скорости этого тела  $v$  от времени  $t$  соответствует указанному движению относительно Земли, если сопротивлением воздуха можно пренебречь?

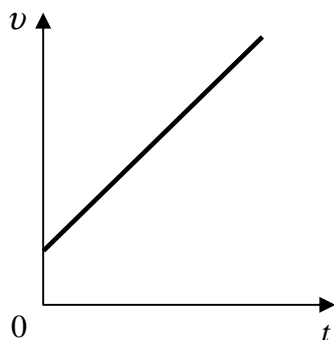
1)



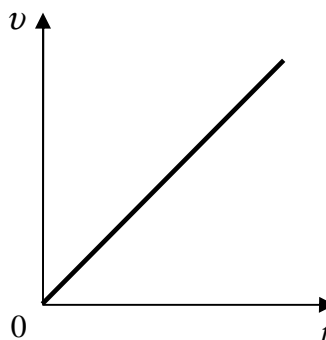
3)



2)



4)



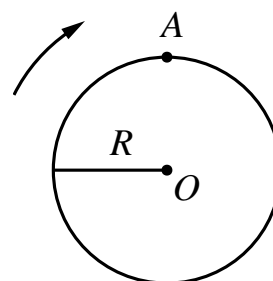
Ответ:

4

Диск радиусом  $R$  вращается вокруг оси, проходящей через точку  $O$  (см. рисунок). Чему равен путь  $L$  и модуль перемещения  $s$  точки  $A$  при повороте диска на  $180^\circ$ ?

- 1)  $L = 2R$ ;  $s = \pi R$
- 2)  $L = \pi R$ ;  $s = 2R$
- 3)  $L = 0$ ;  $s = 2\pi R$
- 4)  $L = 2\pi R$ ;  $s = 0$

Ответ:



5

Самолёт летит по прямой с постоянной скоростью на высоте 9000 м. Систему отсчёта, связанную с Землёй, считать инерциальной. Какое из следующих утверждений о силах, действующих на самолёт в этом случае, верно?

- 1) На самолёт не действует сила тяжести.
- 2) Сумма всех сил, действующих на самолёт, равна нулю.
- 3) На самолёт не действуют никакие силы.
- 4) Сила тяжести равна силе Архимеда, действующей на самолёт.

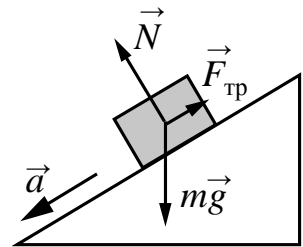
Ответ:

6

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

- 1)  $mg$
- 2)  $N$
- 3)  $F_{\text{тр}}$
- 4)  $ma$

Ответ:



7

Тело массой 10 кг под действием постоянной равнодействующей силы  $\vec{F}$ , модуль которой равен 5 Н, движется

- 1) равномерно со скоростью 2 м/с
- 2) равномерно со скоростью 0,5 м/с
- 3) равноускоренно с ускорением 2 м/с<sup>2</sup>
- 4) равноускоренно с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>

Ответ:

8

Между двумя небесными телами одинаковой массы, находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга, действуют силы притяжения, модуль которых равен  $F_1$ . Если расстояние между телами уменьшить в 2 раза, то модули сил  $F_2$  и  $F_1$  будут связаны соотношением

- 1)  $F_1 = F_2$
- 2)  $F_1 = 4F_2$
- 3)  $F_2 = 4F_1$
- 4)  $F_2 = 2F_1$

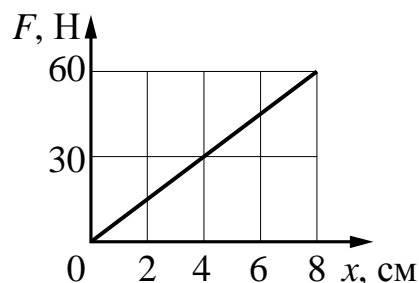
Ответ

9

На рисунке представлен график зависимости модуля силы упругости некоторой пружины от её удлинения. Какова жёсткость пружины?

- 1) 750 Н/м
- 2) 75 Н/м
- 3) 0,13 Н/м
- 4) 15 Н/м

Ответ:



10

Ученик провёл эксперимент по изучению силы трения скольжения, перемещая брусок с грузами равномерно по различным горизонтальным поверхностям с помощью динамометра (см. рисунок). Погрешность измерения силы трения составляет  $\pm 0,1$  Н.



Результаты экспериментальных измерений массы бруска с грузами  $m$ , площади соприкосновения бруска и поверхности  $S$  и приложенной силы  $F$  представлены в таблице.

№ опыта	Поверхность	$m$ , г	$S$ , см <sup>2</sup>	$F$ , Н
1	Деревянная рейка	200	30	0,8
2	Пластиковая рейка	200	30	0,4
3	Деревянная рейка	100	20	0,4
4	Пластиковая рейка	400	20	0,8

Какие утверждения соответствуют результатам проведённых экспериментальных измерений?

Укажите верное утверждение.

- 1) Сила трения скольжения не зависит от массы бруска с грузами.
- 2) Сила трения скольжения между бруском и деревянной рейкой больше силы трения скольжения между бруском и пластиковой рейкой.
- 3) При увеличении массы бруска с грузами сила трения скольжения увеличивается.
- 4) Сила трения скольжения зависит от площади соприкосновения бруска и поверхности.

Ответ:

- 11** Снаряд, импульс которого  $\vec{p}$  был направлен вертикально вверх, разорвался на два осколка. Импульс одного осколка  $\vec{p}_1$  в момент взрыва был направлен горизонтально (рис. 1). Какое направление имел импульс  $\vec{p}_2$  второго осколка (рис. 2)?

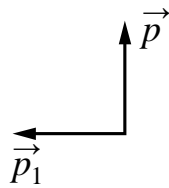


Рис. 1

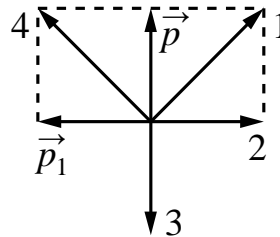


Рис. 2

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

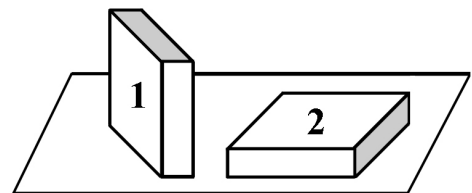
Ответ:

- 12** Автомобиль массой  $10^3$  кг движется со скоростью 10 м/с. Чему равна кинетическая энергия автомобиля?

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

Ответ:

- 13** Брусек в форме прямоугольного параллелепипеда положили на стол сначала узкой гранью (1), а затем широкой (2). Сравните модули сил давления ( $F_1$  и  $F_2$ ) и давления ( $p_1$  и  $p_2$ ), производимые бруском на стол в этих случаях.

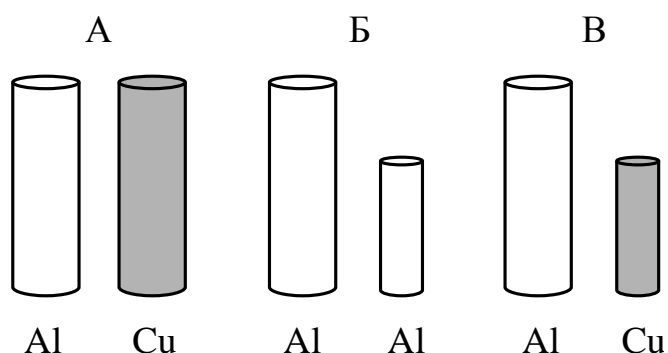


- 1)  $F_1 < F_2$ ;  $p_1 < p_2$   
 2)  $F_1 = F_2$ ;  $p_1 < p_2$   
 3)  $F_1 = F_2$ ;  $p_1 > p_2$   
 4)  $F_1 = F_2$ ;  $p_1 = p_2$

Ответ:

14

Необходимо экспериментально установить, зависит ли выталкивающая сила от объёма погруженного в жидкость тела. Имеется три набора металлических цилиндров из алюминия и меди. Какой набор можно использовать для опыта?



1) А или Б

2) Б или В

3) только А

4) только Б

Ответ:

## Часть 2

*При выполнении заданий 15 и 16 запишите ответ так, как указано в тексте задания.*

15

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

Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

1) увеличивается

2) уменьшается

3) не изменяется

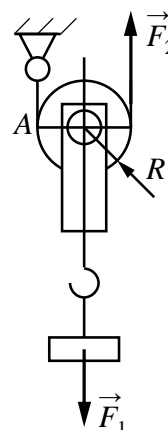
Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Скорость	Потенциальная энергия	Сила реакции наклонной плоскости

16

Груз поднимают с помощью подвижного блока радиусом  $R$  (см. рисунок). Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым они определяются: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

Цифры в ответе могут повторяться.



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) плечо силы  $\vec{F}_1$  относительно точки  $A$   
 Б) плечо силы  $\vec{F}_2$  относительно точки  $A$   
 В) момент силы  $\vec{F}_1$  относительно точки  $A$

ФОРМУЛЫ

- 1)  $F_1 R$   
 2)  $2 F_1 R$   
 3)  $\frac{F_1}{R}$   
 4)  $R$   
 5)  $2 R$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В



## Часть 3

*Запишите полное решение, включающее запись краткого условия задачи (Дано), формул, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи, а также математические преобразования и расчёты, приводящие к числовому ответу.*

**17** Тележка массой 20 кг, движущаяся со скоростью 0,8 м/с, сцепляется с другой тележкой массой 30 кг, движущейся навстречу со скоростью 0,2 м/с. Чему равна скорость движения тележек после сцепки, когда тележки будут двигаться вместе?

[illegible]

**18** Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погрузившись в воду на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен 0,04 м<sup>3</sup>. Найдите объём воздушной полости.

[illegible]

### Ответы к заданиям 1-16

№ задания	Ответ
1	2
2	2
3	4
4	2
5	2
6	4
7	4
8	2
9	1
10	2
11	1
12	3
13	3
14	4
15	123
16	451

### Решения и критерии оценивания заданий 17 и 18

17

Тележка массой 20 кг, движущаяся со скоростью 0,8 м/с, сцепляется с другой тележкой массой 30 кг, движущейся навстречу со скоростью 0,2 м/с. Чему равна скорость движения тележек после сцепки, когда тележки будут двигаться вместе?

Возможный вариант решения	
Дано: $m_1 = 20$ кг $v_1 = 0,8$ $m_2 = 30$ кг $v_2 = 0,2$ м/с $\vec{v}_1 \downarrow \uparrow \vec{v}_2$ после соударения тележки сцепились  $v = ?$	1. В момент соударения выполняется закон сохранения импульса: $m_1 \cdot v_1 - m_2 v_2 = (m_1 + m_2)v;$ $v = \frac{(m_1 \cdot v_1 - m_2 \cdot v_2)}{m_1 + m_2}.$ 2. $v = \frac{20 \cdot 0,8 - 30 \cdot 0,2}{20 + 30} = 0,2$ м/с. 3. $\vec{v} \uparrow \uparrow \vec{v}_1$  Ответ: 0,2 м/с в направлении движения первой тележки

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1. Верно записано краткое условие задачи. 2. Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом ( <i>в данном решении: уравнение закона сохранения импульса</i> ). 3. Выполнены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу. Допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями). 4. Представлен ответ (указаны модуль и направление скорости)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия ИЛИ Представлено правильное решение в общем виде без каких-либо числовых расчетов ИЛИ Записаны уравнения и формулы, применение которых необходимо и достаточно для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка ИЛИ В представленном ответе не указано направление скорости после соударения	2
Записаны и использованы не все формулы, необходимые для решения задачи ИЛИ Записаны все необходимые формулы, но в одной из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2 и 3 балла.	0
Максимальный балл	3

18

Тело из алюминия, внутри которого имеется воздушная полость, плавает в воде, погрузившись в воду на 0,54 своего объёма. Объём тела (включая полость) равен  $0,04 \text{ м}^3$ . Найдите объём воздушной полости.

Возможный вариант решения	
<p><u>Дано:</u>  <math>V = 0,04 \text{ м}^3</math>  <math>V_{\text{погр}} = 0,54 \cdot V</math>  <math>\rho_{\text{в}} = 1000 \text{ кг/м}^3</math>  <math>\rho = 2700 \text{ кг/м}^3</math></p>	<p><math>F_A = mg</math> (условие плавания)  <math>\rho_{\text{в}} g \cdot 0,54 \cdot V = \rho g (V - V_{\text{пол}})</math>  <math>V - V_{\text{пол}} = \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}</math>  <math>V_{\text{пол}} = V - \frac{\rho_{\text{в}} \cdot 0,54 \cdot V}{\rho}</math></p>
$V_{\text{пол}} = ?$	Ответ: $0,032 \text{ м}^3$

Содержание критерия	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: 1) верно записано краткое условие задачи; 2) записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом (в данном решении: <i>условие плавания тел, формула для расчёта силы Архимеда, формула для расчёта объёма тела по известным массе и плотности</i> ); 3) выполнены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями)	3
Правильно записаны необходимые формулы, проведены вычисления, и получен ответ (верный или неверный), но допущена ошибка в записи краткого условия или переводе единиц в СИ. ИЛИ Представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчётов. ИЛИ Записаны уравнения и формулы, <u>применение которых необходимо и достаточно</u> для решения задачи выбранным способом, но в математических преобразованиях или вычислениях допущена ошибка	2
Записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи. ИЛИ Записаны все исходные формулы, но в <b>одной</b> из них допущена ошибка	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
Максимальный балл	3