

Демонстрационный вариант_10 класс(профиль)

Задание №1

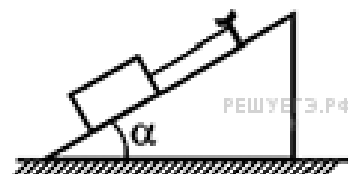
1. Мимо остановки по прямой улице проезжает грузовик со скоростью 10 м/с. Через 5 с от остановки вдогонку грузовику отъезжает мотоциклист, движущийся с постоянным ускорением, и догоняет грузовик на расстоянии 150 м от остановки. Чему равно ускорение мотоцикла? Ответ приведите в м/с².

Запишите число:

1) Ответ: 3

Задание №2

2. На горизонтальном столе находится гладкий клин, наклонная поверхность которого образует угол 30° с горизонтом. В наклонную поверхность клина вбит гвоздь, к которому привязан конец нерастяжимой нити. Ко второму концу нити прикреплен брусок, при этом нить располагается параллельно наклонной поверхности. С каким ускорением нужно двигать клин по столу для того, чтобы модуль силы натяжения нити стал равен нулю? Ответ укажите в м/с² с точностью до одного знака после запятой.



Запишите число:

1) Ответ: 5,8

Задание №3

3. Четыре бруска массой 2 кг каждый скреплены с помощью невесомых нерастяжимых нитей. К первому бруску также прикреплена нить, за которую тянут сцепку из четырёх брусков. При этом бруски перемещаются по горизонтальной поверхности с постоянным ускорением, равным по модулю 0,5 м/с². Коэффициент трения между брусками и поверхностью равен 0,4. Чему равна сила натяжения нити между вторым и третьим брусками. Ответ приведите в ньютонах.



Запишите число:

1) Ответ: 18

Задание №4

4. Шайба массой m_1 , скользящая по гладкой горизонтальной поверхности, налетает на лежащую неподвижно на той же поверхности более тяжёлую шайбу такого же размера массой m_2 . В результате частично неупругого удара первая шайба остановилась, а 75 % её первоначальной кинетической энергии перешло во внутреннюю энергию. Чему равно $\frac{m_2}{m_1}$ отношение масс шайб ?

Запишите число:

1) Ответ: 4

Задание №5

5. Груз массой 0,1 кг привязали к нити длиной 1 м. Нить с грузом отвели от вертикали на угол 90° и отпустили. Каково центростремительное ускорение груза в момент, когда нить образует с вертикалью угол 60° ? Соппротивлением воздуха пренебречь.

Запишите число:

1)	Ответ:	10
----	--------	----

Задание №6

6. Тело бросают со скоростью v_0 под углом α к горизонту. Как изменится горизонтальная проекция скорости и центростремительное ускорение при движении тела вверх? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1)	3	горизонтальная проекция скорости	1)	увеличится
2)	1	центростремительное ускорение	2)	уменьшится
			3)	не изменится

Задание №7

7. С высоты h по наклонной плоскости из состояния покоя соскальзывает брусок массой m . Длина наклонной плоскости равна S , а коэффициент трения между бруском и плоскостью равен μ . Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно определить.

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1)	1	скорость бруска в конце наклонной плоскости	1)	$\sqrt{2g(h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})}$
2)	2	равнодействующая сил, действующих на брусок	2)	$\frac{mg}{S} \sqrt{2g(h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})}$
			3)	$\sqrt{\frac{2S^2}{g(h - \mu\sqrt{S^2 - h^2})}}$
			4)	$\frac{\mu mg}{S} \sqrt{S^2 - h^2}$

Задание №8

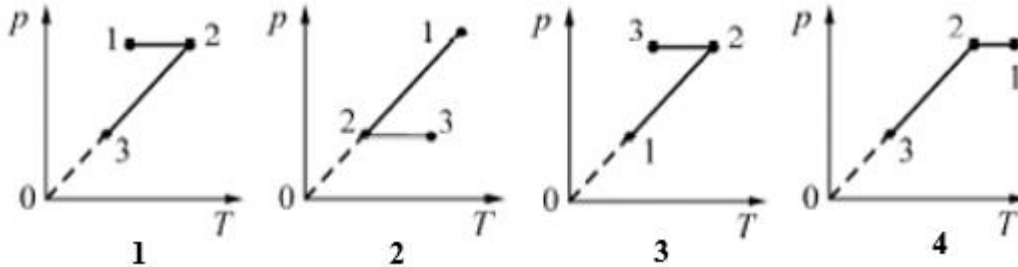
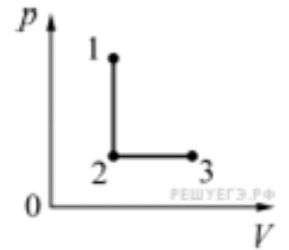
8. Кузнец куёт железную подкову массой 350 г при температуре 1100 °С. Закончив ковку, он бросает подкову в сосуд с водой. Раздаётся шипение, и над сосудом поднимается пар. Найдите массу воды, испаряющуюся при погружении в неё раскалённой подковы. Считайте, что вода уже нагрета до температуры кипения. Ответ выразите в граммах. (Удельная теплоёмкость железа — 460 Дж/(кг · °С), удельная теплота парообразования воды — $2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг.)

Запишите число:

1)	Ответ:	70
----	--------	----

Задание №9

9. На pV -диаграмме представлены процессы перехода $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ одного моля одноатомного идеального газа из состояния 1 в состояние 3. На каком из следующих рисунков правильно изображены эти процессы на pT -диаграмме?

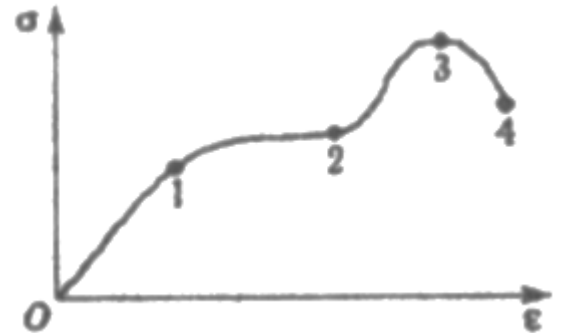


Запишите число:

1) Ответ: 2

Задание №10

10. На рисунке представлена диаграмма растяжения материала. Какая точка на диаграмме соответствует пределу упругости данного материала?

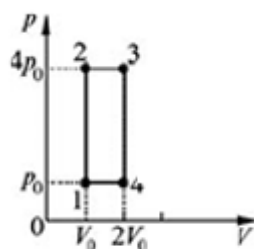


Запишите число:

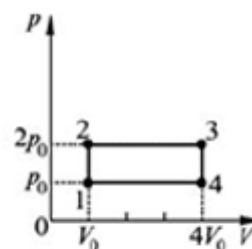
1) Ответ: 1

Задание №11

11. В тепловой машине один моль идеального одноатомного газа совершает процесс, изображенный на рисунке 1. Этот циклический процесс заменяют на другой, изображенный на рисунке 2, не изменяя ни газ, ни его количество. Как в результате изменятся следующие физические величины: передаваемое газу от нагревателя количество теплоты; совершаемая машиной механическая работа; КПД тепловой машины?



①



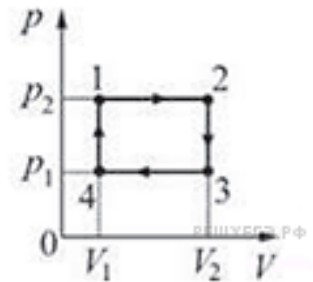
②

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

1)	1	передаваемое газу от нагревателя количество теплоты	1)	Увеличивается
2)	3	совершаемая машиной механическая работа	2)	Уменьшается
3)	2	КПД тепловой машины	3)	Не изменится

Задание №12

12. На рисунке изображён циклический процесс, совершаемый над одноатомным идеальным газом в количестве 1 моль. Установите соответствие между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

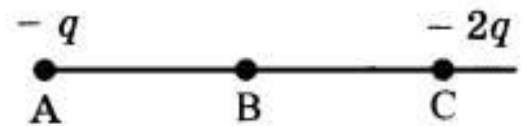


Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1)	2	Количество теплоты, поглощаемое газом в процессе изобарического расширения	1)	$p_1(V_2 - V_1)$
2)	3	Изменение внутренней энергии газа в процессе изохорического охлаждения	2)	$\frac{5}{2} p_2(V_2 - V_1)$
			3)	$\frac{3}{2} V_2(p_1 - p_2)$
			4)	$V_1(p_2 - p_1)$

Задание №13

13. Точка В находится в середине отрезка АС. Неподвижные точечные заряды $-q$ и $-2q$ ($q = 2$ нКл) расположены в точках А и С соответственно (см. рисунок). Какой положительный заряд надо поместить в точку С взамен заряда $-2q$, чтобы напряженность электрического поля в точке В увеличилась в 4 раза?



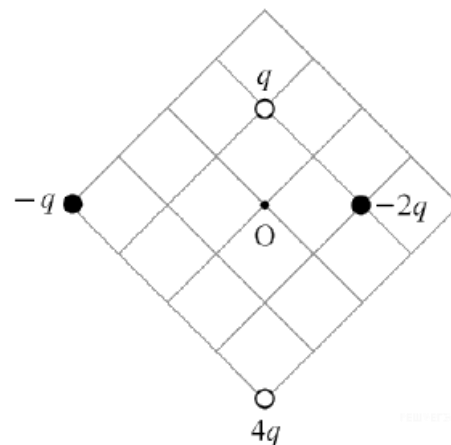
Запишите число:

1)	Ответ:	3
----	--------	---

Задание №14

14. Четыре точечных заряда закреплены на плоскости так, как показано на рисунке. Как направлен относительно рисунка (вправо, влево, вверх, вниз, к наблюдателю, от

наблюдателя) вектор напряжённости электростатического поля в точке O ? Ответ запишите словом (словами).



Запишите ответ:

1) Ответ: вправо

Задание №15

15. Плоский воздушный конденсатор ёмкостью $5,9$ пФ имеет две металлические пластины. Пластины несут заряды $0,25$ нКл и $-0,25$ нКл, между ними существует электрическое поле напряженностью $2,8$ кВ/м. Установите соответствие между физическими величинами и их значениями в единицах СИ. К каждой позиции из первого столбца подберите соответствующую позицию из второго.

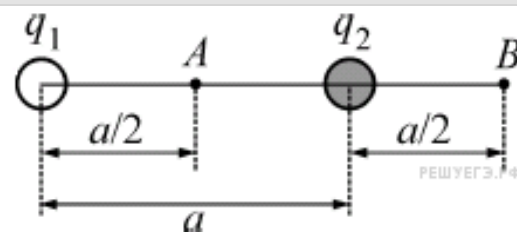
Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1)	3	модуль разности потенциалов между пластинами конденсатора	1)	$\approx 3,5 \cdot 10^{-13}$
2)	4	расстояние между пластинами конденсатора	2)	$\approx 7,1$
			3)	≈ 42
			4)	$\approx 1,5 \cdot 10^{-2}$

Задание №16

Два одинаковых маленьких шарика с электрическими зарядами $q_1 = 3$ мкКл и $q_2 = -1$ мкКл удерживаются на расстоянии $a = 4$ м друг от друга. Шарики соединяют на короткое время длинным тонким проводником. Как в результате этого изменятся следующие физические величины: электрический заряд первого шарика; модуль напряжённости электростатического поля, создаваемого обоими шариками в точке В.



Для каждой величины определите соответствующий характер изменения. Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой физической величины. Цифры в ответе могут повторяться.

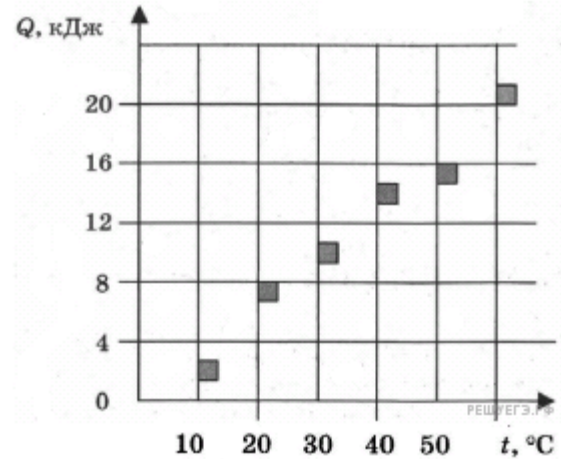
Укажите соответствие для всех 2 вариантов ответа:

1)	2	Электрический заряд первого шарика	1)	увеличится
----	---	------------------------------------	----	------------

2)	1	Модуль напряжённости электростатического поля, создаваемого обоими шариками в точке В	2)	уменьшится
			3)	не изменится

Задание №17

На графике представлены результаты измерения количества теплоты Q , затраченного на нагревание 1 кг некоторого вещества от $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ до различных температур t . Погрешность измерения количества теплоты $\Delta Q = \pm 400\text{ Дж}$, температуры $\Delta t = \pm 2\text{ К}$. Какое количество теплоты требуется для нагревания 0,5 кг этого вещества на 30 градусов? Ответ выразите в кДж и округлите до целого числа.



Запишите число:

1) Ответ: 5

Задание №18

18. Из начала декартовой системы координат в момент времени $t = 0$ тело (материальная точка) брошено под углом к горизонту. В таблице приведены результаты измерения координат тела x и y в зависимости от времени наблюдения. Выберите два верных утверждения на основании данных, приведённых в таблице.

Время, с	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
Координата x , м	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4
Координата y , м	0,35	0,6	0,75	0,8	0,75	0,6	0,35	0

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | + | В момент времени $t = 0,4\text{ с}$ скорость тела равна 3 м/с . |
| 2) | + | Проекция скорости v_y в момент времени $t = 0,2\text{ с}$ равна 2 м/с . |
| 3) | - | Тело бросили со скоростью 6 м/с . |
| 4) | - | Тело бросили под углом 45° . |
| 5) | - | Тело поднялось на максимальную высоту, равную $1,2\text{ м}$. |

Задание №19

19. Воспользовавшись оборудованием, представленным на рис. 1, учитель собрал модель плоского конденсатора (рис. 2), зарядил нижнюю пластину положительным зарядом, а корпус электрометра заземлил. Соединённая с корпусом электрометра верхняя пластина конденсатора приобрела отрицательный заряд, равный по модулю заряду нижней пластины. После этого учитель уменьшил расстояние между пластинами (рис. 3). Как изменились при этом показания электрометра (увеличились, уменьшились,

остались прежними)? Ответ поясните, указав, какие явления и закономерности Вы использовали для объяснения. Показания электрометра в данном опыте прямо пропорциональны разности потенциалов между пластинами конденсатора.



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Возможное решение

1. Стрелка и стержень электрометра, соединённые с нижней пластиной, но изолированные от корпуса, заряжаются положительно, и стрелка отклоняется на некоторый угол.

В верхней пластине и металлическом корпусе электрометра происходит перераспределение свободных электронов таким образом, что верхняя пластина заряжается отрицательно.

2. Заряды пластин одинаковы по модулю и противоположны по знаку, пластины образуют конденсатор с ёмкостью $C = (\epsilon_0 \epsilon S) / d$, где S – площадь перекрытия пластин, d – расстояние между ними, ϵ – диэлектрическая проницаемость диэлектрика между пластинами.

Характер изменения угла отклонения стрелки совпадает с изменением разности потенциалов между пластинами: при увеличении разности потенциалов увеличивается угол отклонения, при уменьшении разности потенциалов угол уменьшается.

3. При уменьшении расстояния d между пластинами ёмкость конденсатора увеличивается, заряд конденсатора практически не меняется, так как его ёмкость много больше ёмкости системы «корпус + стрелка электрометра», а нижняя пластина вместе со стержнем и стрелкой электрометра образуют изолированную систему заряженных тел. Поэтому разность потенциалов $\Delta\varphi = q/C$ уменьшается, и угол отклонения стрелки электрометра уменьшается.

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ (в данном случае: <i>угол отклонения стрелки уменьшается</i>) и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов (в данном случае: <i>формулы ёмкости плоского конденсатора, разности потенциалов между обкладками конденсатора</i>)	3
<p>Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но в решении имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>В объяснении не указано или не используется одно из физических явлений, свойств, определений или один из законов (формул), необходимых для полного верного объяснения. (Утверждение, лежащее в основе объяснения, не подкреплено соответствующим законом, свойством явлением, определением и т.п.)</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но в них содержится один логический недочёт.</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p>И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеется неточность в указании на одно из физических</p>	2
явлений, свойств, определений, законов (формул), необходимых для полного верного объяснения	
<p>Представлено решение, соответствующее <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>Дан правильный ответ на вопрос задания, и приведено объяснение, но в нём не указаны два явления или физических закона, необходимых для полного верного объяснения.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, направленные на получение ответа на вопрос задания, не доведены до конца.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Указаны все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеющиеся рассуждения, <u>приводящие к ответу</u>, содержат ошибки.</p> <p>ИЛИ</p> <p>Указаны не все необходимые для объяснения явления и законы, закономерности, но имеются верные рассуждения, направленные на решение задачи</p>	1
Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	3

Задание №20

20. В сосуде лежит кусок льда. Температура льда $t_1 = 0\text{ }^\circ\text{C}$. Если сообщить ему количество теплоты $Q = 50\text{ кДж}$, то $3/4$ льда растает. Какое количество теплоты q надо после этого сообщить содержимому сосуда дополнительно, чтобы весь лёд растаял и образовавшаяся вода нагрелась до температуры $t_2 = 20\text{ }^\circ\text{C}$? Тепловыми потерями на нагрев сосуда пренебречь.

Запишите число:

1)

Ответ: 33,6

Возможное решение

1. Пусть m – масса льда, λ – удельная теплота плавления льда, c – удельная теплоёмкость воды. Тогда

$$\begin{cases} Q = \lambda \left(\frac{3}{4} m \right), \\ Q + q = \lambda m + cm(t_2 - t_1). \end{cases}$$

2. Разделив второе уравнение на первое, получим

$$1 + \frac{q}{Q} = \frac{4}{3} \left(1 + \frac{c}{\lambda} (t_2 - t_1) \right),$$

откуда

$$q = \frac{Q}{3} \left[1 + \frac{4c}{\lambda} (t_2 - t_1) \right] = \frac{50 \cdot 10^3}{3} \cdot \left[1 + \frac{4 \cdot 4200}{3,3 \cdot 10^5} \cdot (20 - 0) \right] \approx 33,6 \text{ кДж.}$$

Ответ: $q \approx 33,6$ кДж

Критерии оценивания выполнения задания

Баллы

Приведено полное решение, включающее следующие элементы:

3

I) записаны положения теории и физические законы, закономерности, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом (в данном случае: *количество теплоты, необходимое для изменения температуры тела и для перехода тела из одного агрегатного состояния в другое*);

II) описаны все вновь вводимые в решении буквенные обозначения физических величин (*за исключением обозначений констант, указанных в варианте КИМ, обозначений, используемых в условии задачи, и стандартных обозначений величин, используемых при написании физических законов*);

III) проведены необходимые математические преобразования и расчёты, приводящие к правильному числовому ответу (допускается решение «по частям» с промежуточными вычислениями);

IV) представлен правильный ответ с указанием единиц измерения искомой величины

<p>Правильно записаны все необходимые положения теории, физические законы, закономерности, и проведены необходимые преобразования. Но имеются один или несколько из следующих недостатков.</p> <p>Записи, соответствующие пункту II, представлены не в полном объёме или отсутствуют.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В решении имеются лишние записи, не входящие в решение (возможно, неверные), которые не отделены от решения (не зачёркнуты, не заключены в скобки, рамку и т.п.).</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В необходимых математических преобразованиях или вычислениях допущены ошибки, и (или) в математических преобразованиях/вычислениях пропущены логически важные шаги.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Отсутствует пункт IV, или в нём допущена ошибка (в том числе в записи единиц измерения величины)</p>	2
<p>Представлены записи, соответствующие <u>одному</u> из следующих случаев.</p> <p>Представлены только положения и формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения данной задачи, без каких-либо преобразований с их использованием, направленных на решение задачи</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В решении отсутствует ОДНА из исходных формул, необходимая для решения данной задачи (или утверждение, лежащее в основе решения), но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В ОДНОЙ из исходных формул, необходимых для решения данной задачи (или в утверждении, лежащем в основе решения), допущена ошибка, но присутствуют логически верные преобразования с имеющимися формулами, направленные на решение задачи</p>	1
<p>Все случаи решения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления оценок в 1, 2, 3 балла</p>	0

