

Демонстрационный вариант. Физика. 10 класс. Углублённый уровень

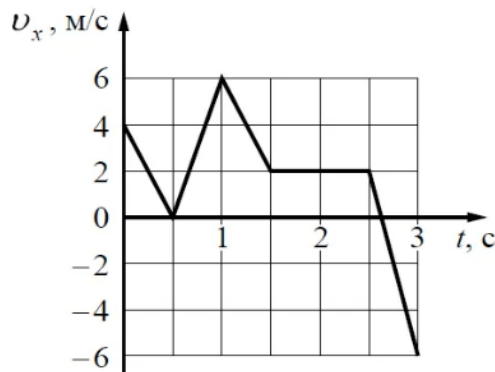
Время выполнения работы — 60 минут. Запишите ответы в поля заданий; в заданиях с выбором укажите номера выбранных утверждений или изменений. Справочные материалы приведены на странице 4.

1

На рисунке показан график зависимости проекции v_x скорости тела от времени t .

Какова проекция a_x ускорения этого тела в интервале времени от 2,5 до 3 с?

Ответ: _____ м/с².



2

Тело брошено вертикально вверх с поверхности Земли в момент времени $t = 0$. В таблице приведены результаты измерения модуля скорости v тела в разные моменты времени t .

Выберите **все** верные утверждения на основании данных, приведённых в таблице. Сопротивлением воздуха пренебречь.

t , с	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
v , м/с	5,0	4,0	3,0	2,0	1,0	0	1,0	2,0	3,0	4,0

- Максимальная высота подъёма этого тела относительно поверхности Земли равна 1,8 м.
- Начальная скорость тела была равна 5,0 м/с.
- На высоте 0,8 м от поверхности Земли скорость тела была равна 2,0 м/с.
- За 0,9 с полёта путь, пройденный телом, составил 2,25 м.
- За первую секунду полёта тело переместилось на 2,6 м.

Ответ: _____.

3

Человек массой 60 кг, стоя на очень гладком льду, бросает груз массой 2 кг горизонтально со скоростью, модуль которой равен 6 м/с.

Какую скорость приобретёт этот человек сразу после броска?

Ответ: _____ м/с.

4

Камень массой 200 г бросили с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью, модуль которой равен 20 м/с.

Определите кинетическую энергию камня на высоте 10 м. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

Ответ: _____ Дж.

5

В результате перехода искусственного спутника Земли с одной круговой орбиты на другую период его обращения уменьшается.

Как изменятся в результате этого перехода модуль силы притяжения спутника к Земле и скорость движения спутника по орбите? Изменением массы спутника пренебречь. Установите соответствие между физической величиной и её возможным изменением.

Изменение: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

Ответ:

модуль силы притяжения спутника к Земле — _____;

скорость движения спутника по орбите — _____.

6

В баллоне содержится гелий под давлением 20 кПа.

Каким станет давление газа в баллоне, если при уменьшении температуры гелия в 2 раза 60% газа выпустят из баллона?

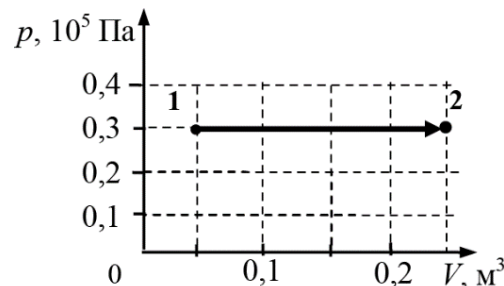
Ответ: _____ кПа.

7

В сосуде находится 1 моль одноатомного идеального газа.

Какое количество теплоты получил газ в процессе, изображённом на pV -диаграмме (см. рисунок)?

Ответ: _____ кДж.

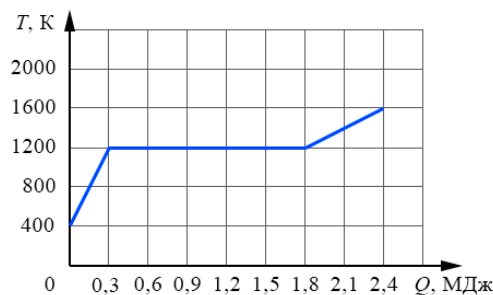


8

Брусек из неизвестного металла массой 4 кг поместили в печь и начали нагревать. На рисунке приведён график зависимости температуры металла T от переданного ему количества теплоты Q .

Определите удельную теплоту плавления этого металла.

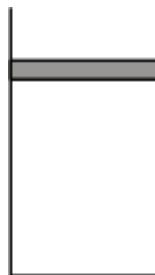
Ответ: _____ кДж/кг.



9

В открытом цилиндрическом сосуде под поршнем находится газ. Поршень может перемещаться в сосуде без трения. Из сосуда медленно выпускается половина массы газа при неизменной температуре.

Как изменятся в результате этого внутренняя энергия газа и сила, действующая на поршень со стороны газа?



Установите соответствие между физической величиной и её возможным изменением.

Изменение: 1) увеличится; 2) уменьшится; 3) не изменится.

Ответ:

внутренняя энергия газа — _____;

сила, действующая на поршень со стороны газа — _____.

10

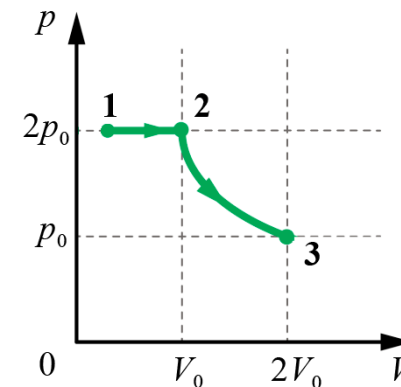
Температура нагревателя идеальной тепловой машины Карно 500 К, а температура холодильника 300 К. Двигатель получил за цикл от нагревателя количество теплоты 40 кДж.

Какую работу рабочее тело совершило за цикл?

Ответ: _____ кДж.

11

В цилиндрическом сосуде, закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар и капля воды. С паром в сосуде при постоянной температуре провели процесс $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, pV -диаграмма которого представлена на рисунке.



Выберите **все** верные утверждения относительно проведённого процесса.

- 1) В процессе $1 \rightarrow 2$ водяной пар остаётся насыщенным.
- 2) В процессе $2 \rightarrow 3$ концентрация водяного пара увеличивается.
- 3) В процессе $2 \rightarrow 3$ внутренняя энергия водяного пара не изменяется.
- 4) В состоянии, обозначенном на графике цифрой 1, плотность водяного пара меньше, чем в состоянии, обозначенном на графике цифрой 2.
- 5) В процессе $1 \rightarrow 2$ вещество в сосуде отдаёт положительное количество теплоты.

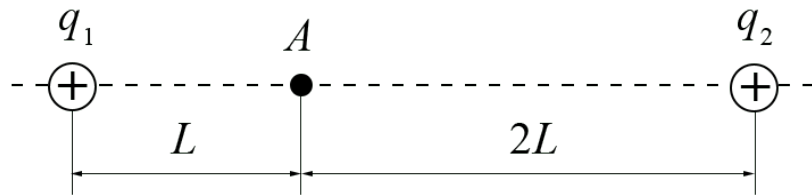
Ответ: _____.

12

Определите силу, с которой взаимодействуют в вакууме два маленьких заряженных шарика, находящихся на расстоянии 2 см друг от друга. Заряд каждого шарика равен $6 \cdot 10^{-9}$ Кл.

Ответ: _____ мкН.

- 13 Два точечных положительных заряда: $q_1 = 20$ нКл и $q_2 = 120$ нКл — находятся в вакууме на расстоянии $3L = 1,2$ м друг от друга.

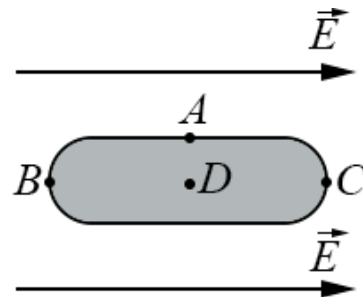


Определите модуль напряжённости электрического поля этих зарядов в точке А, расположенной на прямой, соединяющей заряды, так, как показано на рисунке.

Ответ: _____ В/м.

14

Металлическое тело, продольное сечение которого показано на рисунке, поместили в однородное электрическое поле напряжённостью $\vec{E}$.



Выберите **все** верные утверждения, описывающие результаты воздействия этого поля на металлическое тело.

- 1) Напряжённость электрического поля в точке D равна нулю.
- 2) Концентрация свободных электронов в точке B наибольшая.
- 3) В точке D индуцируется отрицательный заряд.
- 4) В точке A индуцируется положительный заряд.
- 5) Потенциалы в точках A и C равны.

Ответ: _____.

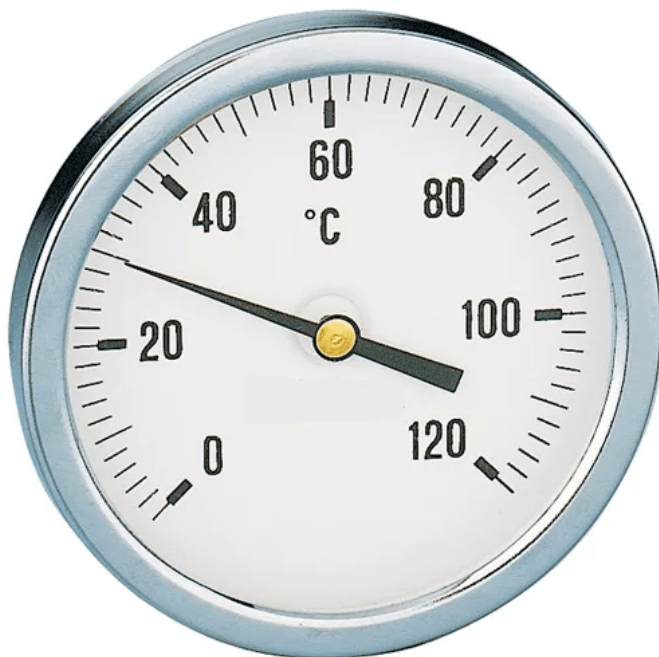
15

Выберите **все** верные утверждения о физических явлениях, величинах и закономерностях.

- 1) Импульсом тела называется векторная величина, равная произведению массы тела на его ускорение.
- 2) Угловой скоростью при равномерном вращении называется величина, равная отношению угла поворота тела к промежутку времени, за который этот поворот произошёл.
- 3) Количество теплоты, необходимое для нагревания данной массы вещества, прямо пропорционально температуре этого вещества.
- 4) В изолированной системе алгебраическая сумма зарядов всех тел сохраняется.
- 5) При движении заряда по замкнутой траектории в электростатическом поле, когда заряд возвращается в начальную точку, работа электростатического поля всегда равна нулю.

Ответ: _____.

- 16 Запишите результат измерения температуры термометром (см. рисунок), учитывая, что погрешность прямого измерения равна половине цены деления шкалы термометра.



Ответ: (_____ $\pm$ _____) °C.

Справочные материалы

Десятичные приставки

Наименование	Обозначение	Множитель	Наименование	Обозначение	Множитель
Гига	Г	10^9	Санти	с	10^{-2}
Мега	М	10^6	Милли	м	10^{-3}
Кило	к	10^3	Микро	мк	10^{-6}
Гекто	г	10^2	Нано	н	10^{-9}
Деци	д	10^{-1}	Пико	п	10^{-12}

Константы

Число π	$\pi = 3,14$
Ускорение свободного падения на Земле	$g = 10 \text{ м/с}^2$
Гравитационная постоянная	$G = 6,7 \cdot 10^{-11} \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{кг}^2$
Средний радиус Земли	$6,4 \cdot 10^6 \text{ м}$
Универсальная газовая постоянная	$R = 8,31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$
Постоянная Больцмана	$k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К}$
Постоянная Авогадро	$N_A = 6 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$
Скорость света в вакууме	$c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$
Коэффициент пропорциональности в законе Кулона	$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$ $= 9 \cdot 10^9 \text{ Н} \cdot \text{м}^2 / \text{Кл}^2$
Модуль заряда электрона (элементарный электрический заряд)	$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$

Ответы

Задание	Ответ	Баллы
1	-16 м/с^2	1
2	1, 4	2
3	0,2 м/с	1
4	20 Дж	1
5	сила притяжения — 1; скорость спутника — 1 (обе увеличатся)	2
6	4 кПа	1
7	15 кДж	1
8	375 кДж/кг	1
9	внутренняя энергия — 2; сила на поршень — 3	2
10	16 кДж	1
11	1, 3	2
12	810 мкН	1
13	562,5 В/м	1
14	1, 2, 5	2
15	2, 4, 5	2
16	$(30 \pm 1) ^\circ\text{C}$	1
Максимальный балл за работу		22