

ТИПОВЫЕ
тестовые задания по физике
республиканской предметной
олимпиады среди учащихся
образовательных учреждений
общего образования

- 1 Два шара из свинца поступательно движутся на встречу друг другу по прямой, соединяющей их центры. Масса первого шара 1 кг, а скорость 20 м/с. Масса второго шара 2 кг, а скорость 4 м/с. При столкновении шаров происходит неупругий удар, после которого шары движутся вместе. Найти количество теплоты, выделившейся при ударе.

Ответ: Дж

- 2 Автомобиль с грузом массой 5 т проходит по выпуклому мосту со скоростью 36 км/ч. С какой силой он давит на середину моста, если радиус кривизны моста 50 м?

Ответ: кН

- 3 Подлетев к неизвестной планете, космонавты придали своему кораблю горизонтальную скорость 11 км/с. Эта скорость обеспечила полёт корабля по круговой орбите радиусом 9 200 км. Каково ускорение свободного падения у поверхности планеты, если её радиус 8 900 км?

Ответ: м/с²

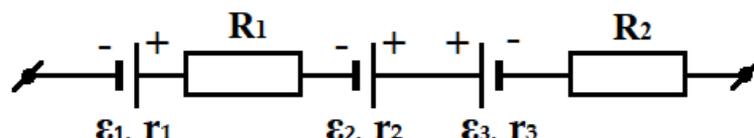
- 4 При нагревании стального бруска израсходовано 2 МДж теплоты. Определить изменение объёма бруска.

Ответ: см³

- 5 Шарик массой 4 г перемещается из точки А, потенциал которой 60 В, в точку В, потенциал которой равен нулю. Определить скорость шарика в точке А, если в точке В его скорость 20 см/с. Заряд шарика равен 10^{-6} Кл.

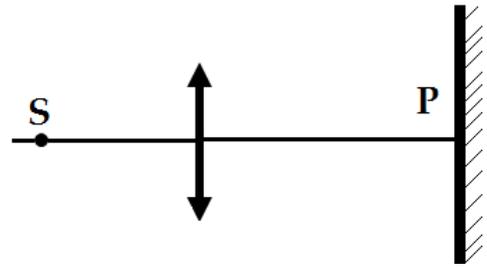
Ответ: см/с

- 6 В батарее (см. рис.) $\varepsilon_1 = 12$ В, $\varepsilon_2 = 10$ В, $\varepsilon_3 = 17$ В. Найти ЭДС батареи. Всеми сопротивлениями пренебречь.



Ответ: В

- 7 В главном фокусе собирающей линзы находится точечный источник S , освещающий экран (см. рис.). Фокусное расстояние линзы равно 40 см, а расстояние от линзы до экрана равно 80 см. Во сколько раз уменьшится освещённость точки P , если убрать линзу? Ответ написать цифрой.



Ответ:

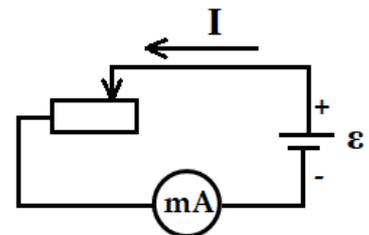
- 8 Протон и альфа-частица влетают в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям индукции с равными скоростями. Во сколько раз радиус окружности, которую описывает альфа-частица больше радиуса окружности, описываемая протоном? Масса альфа-частицы в 4 раза больше массы протона. Ответ указать цифрой.

Ответ:

- 9 Какова была температура воздуха, если при нагревании его на 3 К объём увеличился на 1% от первоначального?

Ответ: К

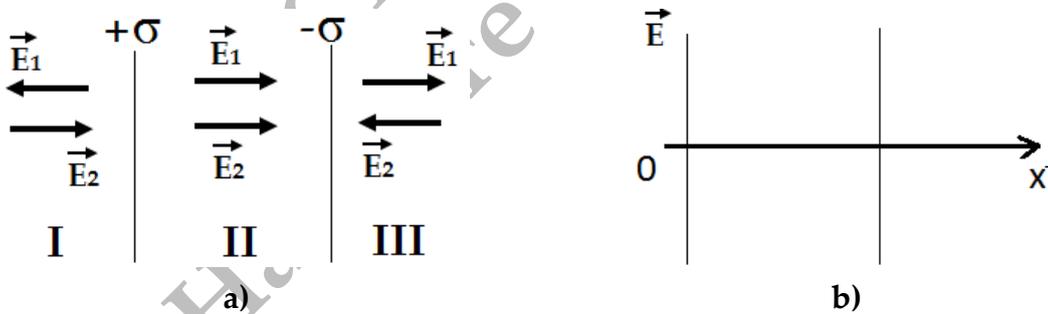
- 10 При температуре 0°C сопротивление реостата из стальной проволоки равно 100 Ом, а сопротивление миллиамперметра 20 Ом (см. рис.). Миллиамперметр показывает 30 мА. Каким будет показание миллиамперметра, если реостат нагреется на 50°C ? Внутренним сопротивлением источника и изменением сопротивления миллиамперметра вследствие его нагревания пренебречь.



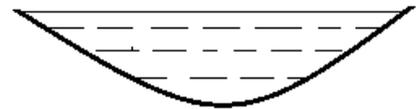
Ответ: мА

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

- 1 Невесомый блок укреплен на вершине двух наклонных плоскостей, составляющих с горизонтом углы 30° и 45° . Гири А и В массой 1 кг каждая соединены нитью, перекинутой через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити. Считать нить невесомой и нерастяжимой. Трением пренебречь.
- 2 В герметически закрытом сосуде находится вода, в которой плавает кусок льда массой $M = 0,1$ кг. В лёд вмёрзло тело из свинца массой $m = 5$ г. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы тело из свинца начало тонуть? Температура воды в сосуде равна 0°C .
- 3 Литр воздуха, насыщенного водяным паром при 50°C , имеет массу 1,04 г при нормальном атмосферном давлении. Определить абсолютную влажность воздуха.
- 4 Электрическое поле создано двумя бесконечно длинными параллельными плоскостями с поверхностной плотностью заряда 2 нКл/м² и -4 нКл/м² (см. рис. а). Определить напряжённость поля между плоскостями и вне плоскостей. Построить график напряжённости поля для участков I – II – III. Направление оси OX указана на рис. б).



- 5 Вогнутое зеркало наполнено водой (см. рис.). Радиус кривизны зеркала равен 40 см, а показатель преломления воды равен $4/3$. Найти фокусное расстояние этой системы.



- 6 На дифракционную решётку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной атомарным водородом. Постоянная решётки – $5 \cdot 10^{-4}$ см. С какой орбиты должен перейти электрон на вторую орбиту, чтобы спектральную линию в спектре пятого порядка можно было наблюдать под углом 41° ($\approx 0,72$ рад)?

ФИЗИЧЕСКИЕ ПОСТОЯННЫЕ		
1	Радиус Земли	$6,4 \cdot 10^6$ м
2	Масса Земли	$6 \cdot 10^{24}$ кг
3	Ускорение свободного падения	10 м/с ²
4	Нормальное атмосферное давление	$1 \cdot 10^5$ Па
5	Гравитационная постоянная	$6,67 \cdot 10^{-11}$ Нм ² /кг ²
6	Постоянная Авогадро	$6,02 \cdot 10^{23}$ моль ⁻¹
7	Молярная масса воды	18 г/моль
8	Молярная масса сухого воздуха	29 г/моль
9	Молярная масса водорода	2 г/моль
10	Молярная масса кислорода	32 г/моль
11	Молярная газовая постоянная	8,32 Дж/(моль·К)
12	Постоянная Больцмана	$1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К
13	Элементарный заряд	$1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл
14	Масса электрона	$9,1 \cdot 10^{-31}$ кг
15	Постоянная Фарадея	$9,65 \cdot 10^4$ Кл/моль
16	Постоянная Планка	$6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с
17	Постоянная Ридберга	$1,097 \cdot 10^7$ м ⁻¹
18	Плотность воды	1 000 кг/м ³
19	Плотность ртути	13 600 кг/м ³
20	Плотность керосина	800 кг/м ³
21	Плотность глицерина	1 250 кг/м ³
22	Плотность стали	7 800 кг/м ³
23	Плотность льда	900 кг/м ³
24	Плотность свинца	11 300 кг/м ³
25	Удельная теплоёмкость воды	4 200 Дж/кг·К
26	Электрическая постоянная	$8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м
27	Удельная теплоёмкость стали	0,46 кДж/кг·К
28	Удельная теплоёмкость льда	$3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг
29	Коэффициент поверхностного натяжения ртути	500 мН/м
30	Коэффициент поверхностного натяжения мыльного раствора	70 мН/м
31	Температурный коэффициент сопротивления стали	0,006 К ⁻¹
32	Коэффициент линейного расширения стали	$1,2 \cdot 10^{-5}$ 1/град
33	Коэффициент линейного расширения меди	$1,7 \cdot 10^{-5}$ 1/град
34	Коэффициент линейного расширения алюминия	$2,4 \cdot 10^{-5}$ 1/град
35	Скорость света в вакууме	$3 \cdot 10^8$ м/с
36	Интенсивность солнечных лучей (солнечная постоянная)	1 370 Дж/м ² ·с
37	Постоянное значение π	3