

Олимпиада «Физтех» по физике

11 класс, 2022/23 год, онлайн-этап, попытка 2

1. На доске массой 7 кг лежит брусок массой 1 кг. Доска вместе с бруском, как одно целое, движутся по гладкой горизонтальной поверхности стола под действием горизонтальной силы 2,4 Н, приложенной к бруску. Найдите силу трения между доской и бруском. Ответ выразите в [Н] с точностью до десятых.

1.2

2. В равновесном процессе $PV^2 = \text{const}$, проводимом с гелием, газ получил количество теплоты 20 Дж. Найдите работу, совершённую газом. Гелий считайте одноатомным идеальным газом. Ответ выразите в [Дж] с точностью до целых.

0.4

3. В равновесном процессе $P = \alpha V$ (где $\alpha = \text{const}$), проводимом с гелием, газ получил количество теплоты 20 Дж. Найдите работу, совершённую газом. Гелий считайте одноатомным идеальным газом. Ответ выразите в [Дж] с точностью до целых.

5

4. В равновесном процессе $P = \alpha/V$ (где $\alpha = \text{const}$), проводимом с азотом, газ получил количество теплоты 20 Дж. Найдите работу, совершённую газом. Азот считайте двухатомным идеальным газом. Ответ выразите в [Дж] с точностью до целых.

20

5. В равновесном процессе $PV^{5/3} = \text{const}$, проводимом с одним молем гелия, температура газа поднялась на 20 °С. Найдите работу, совершённую газом. Гелий считайте одноатомным идеальным газом. Ответ выразите в [Дж] с точностью до целых.

-2.49

6. Идеальный источник с ЭДС 36 В подключен к двум последовательно соединённым резисторам с сопротивлениями R и $3R$. К резистору с сопротивлением $3R$ подключен вольтметр с внутренним сопротивлением R . Найдите показание вольтметра. Ответ выразите в [В] с точностью до десятых.

15.4

7. Идеальный источник с ЭДС 20 В подключен к двум последовательно соединённым резисторам. Сопротивление первого резистора постоянно и равно $R = 10$ Ом, а сопротивление второго зависит от силы тока, протекающего через него: $R = (30 + 25I)$ Ом (ток в [А]). К постоянному резистору подключен идеальный вольтметр. Найдите показание вольтметра. Ответ выразите в [В] с точностью до десятых.

4

8. Идеальный источник с ЭДС 5 В подключен к двум последовательно соединённым резисторам. Сопротивление первого резистора постоянно и равно $R = 10$ Ом, а сопротивление второго зависит от напряжения на нём: $R = (30 - 10U)$ Ом (напряжение в [В]). К постоянному резистору подключен идеальный вольтметр. Найдите показание вольтметра. Ответ выразите в [В] с точностью до десятых.

2,8

9. Идеальный источник с ЭДС 36 В подключен к двум последовательно соединённым резисторам с сопротивлениями R и $3R$. К резистору с сопротивлением $3R$ подключен идеальный вольтметр. Найдите показание вольтметра. Ответ выразите в [В] с точностью до десятых.

27

10. Груз, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания вдоль вертикали с амплитудой 2 см и периодом 0,5 с. Найдите максимальное ускорение (по модулю) груза. Ответ выразите в $[м/с^2]$ с точностью до десятых.

7,8

11. Плоский конденсатор заряжен до напряжения 24 В и отсоединён от источника. В конденсатор вставляют пластину с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 4$. Высота пластины составляет 0,2 высоты конденсатора. При этом пластина касается обеих обкладок и занимает 0,2 объёма конденсатора. Найдите новое напряжение на конденсаторе. Ответ выразите в [В] с точностью до десятых.

15