



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019-2020 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
11 КЛАСС

Максимальное количество баллов – 50 баллов.

На решение заданий школьного этапа олимпиады по физике школьникам 11 класса отводится 2.5 астрономических часа.

Задача № 1. (10 баллов)

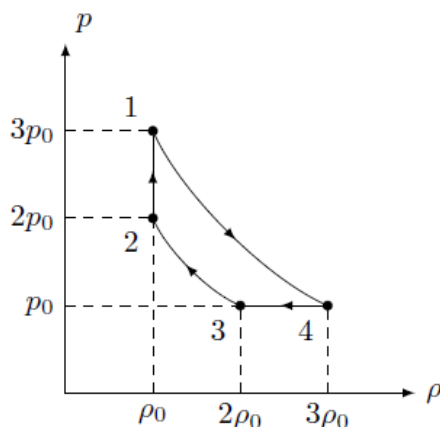
На горизонтально расположенном листе из пластика на расстоянии $L=36$ см друг от друга лежат две шайбы массами $m_1=30$ г и $m_2=90$ г. Определите модуль минимальной скорости, которую необходимо сообщить первой шайбе (массой m_1), чтобы после центрального абсолютно упругого удара со второй шайбой она вернулась в первоначальное положение. Коэффициент трения скольжения между каждой шайбой и пластиком $\mu=0,25$. Модуль ускорения свободного падения $g=10$ м/с².

Задача 2 (10 баллов)

В цилиндрическом сосуде с площадью основания $S = 11$ см² находится кубик льда массой $m = 11$ г при температуре $t = -10$ °С. Какое минимальное количество теплоты Q нужно сообщить льду для того, чтобы при дальнейшем нагревании уровень воды в сосуде не изменился? Удельная теплоемкость льда $c = 2,1$ Дж/(г·К), удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ Дж/г, плотность льда $\rho_{\text{л}} = 0,9$ г/см³, плотность воды $\rho_{\text{в}} = 1$ г/см³. При расчете принять, что при плавлении кусок льда сохраняет форму куба.

Задача 3 (10 баллов)

Идеальный одноатомный газ совершает в тепловом двигателе цикл 1-2-3-4-1, в котором давление p газа изменяется с изменением его плотности ρ так, как показано на рисунке, причем графики процессов 2-3 и 4-1 представляют собой участки гипербол. Определите коэффициент полезного действия тепловой машины, работающей по этому циклу.

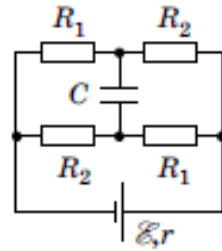




ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2019-2020 гг.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП
ФИЗИКА
11 КЛАСС

Задача 4 (10 баллов)

Найдите заряд на обкладках конденсатора емкостью $C=1,5$ пФ в цепи, изображенной на рисунке. ЭДС источника $\mathcal{E}=6$ В, внутреннее сопротивление $r=1$ Ом, сопротивления $R_1=8$ Ом, $R_2=2$ Ом.



Задача 5 (10 баллов)

Со стола, с высоты $h=0,5$ м упал протон (масса $m_p=1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, заряд $e=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл). Индукция магнитного поля Земли $B=10^{-4}$ Тл. Через какой промежуток времени протон ударится о пол?