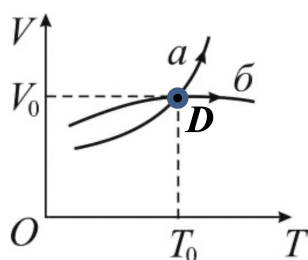


## Олимпиада «Надежда энергетики» по физике

11 класс, 2022 год

1. Некоторое количество одноатомного идеального газа совершает два различных процесса  $a$  и  $b$  (см. рис.). Сравните теплоемкости газа в этих процессах в точке  $D$ .


 $C_a < C_b$ 

2. Два тела, массы которых равны  $m_1$  и  $m_2 = 2m_1$ , начинают двигаться в поле силы тяжести. В начальный момент времени их скорости взаимно перпендикулярны и равны, соответственно,  $v_1 = 3$  м/с и  $v_2 = 4$  м/с. Через некоторый промежуток времени скорость первого тела стала равна нулю. Найдите скорость второго тела через тот же промежуток времени. Сила сопротивления движению отсутствует.

м/с

3. Анод и катод вакуумного диода представляют собой плоскопараллельные пластины, которые подключены к источнику постоянного напряжения через реостат. При изменении сопротивления реостата напряжение на диоде связано с силой тока в цепи выражением  $U = C\sqrt[3]{I^2}$ . Как изменится сила давления электронов о поверхность анода, если напряжение между пластинами увеличить в 3 раза? Начальной скоростью электронов пренебречь.

6

4. В одном сосуде находится сухой воздух. В другом таком же сосуде находится влажный воздух с относительной влажностью  $\varphi = 50\%$ . На сколько процентов отличаются плотности сухого и влажного воздуха в сосудах, если их температуры и давления одинаковы? Молярная масса воздуха  $M_{\text{в}} = 29$  г/моль, молярная масса водяного пара  $M_{\text{п}} = 18$  г/моль. Давление насыщенных паров при данной температуре определяется формулой  $p_{\text{нас}} = 0,2p$ , где  $p$  — давление влажного воздуха. Постройте качественно график зависимости плотности воздуха от его относительной влажности  $\rho(\varphi)$ .

плотность влажного воздуха меньше на 4%

5. Маленький шарик радиусом  $R = 1$  см изготовлен из меди (плотность  $\rho = 8,96$  г/см<sup>3</sup>) и покрыт тонким слоем материала, полностью поглощающего электромагнитное излучение. Он вращается вокруг Солнца по почти круговой орбите радиусом  $r = 15 \cdot 10^7$  км со скоростью  $v = 30$  км/с. Поглощая электромагнитные волны, шарик полностью переизлучает их в пространство так, что не нагревается. Определите тангенциальное ускорение торможения шарика. Считайте, что интенсивность излучения Солнца («солнечная постоянная») на орбите шарика составляет  $J = 1,36$  кВт/м<sup>2</sup>. Влиянием других тел, любым излучением (кроме электромагнитного), магнитным полем Солнца и т. д. пренебречь. Температура во всех точках шарика одинакова и не меняется со временем. Скорость света  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

$$a = \frac{3BR^2}{4\pi r^2} \cdot 8,96 = \frac{3 \cdot 15 \cdot 10^7 \cdot 8,96}{4\pi \cdot (15 \cdot 10^7)^2} = 1,36$$