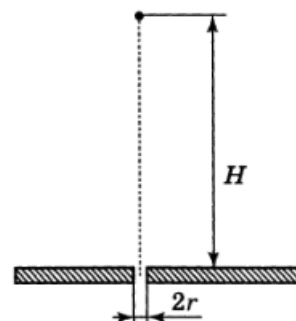


Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, зональный этап, 1998/99 год

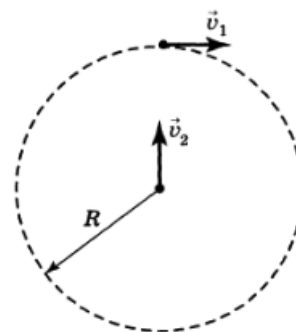
ЗАДАЧА 1. Маленький заряженный шарик «парит» в состоянии безразличного равновесия на высоте H над горизонтальной равномерно заряженной диэлектрической плоскостью (рис.). С каким ускорением и в какую сторону начнет двигаться этот шарик сразу после того, как из плоскости строго под ним будет быстро удалён диск такого радиуса r , что $100r = H$?

$$\left(\text{единица} \right) \frac{\text{б}^{0000\text{з}}}{\text{л}} = \text{б} \frac{\text{з} \left(\frac{\text{л}}{\text{л}} \right)}{\text{л}} \frac{\text{з}}{\text{л}} = \text{в}$$



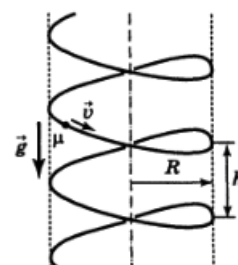
ЗАДАЧА 2. Два точечных тела начинают одновременно двигаться: первое — по окружности радиуса R с постоянной по модулю скоростью v_1 , второе — из центра той же окружности со скоростью $v_2 = \frac{4}{5}v_1$, причём вектор \vec{v}_2 направлен всё время на первое тело (рис.). На каком расстоянии друг от друга окажутся тела через время $t \gg 2\pi R/v_1$?

$$\frac{\text{л} \text{з}}{\text{л}} = \text{л}$$



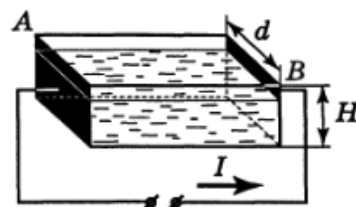
ЗАДАЧА 3. Длинная проволока навита в спираль радиуса R с шагом h (рис.); ось спирали расположена вертикально. По спирали скользит бусинка; коэффициент трения между проволокой и бусинкой равен μ . Найдите установившуюся скорость v_0 движения бусинки.

$$\frac{\text{л} \text{з} \text{з}}{\text{л}} > \text{л} \text{ илн} \left(\text{л} + \frac{\text{л} \text{з} \text{з}}{\text{л}} \right) \left(\text{з} \text{л} - \frac{\text{л} \text{з} \text{з}}{\text{л}} \right) \sqrt{\frac{\text{л}}{\text{л} \text{б}}} \text{л} = \text{л}$$



ЗАДАЧА 4. В экспериментах по обнаружению нейтрино используют легкоплавкий металл галлий ($t_{\text{пл}} = 29,8^\circ\text{C}$). Прямоугольная теплоизолированная кювета шириной d , открытая сверху, до высоты H заполнена галлием, нагретым до температуры кипения. К противоположным стенкам A и B , изготовленным из хорошо проводящего материала, подведено внешнее электрическое напряжение. Через расплав галлия начинают пропускать постоянный ток I (рис.). Через какое время весь галлий выкипит? Удельную теплоту парообразования λ , плотность ρ и удельное сопротивление σ считать известными.

$$\frac{\text{л} \text{з} \text{л}}{\text{л} \text{з} \text{л} \text{л} \text{д} \text{л}} = \text{л}$$



ЗАДАЧА 5. В тепловой машине ν молей идеального одноатомного газа совершают замкнутый цикл, состоящий из процессов 1–2 и 2–3, в которых давление p газа линейно зависит от занимаемого им объёма V , и изохорического процесса 3–1 (рис.). Величины p_0 и V_0 считайте известными. Найдите:

- 1) температуру и давление газа в точке 3;
- 2) работу A , совершаемую газом за цикл;
- 3) коэффициент полезного действия η тепловой машины.

$$\frac{Q_1}{Q_2} = \nu \cdot \nu \lambda^0 d \frac{L}{V_0} = \nu \cdot \frac{H^0 L}{\nu \lambda^0 d_6} = \varepsilon L$$

