

Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, федеральный окружной этап, 2004/05 год

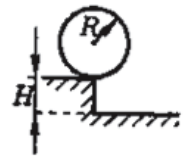
ЗАДАЧА 1. Небольшая шайба, движущаяся по гладкой горизонтальной поверхности, налетела на вторую шайбу, покоившуюся на той же поверхности. После абсолютно упругого удара шайб их скорости v_1 и v_2 оказались направлены под углом φ друг к другу. Найдите скорость v_0 первой шайбы до удара. Массы шайб не заданы, но известно, что они различны.

$$\frac{v_1 \cos \alpha + v_2 \cos \alpha + \frac{1}{2} v_0 \sqrt{\lambda} = 0$$

ЗАДАЧА 2. Идеальный одноатомный газ расширяется квазистатически, причём давление и объём газа линейно зависят от времени. Когда температура достигла своего максимального значения T_0 , давление и объём газа были равны p_0 и V_0 соответственно. Какими будут давление p_1 и температура T_1 в момент времени, когда объём газа достигнет величины $V_1 = \alpha V_0$?

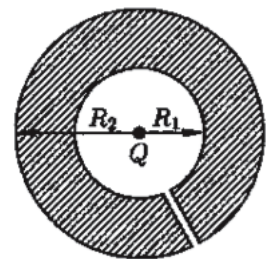
$$\text{Лэн динэпэд эьени :z > v или } 0L(x - z)v = 1L 'od(x - z) = 1d$$

ЗАДАЧА 3. На край ступеньки высотой H положили тонкостенную трубу радиусом R и массой m (рис.). Труба начала скатываться со ступеньки. Определите вертикальную составляющую v_y скорости центра масс трубы непосредственно перед ударом о горизонтальную плоскость. Считайте, что труба не проскальзывает.



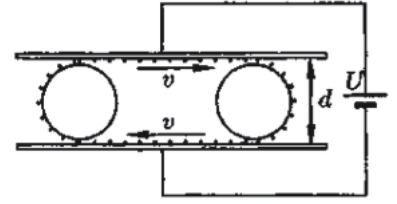
$$\left. \begin{array}{l} \frac{z}{H} \geq H \text{ илгээ } , \left(\frac{H - \mathcal{H}z}{2} \right) \sqrt{\frac{H}{H}} \sqrt{\lambda} \\ \frac{z}{H} < H \text{ илгээ } , \left(\frac{H \frac{z}{H} - Hz}{2} \right) \sqrt{\lambda} \end{array} \right\} = n_a$$

ЗАДАЧА 4. Маленький шарик с зарядом Q находится в центре закреплённого незаряженного полого шара (рис.) с радиусами концентрических поверхностей R_1 и R_2 ($R_1 < R_2$). Какую минимальную работу нужно совершить, чтобы удалить шарик через узкий канал в проводнике на расстояние от полого шара, значительно большее R_2 ?



$$A = \frac{kQ^2(R_2 - R_1)}{2R_1 R_2} = V$$

ЗАДАЧА 5. Тонкая гибкая замкнутая лента, состоящая из проводящих пластин шириной a , разделённых изолирующими промежутками шириной b ($b \gg a$), с помощью шкивов приведена в соприкосновение с обкладками плоского конденсатора (рис.). Расстояние между обкладками равно d ($d \gg b$), ширина ленты l . Конденсатор подключили к батарее, создающей напряжение U между обкладками. С помощью внешнего воздействия шкивы провернули на несколько оборотов, после чего воздействие устранили, а лента продолжила движение с установившейся скоростью v . Считайте, что трение есть только между лентой и нижней обкладкой.



- 1) Какой ток I протекает через батарею?
- 2) Какую мощность P затрачивает батарея при движении ленты?
- 3) Какая сила трения F действует на ленту?

$$\frac{pq}{lv_c \Gamma^0 \varepsilon_c} = \mathcal{A} ; \frac{pq}{av_c \Gamma^0 \varepsilon_c} = \mathcal{A} ; \frac{pq}{av_c \Gamma^0 \varepsilon_c} = I$$