

Олимпиада «Росатом» по физике

11 класс, 2019 год, комплект 3

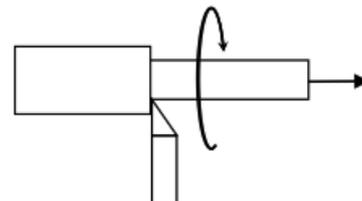
1. Два двухатомных газа A_2 и B_2 , взятые в равном количестве молей, находятся в сосуде под давлением p . Происходит химическая реакция с образованием газообразного соединения A_2B . Известно, что образовалось максимально возможное количество этого газа. Какое давление будет в сосуде при той же температуре после прохождения реакции?

$$\frac{d^{\frac{p}{p_0}}}{d} = \tau d$$

2. Два шара с радиусами R и $2R$ имеют плотности 3ρ и ρ соответственно. Шары связаны очень длинной нитью. Шары сбрасывают вниз с воздушного шара, и благодаря сопротивлению воздуха через некоторое время они движутся равномерно. Найти силу натяжения нити. Выталкивающей силой, действующей на шары со стороны воздуха, пренебречь. Считать силу сопротивления воздуха пропорциональной площади поперечного сечения шариков.

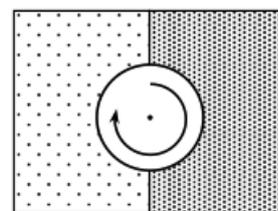
$$b_{\xi} \mathcal{M} d^{\frac{g \tau}{x g \tau}} = \mathcal{L}$$

3. Из цилиндрической заготовки радиуса R и длиной h токарь резцом на токарном станке вырезает цилиндр радиуса $3R/4$, снимая металл резцом за один проход (см. рисунок). На какое максимальное расстояние смещается центр тяжести заготовки в процессе ее обработки?



$$\frac{v \tau}{l} = x \nabla$$

4. Однородный диск раскрутили вокруг его оси до угловой скорости ω и положили на границу раздела двух горизонтальных полуплоскостей так, что его центр оказался точно на границе (см. рисунок; вид сверху). Коэффициент трения между диском и одной полуплоскостью k , между диском и другой полуплоскостью $2k$. Найти ускорение центра диска сразу после того, как он оказался на поверхности.



$$\frac{v}{b \eta} = v$$

5. Внутри длинной катушки радиуса r на расстоянии $r/2$ от ее оси находится положительный точечный заряд q с массой m . Вначале ток через катушку не течет. В некоторый момент времени в катушке включается электрический ток, индукция магнитного поля внутри катушки возрастает от нуля до значения B_0 и далее от времени не зависит. При этом заряд приходит в движение. На каком минимальном расстоянии от оси катушки он пролетит, и какую скорость будет иметь в этот момент? Силой тяжести пренебречь.

$$R = \frac{r}{\tau}; v = \frac{r}{\tau} = \mathcal{H}$$