

# Всероссийская олимпиада школьников по физике

11 класс, школьный этап, 2016/17 год

ЗАДАЧА 1. На фотографии показана роторная карусель, представляющая собой цилиндрический барабан, вращающийся вокруг вертикальной оси с частотой  $\nu = 33$  оборота в минуту. Люди, которые первоначально стоят прислонившись спинами к внутренней вертикальной стенке барабана, движутся с центростремительным ускорением  $3g$  ( $g = 10 \text{ м/с}^2$ ). В результате этого они «прилипают» к стенке барабана. Для лучшего эффекта в некоторый момент пол автоматически опускается. Считая людей достаточно худыми, оцените радиус барабана этой карусели, а также минимальный коэффициент трения между людьми и стенкой барабана карусели, достаточный для того, чтобы люди не скользили вниз.

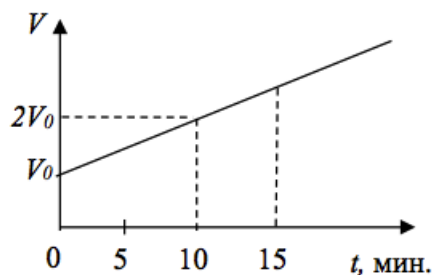
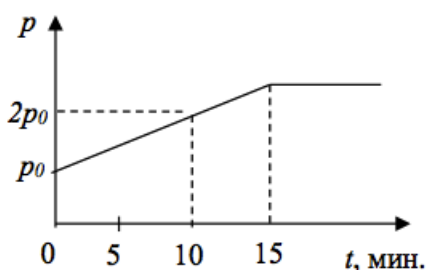


$$R = \frac{3g}{\nu^2} \approx 2,5 \text{ м}; \mu = \frac{3}{4}$$

ЗАДАЧА 2. В вертикальном цилиндрическом сосуде, частично заполненном тетрахлорметаном, имеющим плотность  $1600 \text{ кг/м}^3$  и не смешивающимся с водой, плавает кусок льда массой  $1 \text{ кг}$ . Как и на сколько изменится высота уровня тетрахлорметана после того, как весь лёд растает? Площадь дна сосуда  $200 \text{ см}^2$ .

$$\text{Понижится на } 3,125 \text{ см}$$

ЗАДАЧА 3. На графиках приведены зависимости от времени  $t$  давления  $p$  и объёма  $V$  одного моля одноатомного идеального газа. Определите, как со временем изменялась теплоёмкость данного количества газа. Постройте график зависимости этой теплоёмкости от времени.

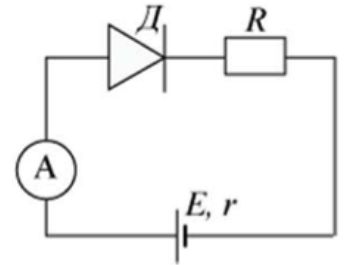


$$C = 2R \text{ при } t \geq 15 \text{ мин; затем } C = \frac{7}{5}R$$

ЗАДАЧА 4. В точку  $A$  поместили первый точечный заряд, и он создал в точке  $B$  потенциал  $2\text{ В}$ . Затем первый заряд убрали, и в точку  $B$  поместили второй точечный заряд. Он создал в точке  $A$  потенциал  $9\text{ В}$ . Далее первый заряд вернули обратно в точку  $A$ . С какой силой взаимодействуют эти заряды?

$$\boxed{H_{6-01} \cdot z = A}$$

ЗАДАЧА 5. Определите показание идеального амперметра в цепи, схема которой приведена на рисунке. Зависимость силы тока  $I$ , протекающего через диод  $D$ , от напряжения  $U$  на нём описывается выражением  $I = \alpha U^2$ , где  $\alpha = 0,02\text{ А/В}^2$ . ЭДС источника  $E = 50\text{ В}$ . Внутреннее сопротивление источника напряжения и резистора равны  $r = 1\text{ Ом}$  и  $R = 19\text{ Ом}$  соответственно.



$$\boxed{V z}$$