

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО ФИЗИКЕ. 2017 – 2018 ГОД
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП 11 КЛАСС**

1 На фотографии показана роторная карусель, представляющая собой цилиндрический барабан, вращающийся вокруг вертикальной оси с частотой 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 пущего 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.



2 Самолет с размахом крыльев $L=20\text{м}$ набирает высоту, поднимаясь с постоянной скоростью $V=250\text{м/с}$, направленной под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту. Магнитное поле Земли в области, в которой движется самолет, можно считать однородным. Вектор магнитной индукции поля по модулю равен $B=0,2 \cdot 10^{-4}\text{Тл}$, направлен практически горизонтально, причем векторы B и V лежат в одной вертикальной плоскости. Чему равна разность потенциалов между концами крыльев самолета?

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

4 Цикл 1 моля идеального одноатомного газа, являющегося рабочим телом теплового двигателя, состоит из изобарического расширения, в ходе которого объем газа возрастает в 2 раза, изохорического охлаждения и изотермического сжатия, в результате которого газ возвращается в исходное состояние с температурой T_0 . Найдите количество теплоты, получаемое газом от нагревателя за один цикл.

5 Один любознательный школьник раздобыл очень хороший вольтметр (то есть вольтметр с очень большим внутренним сопротивлением), батарейку и резистор с сопротивлением $R=4 \text{ Ом}$. Когда он подключил вольтметр к клеммам батарейки, вольтметр показал напряжение $U=4,5 \text{ В}$. Затем он параллельно вольтметру подключил резистор, и показания вольтметра уменьшились до $U=3,6 \text{ В}$. Чему равны ЭДС и внутреннее сопротивление батарейки?