

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

ПО ФИЗИКЕ 2016–2017 уч. г.

ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 11 КЛАСС

Задача 1 (10 баллов)

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.



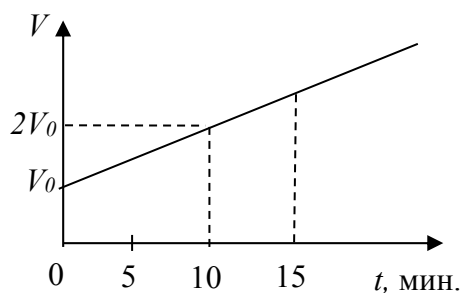
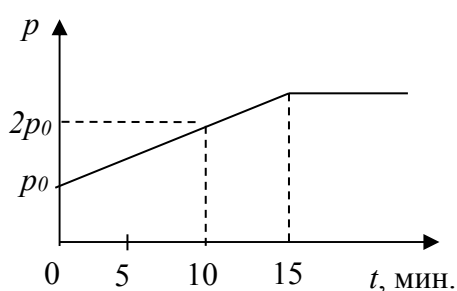
Для пущего эффекта в некоторый момент пол автоматически опускается. Считая людей достаточно худыми, оцените радиус барабана этой карусели, а также минимальный коэффициент трения между людьми и стенкой барабана карусели, достаточный для того, чтобы люди не скользили вниз.

Задача 2 (10 баллов)

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 .

Задача 3 (10 баллов)

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.

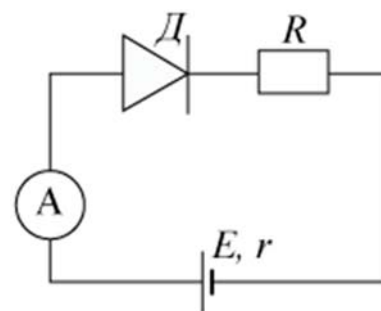


Задача 4 (10 баллов)

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

Задача 5 (10 баллов)

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 $\alpha = 0,02$ А/В². ЭДС источника $E = 50$ В. Внутреннее сопротивление источника напряжения и резистора равны $r = 1$ Ом и $R = 19$ Ом соответственно.



Всего за работу – 50 баллов.