

Межрегиональная предметная олимпиада КФУ
по предмету "Физика"
Очный тур
2017-2018 учебный год
10 класс

Задача 1.

Обруч скатывается без проскальзывания и начальной скорости с наклонной плоскости высотой h и длиной L . Найдите время, за которое обруч скатится и скорость центра масс обруча в конце плоскости. (20 баллов)

Задача 2.

Цепочка длиной $L=1$ м свешивается с края стола на $\frac{1}{4}$ своей длины. Коэффициент трения между столом и цепочкой $\mu = 0.1$. Цепочка начинает соскальзывать без начальной скорости. Найти скорость цепочки в тот момент, когда она полностью соскользнет со стола. (20 баллов)

Задача 3.

Надувая мыльные пузыри своим дыханием, исследователь заметил, что начиная с некоторого диаметра $D = 20$ см пузыри стремятся подняться вверх, при том что пузыри меньшего размера стремятся опуститься вниз. Температура в помещении составляет 15°C . Пренебрегая разницей давлений внутри и вне пузыря, оцените толщину стенки. Молярную массу воздуха можно принять равной 29 г/моль. (20 баллов)

Задача 4.

Конденсатор имеет емкость C_0 и представляет из себя цилиндр, радиус основания которого R много больше высоты h , а боковая поверхность непроводящая. Между обкладками конденсатора находятся две несмешивающиеся жидкости, которые заполняют весь внутренний объем конденсатора. Обкладки конденсатора горизонтальны. Диэлектрические проницаемости жидкостей равны ε_1 и ε_2 соответственно. Конденсатор раскручивается вокруг своей оси с очень большой угловой скоростью. Через продолжительное время емкость конденсатора оказалась равной C_1 . Установите отношение плотностей первой и второй жидкости, если массы жидкостей одинаковы. (20 баллов)

Задача 5.

Рабочим телом тепловой машины является углекислый газ. Определите КПД тепловой машины, график цикла которой представлен на рисунке. Газ считать идеальным. (20 баллов)

