

Задания второго этапа республиканской олимпиады

по учебному предмету «Физика»

2019/2020 учебный год

*(время на выполнение заданий - 5 ч)*

11 класс

1. В центре откачанной и запаянной с обоих концов горизонтальной трубки длиной *L* = 1,0 м находится столбик ртути длиной *h* = 20 см. Если трубку поставить вертикально, столбик ртути сместится на *l* = 10 см. До какого давления *р0* была откачана трубка? (ρрт = 13,6 ·103кг/м3)

2. На полу вертикально стоит легкий стержень, на верхнем конце которого закреплён небольшой массивный шар. Стержень начинает падать без начальной скорости, причём его нижний конец не проскальзывает. При каком коэффициенте трения *μ* такое движение возможно? Какой угол образует стержень с вертикалью, когда его нижний конец перестаёт давить на пол? На каком расстоянии от начальной точки опоры стержня упадет шар?

3. К точкам 1, 2, 3 электрической цепи, изображенной на рис.1, длинными тонкими проводниками подсоединили изначально незаряженные металлические шары с радиусами *ρ, r* и *ρ* соответственно. Найдите заряды, установившиеся на каждом из шаров. Считайте, что расстояние между шарами много больше их размеров, заряд на самой электрической цепи и на соединительных проводниках пренебрежимо мал, внутреннее сопротивление источника тока равно нулю, ЭДС батареи известна и равна *ε.*

ρ

R

2R

1

2

3

ρ

r

рис.1

4. В системе, изображенной на рис.2, прикрепленные к невесомым пружинам грузики при помощи нитей удерживаются на расстоянии L/2 от стенок, к которым прикреплены концы пружин. Длины обеих пружин в недеформированном состоянии одинаковы и равны L. Нити одновременно пережигают, после чего грузики сталкиваются и слипаются. Найдите максимальную скорость, которую будут иметь грузики при колебаниях, возникающих после этого столкновения. Удар при столкновении является центральным. Жесткости пружин и массы грузиков указаны на рисунке. Трением и размерами грузиков пренебречь.

2k

m

2m

k

2L

рис.2