

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
по физике
2014-2015 учебный год

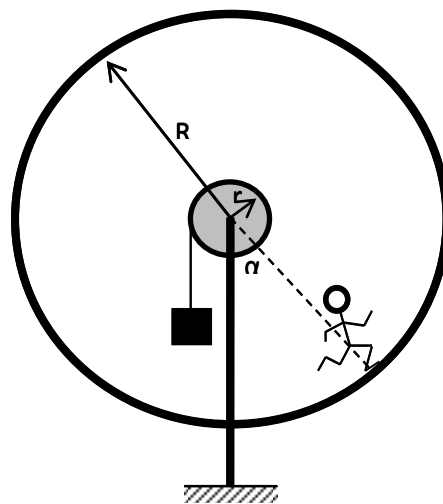
11 КЛАСС
Максимальный балл – 50

Задача №1.

В средние века для поднятия грузов применялся механизм, схематически изображённый на рисунке. Механизм представлял из себя большое колесо радиусом R , внутри которого двигался человек, заставляя колесо вращаться. На одной оси с большим колесом был жестко закреплён барабан радиусом r , на который наматывалась верёвка с грузом.

Вам известны: радиусы колеса R и барабана r , масса человека $m_ч$, коэффициент трения между ногами человека и внутренней поверхностью колеса μ .

- 1) Найдите какой выигрыш в силе давала эта конструкция.
- 2) Груз какой массы поднимает человек, при условии, что во время подъёма груза он отклоняется от вертикали на угол α ?



Максимальный балл - 10

Задача №2.

В двух одинаковых колбах, соединенных трубкой, перекрытой краном, находится воздух при одинаковой температуре T . После того, как кран открыли, часть воздуха перешла из одной колбы в другую. Через некоторое время давления в колбах сравнялись, а температура в одной из колб стала равной T_1 . Какой будет температура в другой колбе в этот момент? Объемом соединительной трубки пренебречь. Теплообмен с окружающей средой отсутствует.

Максимальный балл - 10

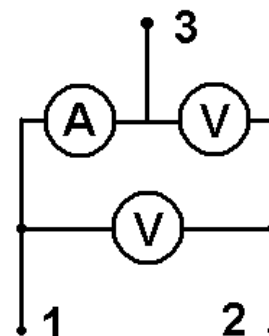
Задача №3.

Маленькому тяжелому шарикю массы m , имеющему заряд q , сообщают начальную скорость v_0 , направленную вертикально вверх. Шарик находится в однородном горизонтальном электрическом поле, напряженность которого равна E . Определите минимальную скорость шарика в процессе его движения.

Максимальный балл - 10

Задача №4.

Ученик Петя изготовил хитрую схему из амперметра и двух одинаковых вольтметров, как показано на рисунке. Известно, что сопротивление амперметра меньше, чем сопротивление вольтметра. Источник питания можно подключать к любым двум из трех выводов схемы. Петя подключил батарейку с ЭДС $\varepsilon = 3$ В к схеме, и амперметр показал 3,00 мА, а один из вольтметров – 2,7 В. Когда Петя поменял точки подключения, показания амперметра стали равны 33,17 мА, а вольтметра - 1,33 В. Чему равно внутреннее сопротивление батарейки?



Максимальный балл - 10

Задача №5.

Из предложенного вам оборудования соберите маятник, изображенный на рисунке. Массы грузов одинаковы, $l_1 = 30$ см, $l_2 = 20$ см. Укажите, каким образом вы обеспечили или проверили равенство масс грузов.

В таком маятнике можно получить два вида колебаний в одной плоскости с различным периодом. Изобразите и опишите, как получить эти колебания. Определите период каждого из колебаний.

Оборудование: штатив с муфтой и стержнем (вместо стержня может быть лапка, кольцо, и т.д.), нить длиной не менее 60 см, пластилин, линейка, часы с секундной стрелкой (одни на кабинет), бумажная салфетка.

Максимальный балл - 10

