

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

**10 КЛАСС
Максимальный балл – 50**

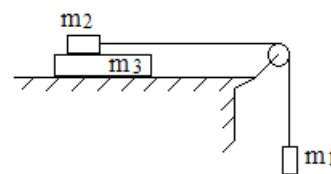
Задача №1.

Спортсмен стоит на расстоянии 10 метров от вертикальной стены и кидает в неё мяч вытянутыми вверх руками. Мяч вылетает из его рук на высоте 2 метра над землей с начальной скоростью 15 м/с. Далее мяч сначала ударяется о стену, затем о пол и возвращается точно в руки спортсмена (по-прежнему вытянутые над головой), **находясь на восходящем участке своей траектории**. Определите скорость мяча непосредственно перед ударом о пол и угол, который составляет вектор скорости мяча с горизонтом в этот момент времени. Удары мяча о пол и стену считайте абсолютно упругими.

Максимальный балл - 10

Задача №2

В системе, показанной на рисунке, поверхность стола горизонтальна. Два тела связаны перекинутой через блок невесомой и нерастяжимой нитью, блок невесом и трения в блоке нет. Массы всех тел одинаковы ($m_1 = m_2 = m_3 = m$).



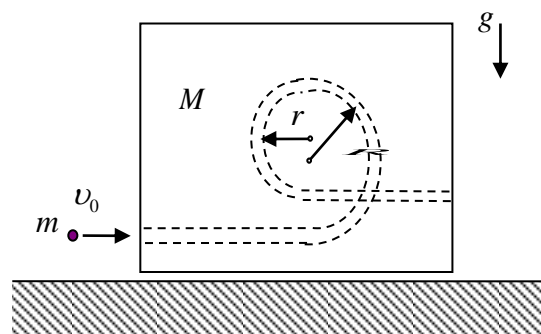
Определите ускорения тел в двух случаях:

- а) трения нет нигде;
- б) стол гладкий, а коэффициент трения между телами 2 и 3 равен μ .

Максимальный балл - 10

Задача №3

Маленький шарик влетает со скоростью v_0 в гладкий канал, просверленный в деревянном бруске, покоящемся на горизонтальной поверхности. Канал имеет вид двух сопряженных полуокружностей с горизонтальными отводами, через которые шарик может попасть внутрь бруска (см. рисунок). Радиусы большой и малой полуокружностей равны, соответственно, R и r . Трения нигде нет, брусок не отрывается от поверхности. Найти условие, при соблюдении которого шарик сделает оборот внутри бруска.



Максимальный балл - 10

Задача №4

Ученик Петя изготовил хитрую схему из амперметра и двух одинаковых вольтметров, как показано на рисунке 1. Известно, что сопротивление амперметра меньше, чем сопротивление вольтметра. Для изучения схемы Петя решил использовать батарейку напряжением $\varepsilon = 3 \text{ В}$ с припаянным к ней резистором (см. рис. 2). Батарейку с резистором можно подключать концами А и В к любым двум из трех выводов схемы. Петя подключил батарейку с резистором к схеме, и амперметр показал $3,00 \text{ мА}$, а один из вольтметров – $2,94 \text{ В}$. Когда Петя поменял точки подключения, показания амперметра стали $33,17 \text{ мА}$, а вольтметра - $1,33 \text{ В}$. Чему равно внутреннее сопротивление резистора, припаянного к батарейке?

Максимальный балл - 10

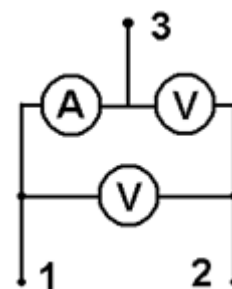


Рисунок 1

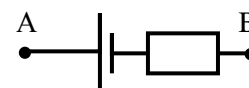


Рисунок 2

Задача №5.

Студент медицинского института проходил практику в одной из больниц города. Кроме всего прочего, его обязанностью было проведение пациентам инъекций витаминами. Студенту-медику показалось, что поршень шприца перемещается очень тяжело.

Помогите студенту, и, используя предложенное оборудование, определите максимальную силу трения покоя, действующую на поршень шприца при его перемещениях.

Атмосферное давление считайте равным 100 кПа .

При необходимости шприц можно разобрать.

Оборудование: шприц одноразовый 20 мл , полоска миллиметровой бумаги.

Максимальный балл - 10