**Олимпиада по физике 11 класс(1 тур) Суюшев Ислам**

 **Решения**

1)Дано:

n=104

H=1м

g=9,8 м/с^2

Обозначим m и M – это массы бусинок

V0- искомая скорость

v- скорость маленькой бусинки перед соударениением.

Решение:

Маленькая бусинка равноускоренно спускается, поэтому спуск займет время: t=v0-v/g время между ударением при этом будет 2t;

При соударение маленькая бусинка получает за удар импульс: p=mv

При этом сила- mg компенсируется

Верхней бусинке передается импульс p/2t и получаем формулу:

p/2t=Mg => 2mg/(2(v0-v))=Mg => v=v0n/(n+1)

v и v0 связаны законом сохранении энергии:

mv0^2/2=(mv^2/2)+mgH

Из последних двух формул получаем искомую формулу:

V0=(n+1)\*(под корнем (2dH/(2n+1)))

V0=(104+1)\*(под корнем(2\*9.8\*1/(2\*104+1)))=32,5 м/с

 Ответ:v0=32,5 м/с

2)

Пусть тазик едет влево. В равновесии, когда монета покоится относительно тазика, она движется с ускорением a.

На ней дейстует две силы:сила реакции опоры N(направленная перпендикулярно поверхности тазика в точке где лежит монета) и сила тяжести F=mg. Отсюда получаем ma=N+mg. Учитывая что ma в 2 раза больше чем mg легко найти направление N.Перпендикуляр к Силе также легко востанавливается. N направлено к касательной к поверхности. Надо найти точку к которой будет перпендикулярна N.

И сделав параллельный перенос получаем точку с координатой h=1,75.

 Ответ:1,75.

3)

Решение:

При параллельном включение кипятильников, на каждом из них напряжение в 2 раза превышать прежнего. Отсюда мощность Р превысит расчетную мощность P0=U^2/R в 4 раза и поэтому кипятильники перегорят. При последовательном включении кипятильников в розетку с еапряжением 2U,на каждом кипятильнике будет напряжение U, значит и мощность каждого кипятильника будет расчетная, и вместе все они нагреют воду за t/2 время отсюда t=3 минуты . И ответ будет 1,5 минуты. Ответ:1,5 минут.

4)

Решение:

Потенциал одного конца равен ф, а другой (удаленный) конец имеет нулевой потенциал. Ток утекает ч/з стенки трубки. Каждому ячейку составим продольное (сопротивление сердцевины волокна) и поперечную (сопротивление ч/з мембрану) утечку. Продольную моно записать R1=p0L/(Пr^2)?\, ток течет вдоль L, поперек сечения трубки Пr^2.Поперечное сопротивление утечки определяется так R2=ph/(2ПrL), так как этот ток течет ч/з h.

Полное сопротивление будет определяться:R=R1+RR2/(R+R2)

R выделим отсюда и получим формулу R=(R1)/2 +(под корнем(( R1^2/4)+R1R2)). Подставляя сюда R1 и R2 и устремляя к нулю L, находим сопротивление R=все под корнем(pp0h)/(2П^2r^3).Текущий ч/з аксон ток тогда равен I(сила тока)=ф/R.

И подставляя R в последнюю формулу получаем I=ф\*(под корнем(2П^2r^3/(pp0h)))

 Ответ: сила тока равна I=ф\*(под корнем(2П^2r^3/(pp0h))).

5)

Решение:

s- искомое расстояние(предположим что не ноль и не бесконечность)

k/s- скорость Джерри и также будет скорость Тома (v) только в этом лишь случае x не меняется. Отсюда, s=k/v. Никакого другого ответа, не может быть кроме найденного s=k/v, не существует.

 Ответ:расстояние окажется равным k/v.

6)

Решение:

Разобьем стержень на одинаковые кусочки длиной L. В режиме теплопередачи тепло в стержне нигде не должно накапливаться иначе там будет неограниченно нагреваться. Отсюда следует,поток тепла ч/з каждый кусок L будет одинаков.Эти куски не отличаются ничем друг от друга, кроме температур.По усл. Задачи разность температур не должна меняться от куска к другому куску. Получаем линейную формулу : T(x,t)=t0-((t0-t1)x)/L здесь x-координата стержня t-температура стержня. Заметим, что там, где нафталин при x=47 см температура стержня не хватит для её плавления. Отсюда следует ответ, когда расплавиться нафталин, ацетон выкипит.

 Ответ: когда расплавиться нафталин, ацетон уже выкипит.

7)

Решение:

Сила трение имеет две составляющие:1)создает цетр. Ускорение,2)увеличивает линейную скорость.

Ускорение центростремительное мальчика равна а=w^2(t)R=b(угловое ускорение)^\*2t^2\*R

V(t)=w(t)R=a2\*t, где а2=b\*R Ускорение мальчика направленная по касательной к окружности.

Полное ускорение: а(t)=под корнем ( а1^2+a2^2)=под корнем все((b^2\*t^2\*R)^2+(b\*R)^2)

Коэффициент трения я обозначаю как x

xN=xmg Ускорение отсюда не должно превышать xg:

a(t)меньше или ровно xg =>t меньше или ровно t0 и ровно (под 4-ным корнем(x^2\*g^2-b^2\*R^2))/b(под корнем R), b=w0(угловая скорость)/T

ф(t)=bt^2/2. К моменту времени t0 диск повернется на угол ф0=(bt0^2)/2

Это соответствует n=ф0/(2П)-кол-во оборотов диска

Если подставить t0 и b то получим искомую формулу: n=1/4П\*(все под корнем((xgT/w0R)^2 - 1))

 Ответ: 1/4П\*(все под корнем((xgT/w0R)^2 - 1)).