**Решения Акмуллинской олимпиады(2 тур)** Суюшев Ислам

1.

**Решение:**

В этом количестве шагов в минуту скорость ученого ограничина шириной шага. За минуту : 1800/60=30м , тогда ширина шага h=30/120=0.25м. Шагать шире мешает слишком маленькая сила трения.

В верхней части ноги действует сила тяжести: mg, в нижней сила реакция опоры N и макс. сила трения F(тр)=kN.

Чтобы не проскальзывала нога сумма N+F(тр) должна быть направлена вдоль ноги. Следовательно, u(нью)=F()/N=tga. Будем считать что длина ноги ученого L=1 метр. Значит:

u(нью)=tga=(h/2)/ **√**L(в квадрате)-(h/2)(в квадрате)=0,125

**Ответ:0,125.**

2.

**Решение:**

Из кинематики времени соскальзывания бусинок по наклонной части спицы:

**, .**

Скорости к моменту достижения горизонтальной части

, .

Введем путь *S*, который пройдут бусинки по горизонтальной части спицы до их встречи. Полные времена движений до соударения совпадают:

.

Находим отсюда

.

Таким образом, получаем искомое время *t*.

.

Подставляя значения *v*1,2 и *t*1,2, в итоге имеем

.

3.

**Решение:**

Вода остывает до 0С(градус Цельсия) и выделяется тепло: **Q=c(воды)m2(t2-0C)=4200\*10\*0,001\*10=420 Дж**

Затем застывает:

**Q=n(Лямбда)m2=334\*1000\*10\*0,001=3340 Дж**

Образовавшийся лед остужается до t, а первоначальный лед нагреется

C(льда)m1[t-(-t)]=c(льда)m2(0C-t)

1,0[t-(-10)]=-10\*0,001\*t ===🡺 t=-10/1+0,01=-9,9C

**Ответ: -9,9С.**

4. **Решение:**

В момент перехода на шероховатую поверхность кубик движется по окружности радиуса R со скоростью V = √ 2gR (скорость можно найти из закона сохранения механической энергии). Ускорение кубика складывается из радиального an и касательного aτ : a = √aτ (в квадрате)+ an(в квадрате) . Радиальное ускорение an = V 2 R = 2g. Касательное ускорение вызвано действием силы трения maτ = Fтр = µN. Так как в нижней точке N − mg = m(V(в квадрате)) / R , N=3mg и aτ = 3µg. Откуда a =>>√aτ (в квадрате)+ an(в квадрате) = g \*√4 + 9(µ(в квадрате))

**Ответ: a= g \*√4 + 9(µ(в квадрате))**

5.

**Решение:**

Пусть масса поршня m, площадь сечения S, начальное давление в верхней части P(1), в нижней части P(2). Тогда при равновесии поршня : P(2)-P(1)=mg/S

После подогрева давления станут P(1)(штрих) и P(2)(штрих) и выйдет такая же формула: P(2)(штрих) -P(1)(штрих) =mg/S

Приравнивая выражения законом состояния идеального газа в виде P=RT/V.

По условию V(1)=4V(2), а V(1)(штрих) =2V(2)(штрих)

V(1)+V(2)= V(1)(штрих) +V(2)(штрих)

Находим T(штрих)=2,5T

**Ответ: больше в 2,5T.**

6.

**Решение:**

При удалении диэлектрика из конденсатора его энергия изменяется на

.

Работа батареи *Aбат* = 0, так как ∆*q* = 0. Из закона сохранения энергии механическая работа, совершаемая внешней силой

.

2. В процессе перезарядки конденсатора заряд изменяется на , а его энергия на

.

3. Работа батареи в процессе перезарядки равна

.

4. Из закона сохранения энергии находим количество теплоты, выделившееся на резисторе:

.