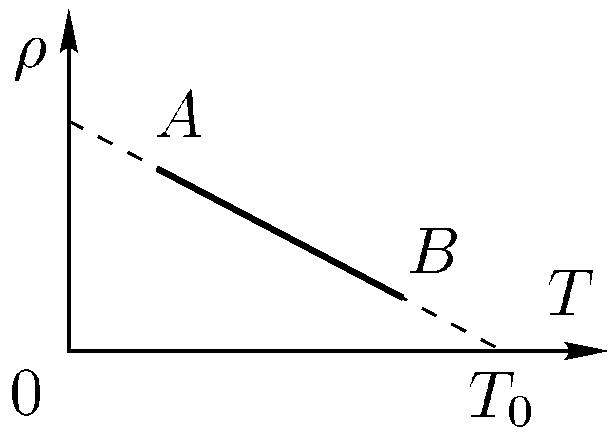
**11 класс, вариант 7**

**1.** Одноатомный идеальный газ в количестве  моль участвует в процессе *АВ*, изображённом на рисунке в координатах (ρ, *Т*), где ρ – плотность газа, а *T* – его температура. Давление газа в точке А составляет 1/4 от максимального в этом процессе. Определите температуру в точке А. Температура *Т*0 известна.

***Решение****.*

Формальная запись зависимости ρ(*T*) имеет вид

Учитывая, что

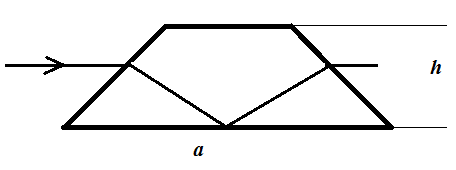
получим

Максимум давления достигается при *Т* = *Т*0/2 и равен

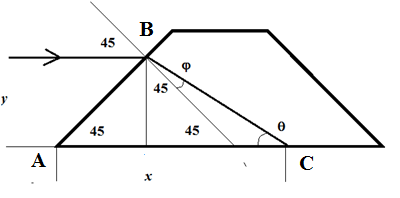
Для точки А

Решая это уравнение относительно *Т*/ *Т*0, получим *Т* ≈ 0,067*Т*0

***Ответ****: Т* ≈ 0,067*Т*0

**2.** Для обращения изображения часто используют усеченную равнобедренную призму полного внутреннего отражения, угол между боковыми гранями которой является прямым. Определите показатель преломления материала призмы. Параллельный нижней грани пучок света, целиком заполняющий боковую грань, полностью проходит через призму. Длина нижнего ребра *а*. Высота призмы *h*.

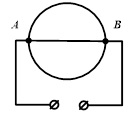
***Решение***

Рассмотрим ход падающего и преломленного лучей в призме. На рисунке обозначены углы в градусах и отмечены углы преломления на боковой грани и дополнительный к углу падения на основание. Требуемое условие будет выполняться, если *y = h* и *x = a*. Из элементарных геометрических соображений следует, что θ = 45° - ϕ. Из закона преломления следует, что

Из теоремы синусов для треугольника ABC

Решая это уравнение относительно *n*, получим

***Ответ****:*

**3.** ****Проволочное кольцо с перемычкой по диаметру АB из проволоки подключили к источнику постоянного напряжения. На сколько процентов уменьшится тепловая мощность тока в участке АВ, если перемычку перерезать? Материал проволоки кольца имеет в 2 раза большее удельное сопротивление, чем материал проволоки перемычки, диаметры проволок, из которой сделаны кольцо и перемычка, одинаковы.

***Решение***

Мощность в цепи обратно пропорциональна сопротивлению цепи. Сопротивление участка цепи прямо пропорционально длине участка. Относительное изменение тепловой мощности может быть рассчитано как

где *R* – значение сопротивления цепи до перерезания перемычки, *R'* – значение сопротивления цепи после перерезания перемычки.

Обозначим через *D* диаметр кольца, через ρ - удельное сопротивление проволоки, через *S* – площадь поперечного сечения проволоки кольца. Тогда

***Ответ:***

**4.** Небольшой брусок массой *m* съезжает без начальной скорости с вершины гладкой наклонной плоскости высотой *h* основанием *b,* плавно переходящей в горизонтальный участок, на котором существует сухое трение. Брусок проехал расстояние *L.* Определите коэффициент трения на горизонтальном участке.

***Решение***

По закону изменения механической энергии

Тогда

***Ответ:***

**5.** Полная энергия тела, совершающего гармоническое колебательное движение, равна *W* = 5·10-5 Дж, максимальная сила, действующая на тело, равна F = 4,5·10-3 Н. Определите амплитуду *А* колебаний этого тела.

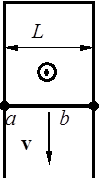
***Решение***

Максимальная сила, действующая на тело, выражается как

Максимальная кинетическая энергия тела, равная полной механической энергии

Тогда

***Ответ:***

**6.** В однородном магнитном поле с индукцией *В* = 1,0⋅10-2 Тл расположены вертикально на расстоянии *L* = 50 см друг от друга два металлических прута, замкнутых сверху проводником. Плоскость, в которой расположены прутья, перпендикулярна к направлению индукции магнитного поля. По прутьям без трения и нарушения контакта скользит вниз с постоянной скоростью *V*= 1,0 м/с перемычка *ab* массой *m* = 1,0 г. Определите сопротивление *R* перемычки *ab*, считая сопротивление прочих элементов конструкции пренебрежимо малым.

***Решение***

Постоянство скорости означает равенство сил тяжести и Ампера.

В свою очередь,

Тогда

***Ответ:***