

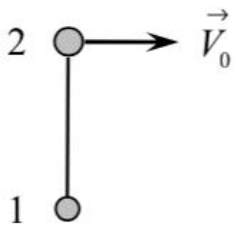
Олимпиада "Курчатов" по физике, 2020-2021 год, отборочный этап, 10 класс

18 янв 2021 г., 00:00 — 21 фев 2021 г., 23:59

№ 1, вариант 1

1 балл

По гладкой горизонтальной поверхности скользят две маленькие шайбы 1 и 2, соединённые жёстким невесомым стержнем. Известно отношение масс шайб: $m_2/m_1 = 2$. В некоторый момент времени, принятый за начальный, скорость шайбы 1 равна нулю, а скорость \vec{V}_0 шайбы 2 направлена перпендикулярно стержню. Найдите угол α , который образует со стержнем вектор скорости шайбы 2 в момент, когда стержень повернулся на угол 270° относительно начального положения. Ответ выразите в градусах и округлите до целого значения.

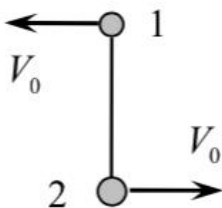


Число

№ 1, вариант 2

1 балл

По гладкой горизонтальной поверхности скользят две маленькие шайбы 1 и 2, соединённые жёстким невесомым стержнем. Известно отношение масс шайб: $m_2/m_1 = 4$. В некоторый момент времени, принятый за начальный, скорости шайб равны по абсолютной величине и направлены перпендикулярно стержню в противоположные стороны. Найдите угол α , который образует со стержнем вектор скорости шайбы 2 в момент, когда стержень повернулся на угол 270° относительно начального положения. Ответ выразите в градусах и округлите до целого значения.

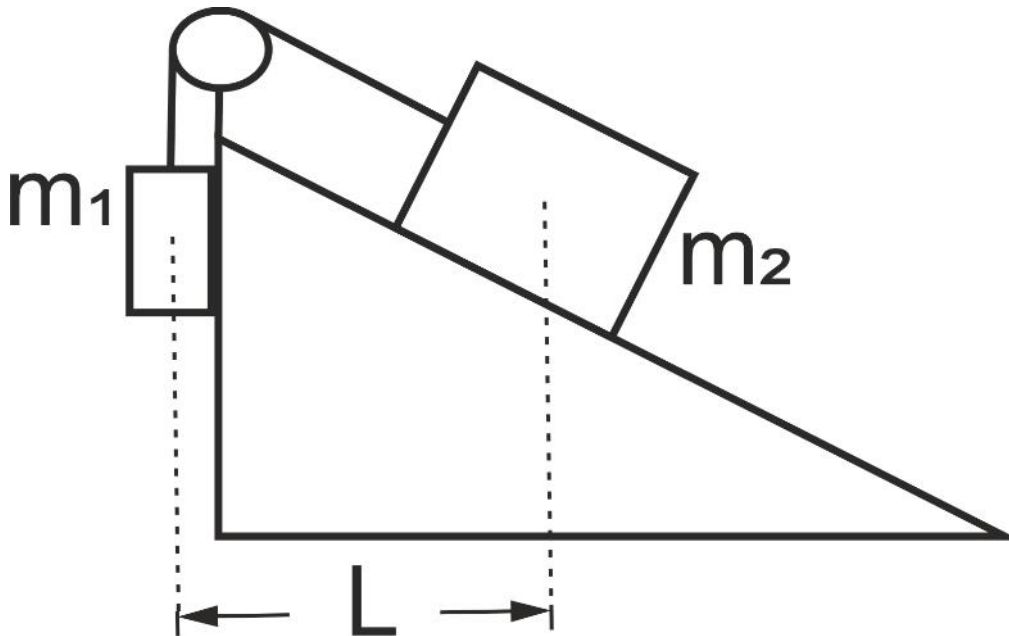


Число

№ 2, вариант 1

1 балл

На тяжелом гладком клине с углом наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$ закреплен блок в верхнем углу, через него перекинута нить. Нить привязана к брускам массы $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 1$ кг (см. рис). Первоначально бруски располагаются на одной высоте, на расстоянии $L = 2,5$ м друг от друга. Найдите расстояние между брусками через время $t = 1$ с после начала движения. Клин покоится на горизонтальной поверхности. Нить считать легкой и нерастяжимой, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Ответ выразите в метрах, округлив до десятых.

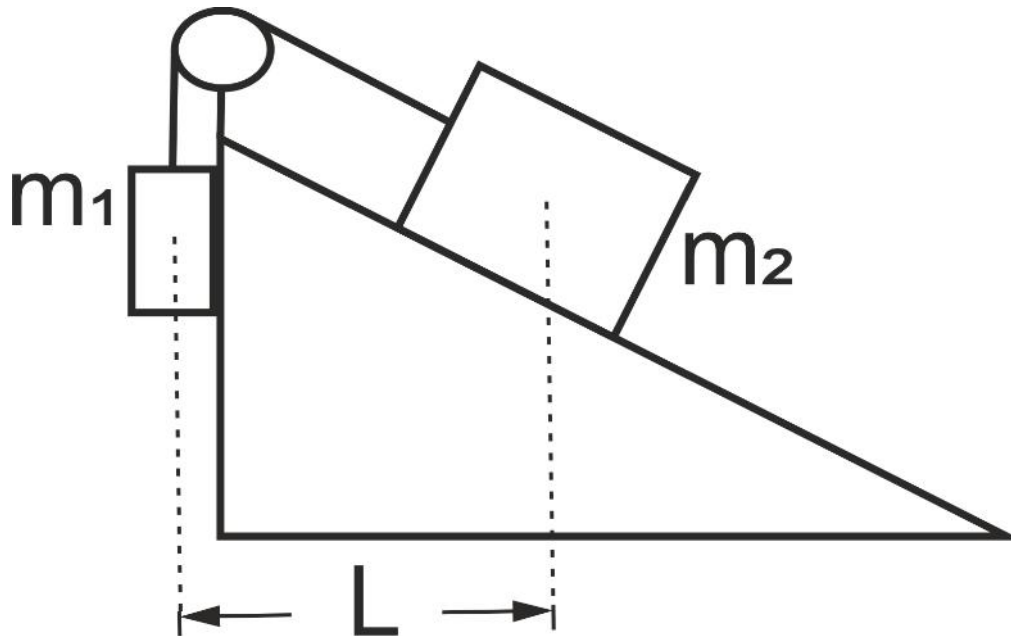


Число

№ 2, вариант 2

1 балл

На тяжелом гладком клине с углом наклона к горизонту $\alpha = 30^\circ$ закреплен блок в верхнем углу, через него перекинута нить. Нить привязана к брускам массы $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 1$ кг (см. рис). Первоначально бруски располагаются на одной высоте, на расстоянии $L = 2,5$ м друг от друга. Найдите расстояние между брусками через время $t = 1$ с после начала движения. Клин покоится на горизонтальной поверхности. Нить считать легкой и нерастяжимой, ускорение свободного падения принять равным 10 м/с². Ответ выразите в метрах, округлив до десятых.

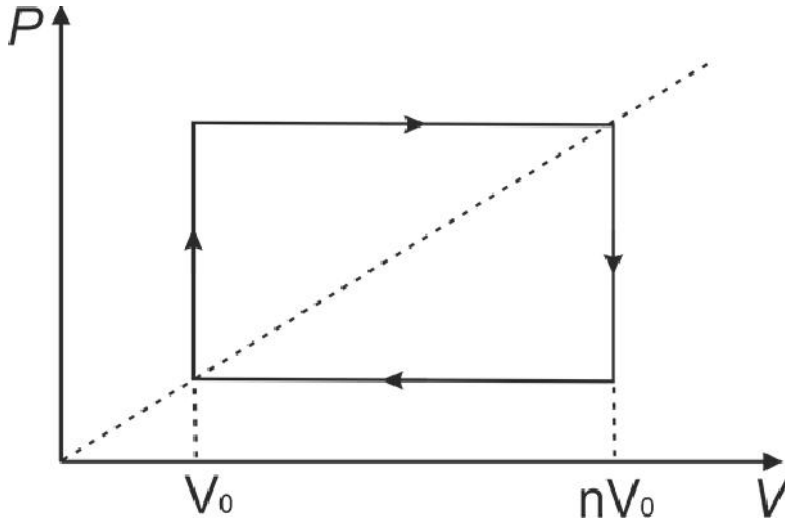


Число

№ 3, вариант 1

1 балл

Цикл работы тепловой машины (рабочее тело – идеальный газ с молярной теплоемкостью при постоянном объеме $c_v = 20 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$) состоит из двух изохор и двух изобар (см. рис.). Найдите отношение тепла, полученного газом, к работе газа за цикл. Отношение максимального объема газа к минимальному $n = 2$. Ответ приведите в процентах, округлив до целых.

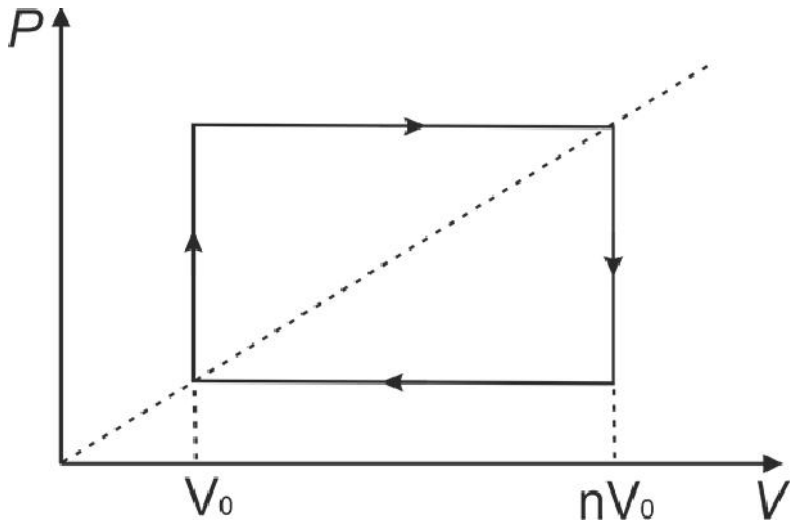


Число

№ 3, вариант 2

1 балл

Цикл работы тепловой машины (рабочее тело – идеальный газ с молярной теплоемкостью при постоянном объеме $c_v = 15 \frac{\text{Дж}}{\text{моль}\cdot\text{К}}$) состоит из двух изохор и двух изобар (см.рис.). Найдите отношение тепла, полученного газом, к работе газа за цикл. Отношение максимального объема газа к минимальному $n = 3$. Ответ приведите в процентах, округлив до целых.

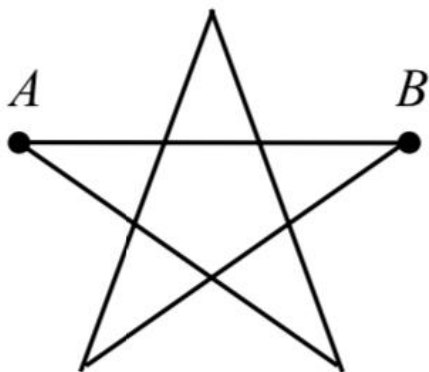


Число

№ 4, вариант 1

1 балл

Из пятнадцати проволочных отрезков сопротивлением $R = 0,32 \text{ Ом}$ каждый собрана пятиконечная звезда. Найдите общее сопротивление звезды R_0 при её подключении к источнику постоянного тока за точки A и B . Ответ выразите в Ом и округлите до сотых.

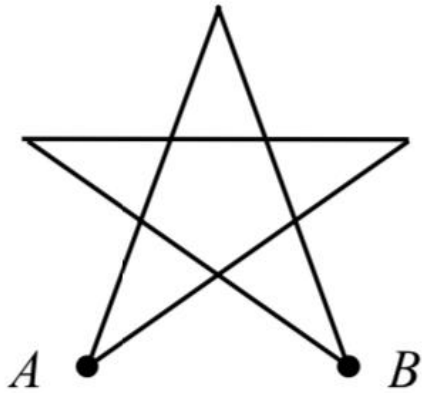


Число

№ 4, вариант 2

1 балл

Из пятнадцати проволочных отрезков сопротивлением $R = 0,24$ Ом каждый собрана пятиконечная звезда. Найдите общее сопротивление звезды R_0 при её подключении к источнику постоянного тока за точки A и B . Ответ выразите в Омах и округлите до сотых.

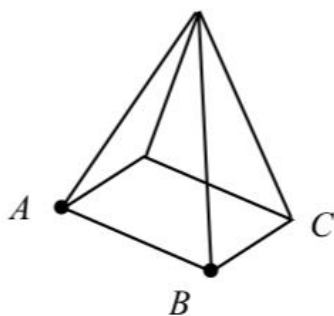


Число

№ 5, вариант 1

1 балл

Из восьми проволочных отрезков сопротивлением $R = 0,2$ Ом каждый собрана четырёхугольная пирамида. Пирамида подключена к источнику постоянного напряжения $V = 15$ мВ за точки A и B . Найдите силу тока I , текущего по стороне основания BC . Ответ выразите в миллиамперах и округлите до десятых.

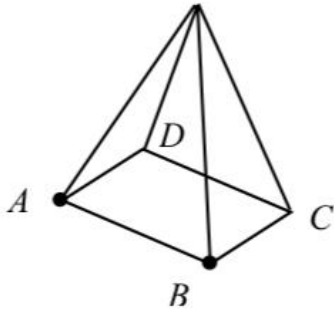


Число

№ 5, вариант 2

1 балл

Из восьми проволочных отрезков сопротивлением $R = 0,43$ Ом каждый собрана четырёхугольная пирамида. Пирамида подключена к источнику постоянного напряжения $V = 75$ мВ за точки A и B . Найдите силу тока I , текущего по стороне основания CD . Ответ выразите в миллиамперах и округлите до десятых.

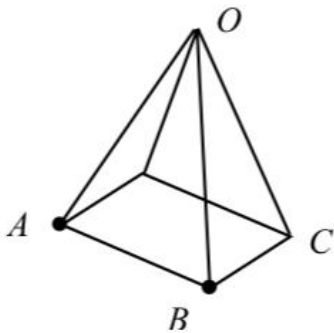


Число

№ 5, вариант 3

1 балл

Из восьми проволочных отрезков сопротивлением $R = 0,11$ Ом каждый собрана четырёхугольная пирамида. Пирамида подключена к источнику постоянного напряжения $V = 30$ мВ за точки A и B . Найдите силу тока I , текущего по боковому ребру OC . Ответ выразите в миллиамперах и округлите до десятых.



Число

№ 6, вариант 1

1 балл

Два сопротивления, одно из которых в 2 раза больше другого, соединены параллельно и подключены к батарее. Измеряя с помощью одного и того же амперметра силу тока, текущего через сопротивления, получили значения $I_1 = 30$ мА для меньшего сопротивления и $I_2 = 20$ мА для большего. Найдите показание амперметра I , если в той же цепи использовать его для измерения силы тока, текущего через батарею. Ответ выразите в миллиамперах. Внутреннее сопротивление батареи не учитывайте.

Число

№ 6, вариант 2

1 балл

К батарее последовательно подключены два одинаковых сопротивления. Измеряя с помощью одного и того же вольтметра напряжение на одном из сопротивлений и на обоих сопротивлениях получили значения $V_1 = 40$ В и $V_2 = 100$ В. Найдите, какое напряжение V покажет вольтметр, если включить его последовательно с сопротивлениями. Ответ выразите в вольтах. Внутреннее сопротивление батареи не учитывайте.

Число