Рекомендации

по проверке заданий муниципального тура олимпиады по физике

Каждую задачу следует оценивать по десятибалльной шкале.

Таким образом, для 8 класса максимальное количество баллов будет равно 40. А для 9, 10 и 11 классов максимальное количество баллов будет равно 50.

Методические рекомендации по оцениванию решения, приведенного участником муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике в 2012/2013 учебном году

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Правильность (ошибочность) решения |
| 10 | Полное верное решение |
| 8 | Верное решение. Имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение. |
| 5-6 | Решение в целом верное, однако, содержит существенные ошибки (не физические, а математические). |
| 5 | Найдено решение одного из двух возможных случаев. |
| 2-3 | Есть понимание физики явления, но не найдено одно из необходимых для решения уравнений, в результате полученная система уравнений не полна и невозможно найти решение. |
| 0-1 | Есть отдельные уравнения, относящиеся к сути задачи при отсутствии решения (или при ошибочном решении). |
| 0 | Решение неверное, или отсутствует. |

Не допускается снятие баллов за «плохой почерк» или за решение задачи способом, не совпадающим со способом, предложенным методической комиссией. Для проверяющих даются лишь возможные варианты решения. Каждый участник олимпиады может представить свой вариант решения. Поэтому следует внимательно проверить каждый вариант решения.

С уважением Борис Ахунович Тимеркаев.

10 класс

 1.Маленькая шайба скатывается с вершины шероховатой горки, имеющей профиль четверти окружности радиуса *R* (рис.1). Определить расстояние (от подножия горки) на котором остановится шайба, если коэффициент трения везде равен µ.

*R*

Рис.1

 Возможное решение 1.

На рис. 2 изображены силы, действующие на шайбу в некотором положении. Работа силы трения *Fтр* на элементарном перемещении Δ*l* равна по модулю , где учтено . Полная работа силы трения будет равна сумме работ на всех промежуточных участках до точки остановки А, тогда . Из закона сохранения энергии , легко получить .

*R*

Рис.2

*mg*

*N*

Δ*l*

Δ*x*

*Fтр*

α

α

*L*

0

*x*

A

 2. В сосуде находится смесь трех газов, числа частиц которых соотносятся как 1:2:3. Молярные массы компонент соответственно равны 28, 32 и 4 (.10-3 кг/моль). Определить плотность смеси ρ если ее давление *Р*= !05 Па, а температура *t=* 27 0C.

Универсальная газовая постоянная *R* равна 8,31 Дж/( моль .К).

Возможное решение 2.

, (1)

здесь обозначено: *n –* концентрация, *m* – масса частицы, *N* - число частиц в сосуде, нижний индекс нумерует компоненту смеси, *k-* постоянная Больцмана, *V* – объем сосуда, *M* – общая масса смеси, *T-*абсолютная температура. Из (1) получаем

, (2)

где , , , .

Подставляя данные в (2), получаем

 ρ ≈0,7 кг/м3.

 3. Во время ремонта автомобильного двигателя Чебурашка выронила в цилиндр упругий шарик. В этот же момент Гена начал вращать коленчатый вал с такой скоростью, что поршень начал совершать поступательное движение с постоянной скоростью *v* вверх, а клапан закрылся. Сколько соударений успеет сделать шарик с поршнем, до тех пор, пока поршень не дойдет до верхней мертвой точки. Все соударения шарика абсолютно упругие. Шарик принять за материальную точку.

 Возможное решение3.

Бесконечно большое количество соударений, так как скорость шарика с каждым соударением будет возрастать. После каждого соударения скорость шарика возрастет на величину 2*v* и шарик все быстрее и быстрее будет убегать от поршня.

 4. В электрический чайник с кипящей водой медленно опускают ледяной стержень диаметром 1 см при нулевой температуре. Мощность чайника 1,5 кВт. Определите скорость стержня, если уровень воды в чайнике не изменяется.

( Теплота плавления льда *γ =330 кДж/кг,* теплота парообразования *λ = 2260 кДж/кг ,*плотность воды *ρ = 1000 кг/м3*, удельная теплоемкость воды с = 4,18 *кДж/кг* *С*).

 Возможное решение 4.

Мощность чайника должна быть достаточна для расплавления льда, его нагревания до 100 градусов и превращения в пар. Из уравнения теплового баланса

*Q = γm + cm∆t + λm,*

Мощность чайника определяется как

*P = Q/t = (γm + λm + cm∆t)/t.*

*m/t = ρV/t = ρSl/t = ρSv.*

Из этих уравнений

*v = P/ρS (γ + λ + c∆t).*

Подставляя численные данные *γ =330 кДж/кг, λ = 2260 кДж/кг, ρ = 1000 кг/м3*, с = 4,18 *кДж/кг* *С*, получаем v = 6,3 мм/с.

5. На рисунке представлено действительное изображение квадратной рамки на тонкой линзе. Постройте ход лучей и найдите квадрат. ОО – оптическая ось.

О

О

Возможное решение 5.

Из приведенной картины легко находится положение фокуса линзы. Так как направление АВ составляет 45 градусов с оптической осью, то фокусное расстояние должно быть равно стороне квадрата. Условию СВ = 2DА удовлетворяют лишь линии расположенные на расстояниях от линзы 2F и 3F. Тогда СВ тоже находится на двойном фокусном расстоянии от линзы и является перевернутым изображением объекта. Искомый квадрат имеет вид, показанный на рисунке.

О

О

A

D

F

C

B

F