**Школьный этап**

**Всероссийской олимпиады школьников по физике**

**8 класс**

**2019-2020 учебный год.**

***В случае, если решение какой-либо задачи отличается от авторского, эксперт (учитель) сам составляет критерии оценивания в зависимости от степени и правильности решения задачи. Максимальное количество баллов остаётся таким, какое указано в примерных вариантах решения.***

**Задача 1.**

Попугай Кеша, собирался сделать доклад о пользе банановодства. Позавтракав 5 бананами, он взял мегафон и полез на «трибуну» - на верхушку пальмы высотой 20м. На полпути он почувствовал, что с мегафоном ему не добраться до вершины. Тогда он оставил мегафон и полез дальше без него. Сумеет ли Кеша сделать доклад, если для доклада нужен запас энергии в 200 Дж, один съеденный банан позволяет совершить работу в 200 Дж, масса попугая 3 кг, масса мегафона 1 кг?

Ответ: Кеша сумеет сделать доклад, он даже мог и не оставлять мегафон на полпути

|  |  |
| --- | --- |
| ***Критерии оценивания:*** |  |
| Нахождение общего запаса энергии от съеденных бананов Еб=1000 Дж | 1 балл |
| Формула энергии, затраченной для поднятия тела на высоту h | 1 балла; |
| * Найдена энергия Е1  Для того, чтобы попугаю Кеше забраться на пальму с мегафоном Е= (M+m)∙g∙h=400 Дж | 2 балла |
| Найдены энергии Е2 для подъёма на полпути без мегафона 300 Дж | 2 балла |
| Найдено общее количество энергии Еоб= 400+300+200=900 Дж | 2 балла |
| Произведено сравнение Еб и Еоб  и сделан вывод | 2 балла |
| Максимальный балл | 1. баллов |

**Задача 2.**

Из-за испарения уровень воды в цилиндрическом стакане понижается со скоростью 1,2 дюйма в неделю. Выразите эту скорость в мм/ч. Определите, через какое время из стакана испарится вся вода, если изначально в нём было налито 2 вершка воды. В 1 дюйме 2,54 см, а в 1 вершке 44,5 мм. Если возможно, ответ дайте в днях, часах, минутах.

***Ответ:*** 20 дней 14 часов 24 минуты

|  |  |
| --- | --- |
| ***Критерии оценивания:*** |  |
| Выполнен перевод: 1,2 дюйма  ≈ 30,5 мм | 2 балла |
| * Выполнен перевод: 1 неделя =168 ч: | 2 балла |
| Найдена скорость испарения воды равна 1,2 дюйма/неделю =30,5 мм/168 ч ≈ 0,18 мм/ч | 2 балла |
| Найдена изначальная высота столба жидкости: 89 мм: | 2 балла |
| Найдено время, за которое вода испарится из стакана  t = 89 мм : 0,18мм/ч ≈ 494.4 ч =20 дней 14 часов 24 минуты | 2 балл2 |
| Максимальный балл | 1. баллов |

**Задача 3.**

 В электрическом чайнике 1 литр воды нагревается на 10 градусов за 1 минуту. За какое время нагреются до кипения 500 г воды, взятые из ведрасо смесью воды и льда?  Потерями теплоты можно пренебречь. Плотность воды 1000 кг/м3.

*Вариант решения*

По условию за время τ1= 1мин вода плотностьюρ = 1000 кг/м3, удельной теплоёмкостью *c* и объёмом *V* = 1 л нагревается на ∆*t*1 = 10 °C. Получаемое количество теплоты при этом равноQ=*c*∙ρ∙*V*∙∆*t*1, а мощность чайника оказывается равной P= *c*∙ρ∙*V*∙∆*t*1/τ1.

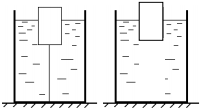
Во втором опыте масса воды *m* = 500 г нагревается от 0 °C до 100 °C, то есть на ∆*t*2 = 100 °C. Получаемое при этом количество теплоты равно Q=*c*∙*m*∙∆*t*2.

Время нагревания равно отношению данного количества теплоты к мощности чайника

τ = τ1*cm*∆*t2*/ (*c*ρ*V*Δ*t*1) = τ1*m*∆*t2*/ (ρ*V*Δ*t*1) = 5 мин.

|  |  |
| --- | --- |
| ***Критерии оценивания:*** |  |
| Правильно использована формула для массы как произведения плотности на объём: | 1 балл |
| * Хотя бы один раз правильно записана формула для количества теплоты как произведения удельной теплоёмкости на массу и на изменение температуры | 1 балл |
| Правильно записана формула для расчёта мощности | 1 балл |
| Отмечено, что мощность чайника в двух опытах одинаковая | * 1 балл |
| * Отмечено, что начальная температура воды во втором опыте составляет 0 °C, | * 1 балл |
| Отмечено, что конечная температура воды во втором опыте составляет 100 °C, | * 1 балл |
| * Правильно записана формула для расчёта времени нагревания τ : | * 2 балла |
| * Математические расчёты верны, получен правильный ответ: | * 2 балла |
| Максимальный балл | 10 баллов |

**Задача 4.**

В цилиндрическом сосуде с водой находится  частично погружённое в воду тело, привязанное натянутой нитью ко дну сосуда. При этом тело погружено в воду на две трети своего объёма. Если перерезать нить, то тело всплывёт и будет плавать погружённым в воду наполовину. На сколько при этом изменится уровень воды в сосуде? Ответ дайте в метрах. Масса тела *m*= 30 г, плотность воды *ρ*= 1,0 г/см3, площадь дна сосуда *S*= 10 см2.

*Вариант решения*

Сила давления стакана на стол (после перерезания нити) не изменится, следовательно, T = *ρ·g·*∆h*·*S, где T – сила реакции со стороны нити,  ∆h – изменение уровня воды. Запишем уравнение равновесия тела в первом случае:

C:\Users\User\Pictures\hello_html_m38dbf124.png

Уравнение равновесия тела во втором случае: mg = *ρg·(1/2)·V*

Из последних двух уравнений находим, что T = 1/3 *· mg* Окончательно получаем:  *C:\Users\User\Pictures\hello_html_171cc885.png*

|  |  |
| --- | --- |
| ***Критерии оценивания:*** |  |
| Уравнение равновесия тела в первом случае | 2 балла |
| * Уравнение равновесия тела во втором случае | 2 балла |
| T = 1/3 *· mg* | 3 балла |
| ∆h = T/(*ρ·g·*S): | * 2 балл |
| * Математические вычисления: ∆h = 0,01м: | * 1 балл |
| Максимальный балл | 10 баллов |

|  |  |
| --- | --- |
| ***Критерии оценивания:*** |  |
| Уравнение равновесия тела во втором случае  mg = *ρg · ½ · V*  ⟹ V = 2m/*ρ,*где V *–*объём тела. | 4 балла |
| * Изменение объёма : ∆V = 1/6 *•V*: | 2 балла |
| T = 1/3 *· mg* | 3 балла |
| * Запись формулы нахождения высоты∆h = ∆V/S: | * 3 балла |
| * Математические вычисления:∆h = 0,01м: | * 1 балл |
| Максимальный балл | 10 баллов |