Муниципальное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа № 3 с углубленным изучением английского языка

**Задания**

**для проведения школьного этапа**

**Всероссийской олимпиады школьников**

**по политехнической олимпиаде**

**для учащихся 9 – 11 классов**

**в Ленском районе Республики Саха (Якутия)**

Составитель: Башенхаева Марина Дамдиндоржиевна,

учитель физики; руководитель районного МО учителей физики.

г. Ленск, 2022 год

**Задачи Всероссийской олимпиады школьников по политехнической олимпиаде.**

**Школьный этап**

**9-11 классы.**

**(Время выполнения 3 часа)**

1. В калориметр, содержащий 510 г воды при температуре 20 °C, бросили 20 г мокрого снега. Сколько воды было в снеге, если после установления теплового равновесия температура в калориметре понизилась на 3 °C? Теплоёмкостью калориметра и тепловыми потерями во время эксперимента пренебречь. Вода из калориметра не выливается. Удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг ⋅ °C), удельная теплота плавления льда — 340 кДж/кг. (12 баллов)
2. В плотно закрытой бутылке, заполненной водой, имеется пузырек воздуха. Когда этот пузырек больше: в теплую или прохладную погоду? (7 баллов)
3. Рабочий Василий получил задание: из четырёх одинаковых строительных блоков, лежащих на земле, сложить вертикальную стену, поставив эти блоки друг на друга. Какую минимальную работу должен совершить Василий, чтобы выполнить задание? Масса каждого блока равна50 кг, высота — 40 см. Ускорение свободного падения принять равным 10 Н/кг. (10 баллов)
4. Четырех кошек взвесили попарно во всех возможных комбинациях. Получились массы 7 кг, 8 кг, 9 кг, 10 кг, 11 кг, 12 кг. Какова общая масса всех кошек? (7 баллов)
5. Нарисуйте на плоскости пять различных прямых так, чтобы они пересекались ровно в семи различных точках. (9 баллов)
6. Учёный Иннокентий Иванов, будучи в командировке на острове Тайвань, купил в местном магазине 10 лян зелёного чая за 600 тайваньских долларов. Вернувшись домой в Россию, учёный обнаружил здесь точно такой же чай по цене 304 рубля за пачку массой 40 г. Во сколько раз 1 грамм этого чая, купленного в российском магазине, дороже купленного на Тайване? Известно, что 16 лян составляют 1 цзинь, а один цзинь равен 600 г. В момент покупки 1 тайваньский доллар стоил 1 руб. 90 коп (12 баллов)
7. Автомобиль проехал путь из Аистово в Ведёркино за 1 час со средней скоростью 45 км/ч. Первый отрезок пути он преодолел за 15 мин со средней скоростью 20 м/с. Определите среднюю скорость автомобиля на оставшемся пути. (12 баллов)
8. На горизонтальную поверхность льда при температуре *t1* = 00 С кладут однокопеечную монету нагретую до температуры *t2* = 500 С. Монета проплавляет лед и опускается в образовавшуюся лунку. На какую часть своей толщины она погрузится в лед? Удельная теплоемкость материала монеты *c* = 380 Дж/ (кг · К), его плотность *ρ* = 8,9 г/см3. Удельная теплота плавления льда 3,4 ·105 Дж/кг, плотность льда *ρл* = 900 кг/м3. (12 баллов)
9. Мальчик Паша решил собрать электроплитку своими руками. Для изготовления спирали нагревательного элемента мощностью 400 Вт Паша взял моток нихромовой проволоки. Кусок какой длины необходимо мальчику отрезать от мотка, если площадь поперечного сечения проволоки равна 0,2 мм2 , а напряжение в сети — 220 В? Удельное сопротивление нихрома равно1,1 Ом⋅мм2/м. (10 баллов)
10. В каком случае подъемная сила у самодельного бумажного шара больше: когда ребята запускали его, заполняя горячим воздухом, в помещении школы или на дворе, где было довольно прохладно? (9 баллов)

**Решение и критерии оценивания.**

1. Критерии оценивания:

Перевод единиц измерений в одну систему -**1 балл**

Указана начальная температура мокрого снега: 0 °С (Мокрый снег — это смесь воды и льда, что возможно только при 0 °C) -**2 балла**

Составлено уравнение теплового баланса: cв ·0,51 ·3 = λ·m + cв ·0,02 ·(20-3), где m –масса льда в мокром снеге -**4 балла**

Рассчитано значение m: m= cв (·0,51 ·3 - 0,02 ·(20-3))/ λ; m=14,7 г –**4 балла**

Найдена масса воды в мокром снеге: 20- 14,7=5,3 (г) -**1балл**

1. В прохладную, так как в этом случае объем воды уменьшается (вода сжимается) и воздух занимает весь предоставленный ему объем.

Пусть ℎ — высота блока, 𝑚 — его масса. Первый блок уже стоит на земле. Чтобы  
поставить второй блок сверху, нужно поднять его на высоту ℎ. Третий блок нужно поднять на  
высоту 2ℎ, четвёртый — на высоту 3ℎ. Таким образом, суммарная работа по подъёму блоков  
равна  
𝐴 = 𝑚𝑔ℎ + 𝑚𝑔⋅ 2ℎ + 𝑚𝑔⋅ 3ℎ = 6𝑚𝑔ℎ = 6 ⋅ 50 кг ⋅ 10 Н/кг⋅ 0,4 м = 1200 Дж.  
  
  
**Критерии:**  
Найдены высоты подъёма каждого блока . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4 балла

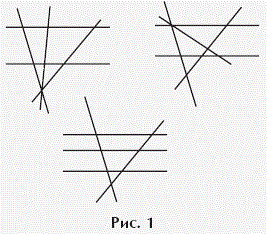
Найдена работа по подъёму каждого блока…………………………………4 балла

Найдена общая работа по подъёму…………………………………………..2 балла

1. Так как всего кошек 4 и взвешивали их попарно во всех возможных комбинациях, получилось, что каждую кошку взвесили с каждой из трех оставшихся кошек (по одному разу с каждой из трех), то есть каждую кошку взвесили в разных комбинациях трижды. Следовательно, все взвешивания надо просуммировать и разделить на 3:

(7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12) / 3 = 57 / 3 = 19.

1. Три возможных ответа изображены на рисунке 1.  
   Можно показать, что других конфигураций из пяти прямых, пересекающихся ровно в семи различных точках, нет. За каждый рисунок по 3 балла.



1. Цена 1 г чая в российском магазине составляет 304 руб. : 40 = 7,6 рубля. Найдём теперь массу чая, купленного на Тайване, и его стоимость в рублях: 10 лян = 10: 16 ⋅ 600 г = 375 г, 600 долларов = 600 ⋅ 1,9 руб. = 1140 руб. Таким образом, цена 1 г чая в тайваньском магазине составляет 1140 руб. :375 = 3,04 рубля. В российском магазине 1 г такого чая стоит в 7,6/3,04 = 2,5 раза дороже.

Критерии:

Найдена цена за 1 г в российском магазине . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .. …..2 балла

10 лян переведены в граммы . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . …… 3 балла

60 долларов переведены в рубли . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ……2 балла

Найдена цена за 1 г в тайваньском магазине . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . … 2 балла

Найдено отношение цен за 1 г . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ……3 балла

1. По условию, автомобиль проехал весь путь за время 𝑡 = 1 ч со средней скоростью 45 км/ч. Отсюда следует, что расстояние между Аистово и Ведёркино равно 𝑠 = 45 км. Находим теперь длину первого отрезка пути: 𝑠1 = 72 км/ч ⋅ 1 4 ч = 18 км. Оставшийся путь длиной 𝑠2 = = 𝑠 − 𝑠1 = 45 км − 18 км = 27 км автомобиль проехал за 𝑡 2 = 1 ч – 1/ 4 ч = 3 /4 ч. Таким образом, средняя скорость на оставшемся пути составляет 𝑣2 = 𝑠2 𝑡 2 = 27 км 3/ 4 ч = 36 км ч .

Критерии:

Найдено расстояние между Аистово и Ведёркино . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 2 балла

Найдена длина первого отрезка пути . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ….. 2 балла

Найдена длина второго отрезка пути . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . ….. 3 балла

Найдено время для второго отрезка пути . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . …. 3 балла

Найдена средняя скорость на втором отрезке . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .2 балла

1. cm1(T2-T1)=qm2 - где c-уд.теплоемкость монеты, m1-масса монеты, q-уд.теплота плавления, m2-масса расплавленного льда; **2 балла**

m1=p1V1=p1Sh1 - где p1-плотность монеты, S-площадь поверхности монеты=площадь лунки расплавленного льда,  h1толщина монеты – **2 балла**

m2=p2V2=p2Sh2 -  p2-где плотность льда, h2высота лунки распл.льда. – **2 балла**

как следует cp1Sh1(T2-T1)=qp2Sh2 – **2 балла**

сократим на S:   cp1h1(T2-T1)=qp2h2 – **2 балла**

тогда h1/h2 = qp2/cp1(T2-T1)=340000\*900/380\*8.9\*(500-0)=181 – **2 балла**

1. Мощность:  
   P = U²/R – **3 балла**  
   Сопротивление:  
   R = U²/P = 220²/400 = 121 Ом - **2 балл**а  
   Но сопротивление рассчитывается и по формуле:  
   R = ρ\*L / S – **2 балла**Отсюда:  
   L = R\*S/ρ = 121\*0,2/1,1 = 22 м – **3 балла**
2. Подъемная сила воздушного шара равна разности между весом воздуха в объеме шара и весом газа, заполняющего шар. Чем больше разница в плотностях воздуха и газа, заполняющего шар, тем больше подъемная сила. Поэтому подъемная сила шара больше на улице, где воздух менее прогрет.

Литература.

1. <http://tasks.olimpiada.ru/upload/files/tasks/74/2019/sol-phys-9-mun-kostr-19-20.pdf> Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по физике 2019-2020 учебный год
2. Лукашик В. И. Физическая олимпиада в 6-7 классах. Пособие для учащихся. М., «Просвещение», 1976
3. <https://infourok.ru/zadaniya-shkolnogo-etapa-olimpiadi-po-fizike-3856297.html> Задания школьного этапа всероссийской олимпиады, 9 класс.
4. <http://www.5egena5.ru/8klass-v2.html> Олимпиада Математика
5. <http://onlyege.ru/wp-content/uploads/2017/12/olimp-school-fiz-2017-kl-5-7-otveti.pdf> Школьный этап олимпиады.
6. https://multiurok.ru/files/olimpiadnye-zadaniia-po-fizike-8-klass-2018-2019-u.html Олимпиадные задания по физике 8 класс 2018-2019 учебный год
7. Задания Муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по физике