

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП)

возрастная группа (10 класс)

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические задания.

Время выполнения заданий – **230** минут.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте;
- не забывайте переносить решения в чистовик, черновики не проверяются;
- решение каждой задачи начинайте с новой страницы;
- задача считается решенной, если в ней приведено полное доказательство или обоснование ответа (за исключением случаев, когда в условии написано, что требуется привести только ответ);
- после выполнения заданий еще раз удостоверьтесь в правильности записанных ответов и решений.

Решение каждой задачи оценивается целым числом баллов от 0 до 10.

Итог подводится по сумме баллов, набранных участником.

ЗАДАНИЕ 1.

В термостат, содержащий $m = 0,5$ кг воды при температуре $t_1 = 10$ °С, поступает водяной пар при температуре $t_2 = 100$ °С со скоростью $\delta = 10^{-5}$ кг/с. Через какое время температура воды станет равной $t_3 = 20$ °С. Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/кг·К, удельная теплота парообразования воды $\lambda = 2,3$ МДж/кг.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 2.

На экваторе некоторой планеты тела весят вдвое меньше, чем на полюсе. Плотность вещества планеты равна ρ . Определить, каков период обращения этой планеты вокруг собственной оси. (Объем шара рассчитывается по формуле $V = \frac{4}{3}\pi R^3$)

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 3.

Экспедиция с Земли в составе капитана Зелёного, профессора Селезнёва и его дочери Алисы отправляется на корабле «Пегас» на поиски новых видов животных для Московского космического зоопарка. Пегас стартует с Земли с постоянным ускорением a , но путешественники забыли важный прибор и его обнаружил сотрудник космодрома. В течение какого времени после взлета сотруднику космодрома имеет смысл звать корабль назад, если скорость звука в воздухе равна c ?

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 4.

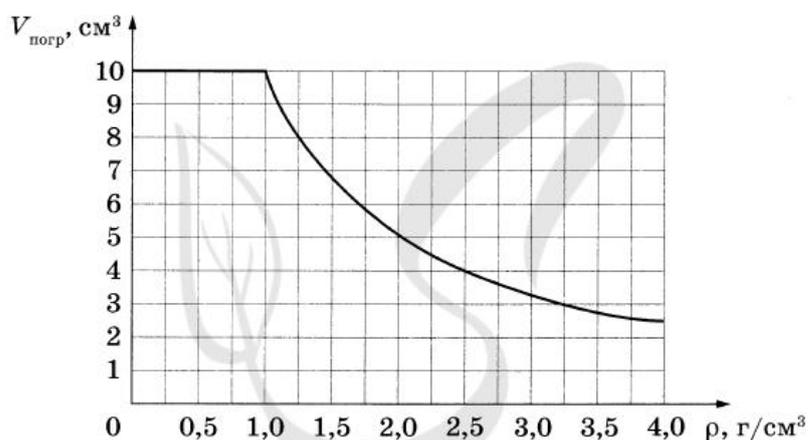
Для нагревания воды используют электрический нагреватель, который состоит из трёх одинаковых спиралей: две соединены параллельно и к ним последовательно подключена третья. Нагреватель опустили в воду, но через $\tau_0 = 6$ мин, когда вода нагрелась от $t_1 = 10$ °С до температуры $t_2 = 30$ °С,

спираль в параллельном соединении перегорела. На сколько больше минут из-за этого придется ждать, пока вода закипит? Напряжение, подаваемое на нагреватель постоянно. Потерями теплоты можно пренебречь.

Максимальный балл – 10

ЗАДАНИЕ 5.

Ученик помещал цилиндр объемом $V = 10 \text{ см}^3$, не удерживая его, в различные жидкости, плотности которых представлены в таблице, и измерял объем погружённой в жидкость части цилиндра $V_{\text{погр}}$. По результатам измерений была получена зависимость объема погружённой части цилиндра $V_{\text{погр}}$ от плотности жидкости (см. рис.).



Жидкость	Бензин	Спирт	Вода	Глицерин	Хлороформ	Бромформ	Дийодметан
$\rho, \text{ г/см}^3$	0,71	0,79	1,0	1,26	1,49	2,89	3,25

Анализируя полученный график, ответьте на вопросы:

1. Правда ли, что в бензине и спирте цилиндр плавает? Объясните ответ.
2. Найдите силу Архимеда, действующую на цилиндр в хлороформе?
3. Правда ли что при плавании цилиндра в бромформе и дийодметане сила Архимеда, действующая на цилиндр, одинакова. Объясните ответ.
4. Правда ли, что в бензине и спирте сила Архимеда, действующая на цилиндр, одинакова.

Максимальный балл – 10