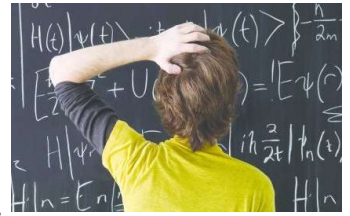


Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике

9 класс, 2020/2021 учебный год

Длительность 3 ч 50 мин.

Максимум 50 баллов.



Задача 1. Полеты с ветерком. Самолет совершает перелет из пункта А в пункт В. Первую часть полета самолет летел со встречным ветром 50 км/ч в течение 3 часов, и при этом он пролетел 1500 км. Затем направление ветра сменилось на противоположное, и вторую часть полета самолет выполнял уже при попутном ветре такой же скорости. Пилот заметил, что за первую часть полета было израсходовано 40% топлива. Определите дальность всего полета, считая, что режим работы двигателей оставался неизменным.

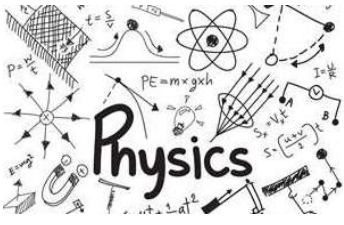
Задача 2. Электричество против льда.

В Цветочном городе наступила зима, а у Винтика и Шпунтика появились новые темы для исследований. Однажды в поле они обнаружили металлическую цилиндрическую трубу длиной 5 метров, которая была полностью заполнена льдом. Помогите изобретателям вычислить, за какое время можно растопить весь лед в трубе, если подавать на ее концы напряжение 36 В. Диаметр трубы 12 см, удельное сопротивление металла $2 \cdot 10^{-7}$ Ом·м, толщина стенок 2 мм. Плотность льда $0,9$ г/см³, удельная теплота плавления льда $3,35 \cdot 10^5$ Дж/кг. Потерями тепла в окружающую среду и нагреванием самой трубы при расчетах можно пренебречь.

Задача 3. Сверхлегкий материал. Современные ученые занимаются созданием сверхлегких материалов. Один из таких материалов представляет собой структуру, состоящую из переплетающихся тонкостенных трубок, заполненных воздухом. Сами трубки сделаны из сплава никеля и фосфора (массовая доля никеля 93%, фосфора 7%). При исследованиях материала было определено, что плотность образца составляет $0,9$ мг/см³, если не учитывать наличие воздуха внутри трубок. Какова на самом деле плотность этого экспериментального вещества, если все-таки учитывать воздух? При расчетах можно принять, что объем никель-фосфорного сплава равен сумме объемов входящих в его состав никеля и фосфора. Плотность воздуха $1,2$ мг/см³, плотность фосфора $1,85$ г/см³ и плотность никеля $8,9$ г/см³.

Задача 4. С термометрами что-то не так...

Восьмиклассник Кирилл для домашних экспериментов самостоятельно изготовил два термометра и решил проверить их работоспособность. Оказалось, что если их поместить в смесь воды и льда, то первый термометр покажет ровно -4°C , а второй ровно $+3^{\circ}\text{C}$. Это показалось Кириллу странным, и он решил провести второй эксперимент, поместив термометры в кипящую воду. Тогда первый показал $+108^{\circ}\text{C}$, а второй $+96^{\circ}\text{C}$. А вот

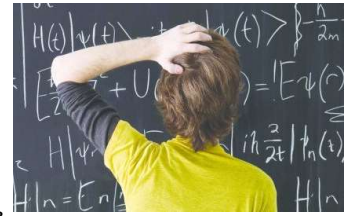


Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
по физике

9 класс, 2020/2021 учебный год

Длительность 3 ч 50 мин.

Максимум 50 баллов.



температуру самого Кирилла оба термометра показывали одинаково. Найдите показания термометров при измерении температуры Кирилла и определите истинную температуру Кирилла. Учтите, что шкалы термометров хоть и разные, но являются линейными, то есть их показания изменяются на одинаковую величину (которая для каждого термометра своя!) при одинаковом изменении температуры.

Задача 5. Сообщающиеся сосуды. Три одинаковых цилиндрических сосуда, соединенные снизу трубками, частично заполнили водой. Каждый из трех сосудов имеет площадь поперечного сечения $S = 10 \text{ см}^2$. В правый и в левый сосуды помещают льдинки, которые удерживают в равновесии за нити, прикладывая к ним вертикально направленные силы $F = 1 \text{ Н}$ и $2F$. В результате теплообмена с водой и с окружающей средой льдинки начинают таять. В течение всего процесса таяния их продолжают удерживать в равновесии. Как и на сколько изменится уровень воды в среднем сосуде после того, как обе льдинки растают? Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$, ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

