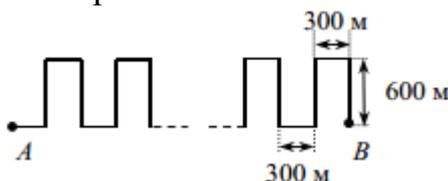


**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ
ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ
2019/2020 УЧЕБНЫЙ ГОД
7 класс (решения)**

1. (10 баллов) Почтальон Печкин, двигаясь на велосипеде с постоянной скоростью, объехал одну за другой улицы деревни, доставляя корреспонденцию. Линия, вдоль которой двигался почтальон, показана на рисунке. Во сколько раз быстрее проехал бы Печкин расстояние от A до B , если бы двигался с вдвое большей скоростью по прямой?

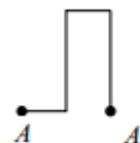


Ответ: в 6 раз.

Решение:

Печкин проезжает ломаную AA' (см. рисунок), двигаясь со скоростью v , за время

$$t_1 = \frac{300\text{ м}}{v} + \frac{600\text{ м}}{v} + \frac{300\text{ м}}{v} + \frac{600\text{ м}}{v} = \frac{1800\text{ м}}{v}.$$



Если бы Печкин ехал вдоль прямой AA' с вдвое большей скоростью, то он проехал бы из A в A' за время $t_2 = \frac{600\text{ м}}{2v} = \frac{300\text{ м}}{v}$.

Следовательно, Печкин доедет до пункта B в 6 раз быстрее.

2. (10 баллов) Озадаченный Змей Горыныч прилетел к Бабе Яге: «Доставайка, старая, свои приборы колдовские и скажи, что за железку я добыл, которую, как мне сказали, ценить скоро будут под стать золоту?» Достала Баба Яга приборы нужные, попыхла, побегала – тяжёлая железка, Бабе Яге самой не поднять. Попросила она Змея Горыныча положить железку на чашу весов, а на другую чашу стала устанавливать мешки с алмазами. Потом приказала Змею снять железку с чаши и медленно опустить её в заветный сосуд, доверху наполненный студеной водой, и стала считать, сколько амфор мёрзлых выльется из носика сосуда. В конце Баба Яга подумала и сказала: «Тяжела железка-то твоя – как 10 мешков по 80 камней алмазных по 1000 карат каждый; и водички-то вылилось аж 2 амфоры с четвертью...». Какова плотность металла, добытого Змеем Горынычем? Ответ представить в системных единицах, округлив до целого числа.

Для справки: 1 карат = 0,2 г; 1 амфора = 26,3 литра.

Ответ: 2704 кг/м³.

Решение: Согласно измерениям Бабы Яги, масса металла равна $M = 10 \cdot 80 \cdot 1000 \cdot 0,2 = 160$ кг.

Объём металла равен $V = 2,25 \cdot 26,3 = 59,175$ литра = $0,059175$ м³. Следовательно, плотность металла равна $\rho = M/V = 160/0,059175 = 2703,845$ кг/м³. Округляя до целого числа, получаем $\rho = 2704$ кг/м³. Змея Горыныча не обманули – такую плотность имеет алюминий, приносящий кому-то в настоящее время весьма ощутимую прибыль.

3. (10 баллов) Тупу – сельскохозяйственная единица измерения земельной площади, применявшаяся в некоторых районах Перу и Боливии. Она составляет 60 шагов в длину и 50 шагов в ширину, то есть около 0,164 гектара. Определите, сколько тысяч квадратных шагов содержится в одной квадратной миле, если она состоит из 640 акров, а в одном гектаре содержится 40,5 акра.

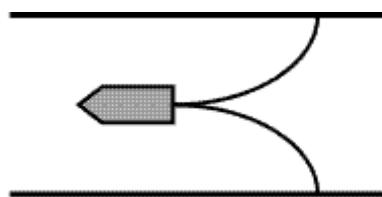
Ответ: 289 тыс. кв. шагов.

Решение: Из условия задачи следует, что $0,164$ гектара = $60 \cdot 50$ шага² = 3000 шага² \Rightarrow 1 гектар = $3000/0,164$ шага² $\approx 18\,293$ шага².

Кроме того, 1 гектар = 40,5 акра, значит, $40,5$ акра = $18\,293$ шага² \Rightarrow 1 акр = $18293/40,5$ шага² ≈ 452 шага².

Окончательно получаем: 1 миля² = 640 акров = $640 \cdot 452 \approx 289$ тыс. кв. шагов.

4. (10 баллов) От катера, идущего по каналу, расходится волна, имеющая форму, показанную на рисунке. В какую сторону течет вода по каналу, и почему волна изогнута?



Ответ: Если бы скорость течения всюду была одинакова, то волна имела бы форму угла, и изгибов, показанных на рисунке, не было бы видно. Поскольку скорость течения в центре канала больше, чем у берегов, то за катером остается изогнутый след. Из рисунка видно, что вода по краям канала движется влево относительно воды в центре.

Максимальное количество баллов – 40.