

Московская олимпиада школьников по физике

8 класс, первый тур, 2011 год

ЗАДАЧА 1. Спортсмен начал забег по прямой и первые 10 м бежал со скоростью 10 м/с, следующие 10 м со скоростью 9 м/с, следующие 10 м со скоростью 8 м/с, и так далее. Сколько времени длился забег до остановки? С какой средней скоростью спортсмен пробежал первую половину дистанции?

29,29 с; 7,74 м/с

ЗАДАЧА 2. Металлическая плоская линейка имеет малую одинаковую всюду толщину, одинаковую по всей длине ширину и длину, равную 50 см. На концах линейки находятся отметки: 0 см и 50 см. Линейку согнули под прямым углом. Место сгиба приходится на отметку 40 см. За какое место нужно подвесить на тонкой нити согнутую линейку, то есть вблизи какой отметки нужно закрепить нить, чтобы длинный прямой участок линейки в положении равновесия был горизонтален?

На отметке 24 см

ЗАДАЧА 3. Однажды зимой рыболов пробурил лунку во льду на поверхности озера и обнаружил, что вода в лунке находится на глубине $h = 18$ см, если отсчитывать от поверхности льда на озере. Расстояние от лунки до ближайшей точки берега озера во много раз больше, чем толщина слоя льда и радиус лунки. Вычислите толщину H слоя льда, считая её одинаковой на всей поверхности озера. Плотность воды равна $\rho_v = 1000$ кг/м³, плотность льда равна $\rho_l = 900$ кг/м³. Массой снега, рыболова и всех других объектов на поверхности озера пренебречь.

$H = \frac{h \rho_l}{\rho_v - \rho_l} = 1,8$ м

ЗАДАЧА 4. В Москве построили 30 снегоплавильных пунктов, в которых собранный с улиц снег расплавляется и уже в жидком виде отправляется на очистку. Для плавления снега используется тёплая вода из канализации, причем сейчас используется только 1% от сбрасываемого в канализацию количества теплоты. Оцените, сколько процентов от сбрасываемой в канализацию тёплой воды надо израсходовать, чтобы перетопить весь выпадающий на улицы и площади снег.

Известно, что на одного москвича в среднем приходится 10 м² площади улиц, тротуаров и площадей. Каждый житель сливает в канализацию в среднем 100 л воды в сутки, при этом средняя температура воды на входе в сливное отверстие равна +30 °С. Средняя месячная норма осадков зимой для Москвы ≈ 50 мм (в пересчёте на воду). Теплота плавления снега, как и льда, равна примерно $3,3 \cdot 10^5$ Дж/кг, плотность воды равна 1000 кг/м³, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг · °С).

14%