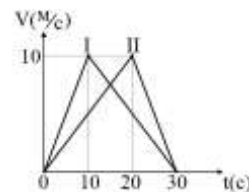


# Вступительная работа по ФИЗИКЕ в 9 класс ФТШ. 2013 год

## 1. Два спортсмена

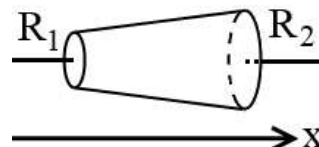
Два спортсмена совершали разминочные пробежки по одной дорожке, а тренер нарисовал графики зависимости скоростей от времени (см. рис.). Стартовали спортсмены одновременно из одной точки.



- Сравните средние скорости спортсменов за все время разминки.
- В какой момент времени расстояние между спортсменами было наибольшим? Кто при этом был впереди?
- Чему равнялось это расстояние?

## 2. Нагревательный элемент

Нагревательный элемент сделан как сплошной однородный цилиндр, но с изменяющимся радиусом. Для подогрева его включили в сеть и подождали некоторое время. Нарисуйте, как качественно изменяется установившаяся температура в элементе в зависимости от  $x$  – расстояния вдоль его оси. Ответ поясните.



## 3. Остывающие «карлики»

Белые карлики – это такие сильно сжавшиеся старые звезды, в которых никакой термоядерный подогрев внутри уже не идет, и они, излучая, медленно остывают. Пусть ученые обнаружили два карлика – «маленький» радиуса  $R$  и массы  $8M$  и «большой» радиуса  $2R$  и массы  $M$  (у карликов чем больше размер, тем меньше масса). Оба карлика имели одинаковую температуру и одинаковый состав вещества. Известно, что «маленький» карлик остывает на  $1^\circ$  за 800 тысяч лет.

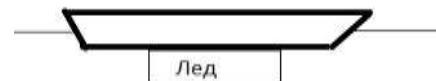
- Быстрее или медленнее остынет на  $1^\circ$  «большой» карлик? Ответ поясните.
- За какое примерно время остынет на  $1^\circ$  этот карлик?

## 4. Морозильный траулер

У рыбаков случился большой улов рыбы, и наполняемое судно-холодильник уже погрузилось до допустимого уровня, однако каждую минуту в него поступают новые 100 кг улова. Для остановки дальнейшего погружения, был предложен следующий способ: начать замораживать дно судна, чтобы к нему примерзал лед (см. рис.).

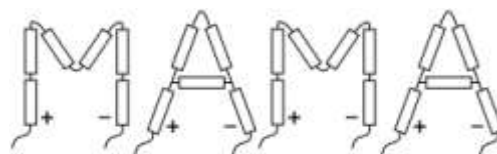
Найдите необходимую для этого мощность отъема тепла холодильной установкой.

Считайте, что температура забортной воды  $0^\circ\text{C}$ , теплоемкость воды  $c = 4200 \frac{\text{дж}}{\text{кг}\cdot\text{град}}$ , удельная теплота замерзания льда  $330\,000 \frac{\text{дж}}{\text{кг}}$ , а его плотность  $900\text{кг}/\text{м}^3$ .



## 5. Светящиеся буквы

Изучив электричество, ребенок собрал слово «мама» из светящихся трубочек. Все трубочки имеют одинаковое сопротивление  $R = 4 \text{ Ом}$ . Между плюсом "+" и минусом "-" (см. рис.) каждой буквы он подал напряжение 24 В.



- С какой мощностью горят центральные трубочки буквы «М»?
- С какой мощностью горит перекладина буквы «А»?