

1. **Лед.** Глыба льда откалывается от вершины айсберга и падает в воду со скоростью **8 м/с**. Сколько процентов всей массы упавшего льда растает, если температура воды и льда **0°C**? Удельная теплота плавления льда  **$3,2 \cdot 10^5$  Дж/кг**.

2. **Снег.** Обычно, когда начинает идти снег, становится теплее. Почему?

3. **В метро.** Расстояние между станциями метро поезд может преодолевать двумя способами: постоянно равномерно набирать скорость до середины пути, а затем постоянно равномерно тормозить (**РИС 3-1**); или – набрать скорость, затем двигаться равномерно, а затем тормозить (**РИС 3-2**). В каком случае поезд быстрее преодолеет это расстояние? Рассмотрите два случая: **а)** максимальные скорости поезда в обоих случаях одинаковы; **б)** величины ускорений поезда в обоих случаях одинаковы.

4. **Земля-Луна.** На **Земле** и на **Луне** на пружинных весах взвешивают шары одинакового объема, но сделанные из разных пород дерева. И получают *одинаковый* результат. **А)** Каково соотношение между массами «лунного» и «земного» шаров: они равны или какая-то больше? **Б)** Если эти шары погрузить в воду – «земной» на Земле, а «лунный» на Луне, то какой из них погрузится глубже?

5. **Два провода.** Есть два провода, сделанных из одного и того же металла, одинаковой длины, но с радиусами, отличающимися в два раза. На оба провода подали одинаковое напряжение. В результате более тонкий провод нагрелся до температуры **40°C**. До какой температуры нагреется второй провод, если температура окружающего воздуха **20°C**?

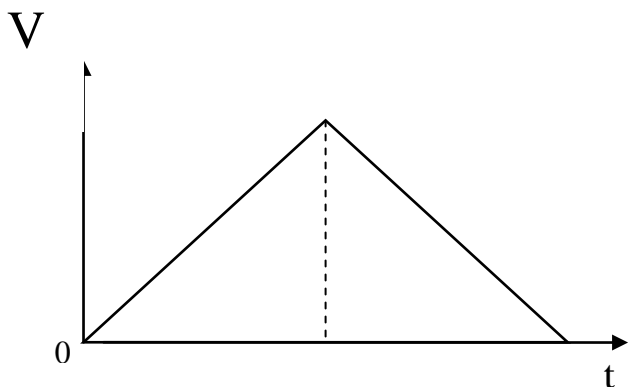


Рис. 3-1

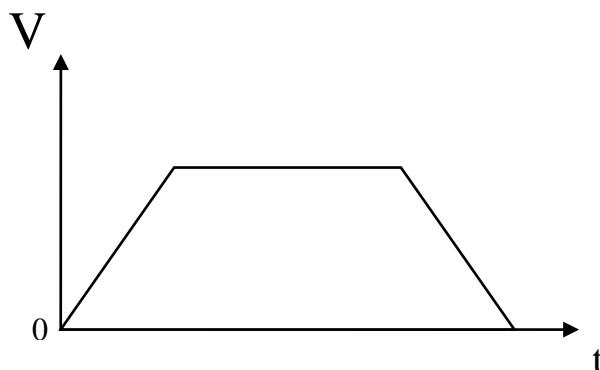


Рис. 3-2

## Приемные испытания по физике для поступающих в 9 класс ФТШ (2008 год)

### 1. Два муравья

Два муравья безостановочно ползают туда-сюда по линейке длиной 15 см. Скорость первого муравья 3 см/мин, а второго 5 см/мин. Стартуют они с противоположных концов линейки.

- На одном и том же графике нарисуйте зависимости координаты от времени для обоих муравьев.
- Сколько раз муравьи встретятся за один час?

### 2. Газовая горелка

На газовой горелке подогревают воду в кастрюле. Сколько газа сгорает каждую секунду, если 0,5 л воды, взятой при  $0^{\circ}\text{C}$ , за 3 мин нагревается до кипения и 2% ее испаряется? К.п.д. горелки равен 50%.

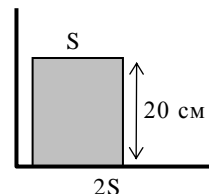
### 3. Всплывающие кубики

Два пробковых кубика разного размера – большой и маленький – всплывают со дна глубокого водоема. Как вы думаете, какой из них всплывет раньше?

- Если не учитывать силу сопротивления воды.
- Если учитывать силу сопротивления воды. (Считайте силу сопротивления пропорциональной площади грани кубика.)

### 4. Кастрюля с льдинкой

В пустую кастрюлю с площадью дна  $2S$  поставили прямоугольную льдинку площади  $S$  и высотой 20 см. Кастрюлю начинают нагревать, и льдинка начинает таять с постоянной скоростью. Нарисуйте примерный график зависимости уровня воды в кастрюле от времени, если вся льдинка растаяла за 10 минут. Плотность льда  $0,9 \text{ г/см}^3$ .



### 5. Электроплитка

Электроплитку мощностью 440 Вт и электроплитку мощностью 880 Вт включили в сеть, соединив их последовательно.

- В какой из плиток выделяется больше теплоты?
- Во сколько раз?

При необходимости можно воспользоваться значениями величин:

- плотность воды  $1 \text{ г/см}^3$
- удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж/кг}\cdot\text{град}$
- удельная теплота сгорания газа  $44\cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$
- напряжение в сети 220 В

*Вступительная работа по физике в лицей ФТШ. 9 класс (2009 год).*

**№ 1. «Мячик».**

Мячик уронили с некоторой высоты. После упругого отскока от наклонной доски он полетел под углом  $30^\circ$  со скоростью  $8\text{ м/с}$ .

С какой высоты падал мячик?

Какое расстояние он пролетел по горизонтали?



**№ 2. «Локомотив и вагон».**

Локомотив массой  $10\text{ т}$  начинает толкать перед собой вагон такой же массы. На участке длиной  $50\text{ м}$  они набирают скорость  $36\text{ км/ч}$ . С какой силой локомотив действует на вагон? Сила трения вагона о рельсы постоянна и равна  $2000\text{ Н}$ .

**№ 3. «Лампочка в сети».**

Некоторая лампочка после подключения в электрическую сеть имела мощность  $50\text{ Вт}$ .

А) Во сколько раз нужно изменить напряжение в сети, чтобы средняя скорость пробегания электронов в нити лампочки возросла в 2 раза?

Б) Какой станет мощность лампочки после этого?

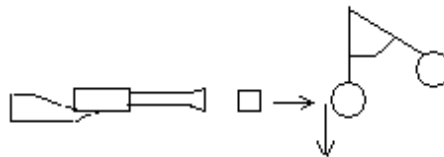
**№ 4. «Выстрел».**

Незнайке подарили пробковое ружьё, и он почти в упор горизонтально выстрелил в яблоко, висевшее на нити длиной  $90\text{ см}$ . Пробка после попадания упала вертикально вниз, а яблоко отклонилось максимально на угол  $60^\circ$ . Помогите Незнайке:

А) Найти скорость яблока сразу после попадания пробки.

Б) Найти массу яблока.

(В инструкции к ружью сказано, что оно стреляет пробкой массой  $60\text{ г}$ , вылетающей со скоростью  $5\text{ м/с}$ ).



**№ 5. «Чай с молоком».**

Есть два термоса с разным количеством чая температуры  $100^\circ\text{С}$  и неполный кувшин с молоком температуры  $20^\circ$ .

Если вылить в кувшин только чай из 1-го термоса, температура в кувшине станет  $60^\circ$ , а если только из 2-го термоса, то  $70^\circ$ .

Какой станет температура в кувшине, если вылить в молоко чай из обоих термосов?

( Во всех ситуациях ничего из кувшина не проливается).

**№ 6. «Нагреватели».**

Нагревательные элементы представляют собой квадратные плитки из одного материала, с торцов подключаемые в сеть. Два элемента с отличающимися в два раза всеми линейными размерами включили в сеть последовательно. На меньшей плитке при этом выделяется мощность  $400\text{ Вт}$ , и она нагрелась до  $80^\circ\text{С}$ .

а) Какая мощность выделяется на большей плитке?

б) До какой температуры она нагреется?

Температура окружающей среды  $20^\circ\text{С}$ .

