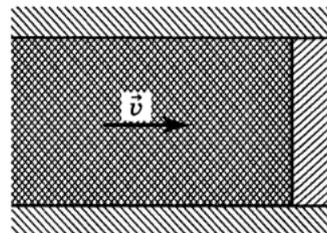


# Всероссийская олимпиада школьников по физике

9 класс, заключительный этап, 1994/95 год

**ЗАДАЧА 1.** По реке со скоростью  $v$  плывут мелкие льдины, которые равномерно распределяются по поверхности воды, покрывая её  $n$ -ю часть. В некотором месте реки образовался затор. В заторе льдины полностью покрывают поверхность воды, не нагромождаясь друг на друга (рис.). С какой скоростью растёт граница сплошного льда? Какая сила действует на 1 м ледяной границы между водой и сплошным льдом в заторе со стороны останавливающихся льдин?



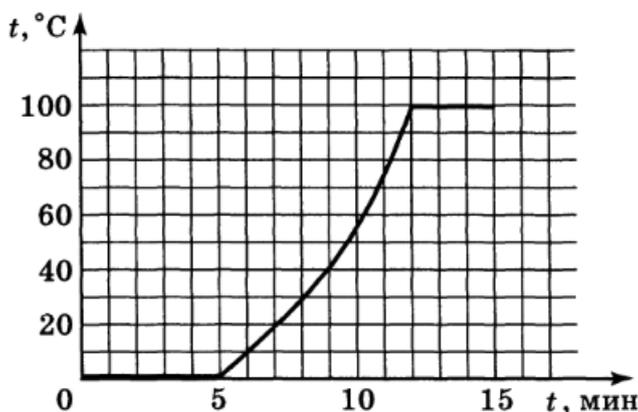
Плотность льда  $\rho = 0,91 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>; толщина  $h = 20$  см; скорость реки  $v = 0,72$  км/ч; плывущие льдины покрывают  $n = 0,1$  часть поверхности воды.

$$v_{\text{л}} = v \cdot n = 0,72 \cdot 0,1 = 0,072 \text{ км/ч}$$

**ЗАДАЧА 2.** Сидевший на корточках человек резко выпрямляется и, оттолкнувшись от пола, подпрыгивает так, что его центр масс поднимается на высоту  $h$ , равную  $3/4$  его роста  $l$  (высота отсчитывается от пола). Найдите среднюю силу, с которой человек действует на пол во время отталкивания. Центр масс человека, когда он стоит выпрямившись, находится на высоте  $l/2$  от пола. Перед прыжком центр масс человека находился на высоте  $l/4$  от пола. Масса человека  $m = 75$  кг.

$$N_{\text{ср}} = \frac{mgh}{\Delta t} = N$$

**ЗАДАЧА 3.** В дне теплоизолированного сосуда (калориметра) имеется небольшое отверстие, через которое может вытекать вода. В сосуд поместили смесь воды и льда при температуре  $0^\circ\text{C}$  вместе с электрическим нагревателем мощностью  $P = 600$  Вт, и начали следить за изменением температуры содержимого калориметра в зависимости от времени. Экспериментальный график зависимости температуры  $t$  от времени  $\tau$  представлен на рисунке.



- 1) Определите массу воды, оставшейся в калориметре к моменту окончания таяния льда.
- 2) Какая средняя масса воды вытекла из отверстия калориметра в течение 1 мин?
- 3) Сколько льда было в калориметре в начале эксперимента?
- 4) Сколько воды находилось в калориметре в начале эксперимента?

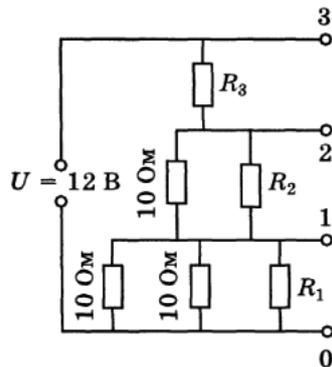
5) Определите массу воды, оставшейся в калориметре к концу эксперимента ( $t = 17$  мин).

Удельная теплота парообразования воды  $L = 2260$  кДж/кг, удельная теплоёмкость воды  $c_{\text{в}} = 4,2$  кДж/(кг · К), удельная теплота плавления льда  $\lambda = 340$  кДж/кг.

*Примечание.* Теплоёмкость калориметра можно не учитывать.

0 0,86 кг; 2) 0,074 кг; 3) 0,53 кг; 4) 0,70 кг; 5) 1

ЗАДАЧА 4. В цепи, изображённой на рисунке, два резистора из трёх с неизвестными сопротивлениями  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  имеют одинаковое сопротивление. Напряжение между точками 2 и 0 равно 6 В, а между точками 3 и 1 равно 10 В. Определите неизвестные сопротивления.



$R_2 = R_3 = 5 \text{ Ом}, R_1 = 2,5 \text{ Ом}$  или  $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}$