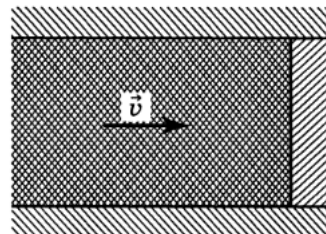


Всероссийская олимпиада школьников по физике

9 класс, финал, 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?



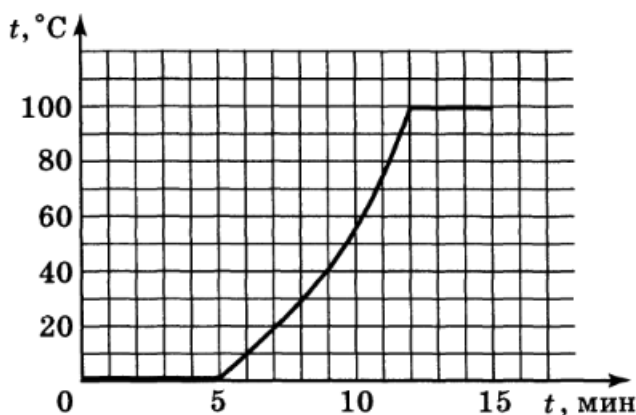
Плотность льда $\rho = 0,91 \cdot 10^3$ кг/м³; толщина $h = 20$ см; скорость реки $v = 0,72$ км/ч; плывущие льдины покрывают $n = 0,1$ часть поверхности воды.

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

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°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 τ 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?

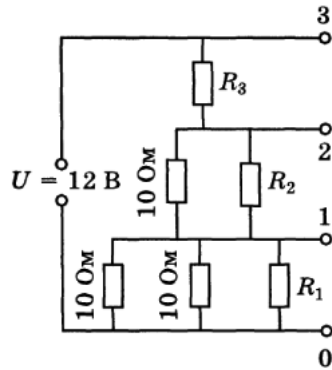
5) Определите массу воды, оставшейся в калориметре к концу эксперимента ($t = 17$ мин).

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

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