

**XLVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ**

**8 класс**

**1 декабря 2013 г.**

1. Пассажир прошел по палубе плывущего по реке теплохода от кормы к носу и обратно, при этом его скорость относительно берега была равна 11,4 м/с и 8,6 м/с соответственно. Определите, какое расстояние относительно берега прошел за это время теплоход, если длина палубы 70 м, скорости теплохода относительно берега и пассажира относительно палубы постоянны, а теплоход плывет параллельно берегу.

2. В 2011 году было получено «самое лёгкое вещество», состоящее из заполненных воздухом переплетающихся тонкостенных трубок, изготовленных из никель-фосфорного сплава (93% никеля и 7% фосфора по массе). В научных сообщениях приводились данные о плотности одного из образцов, равной 0,9 мг/см<sup>3</sup>, однако это значение соответствует отсутствию воздуха в трубках. Какова истинная (с учетом воздуха) плотность вещества? Какова массовая доля материала стенок в образце? Плотность воздуха 1,2 мг/см<sup>3</sup>, плотность никеля 8,9 г/см<sup>3</sup>, фосфора 1,85 г/см<sup>3</sup>. Считайте, что объем никель-фосфорного сплава равен сумме объемов входящих в его состав никеля и фосфора.

3. В цилиндрический сосуд наливают одинаковые по массе количества воды и масла, которые располагаются слоями, не смешиваясь. Тело объемом  $V$ , плотность которого превышает плотности воды и масла, опускают на тонкой нити в сосуд так, что оно а) целиком находится в воде, но не касается дна; б) целиком находится в масле. В каком случае и на сколько больше сила давления на дно сосуда? Плотности воды и масла  $\rho_v$  и  $\rho_m$  ( $\rho_v > \rho_m$ ).

4. При изготовлении «теплой» штукатурки в нее вводятся капсулы с парафиновой смесью, имеющей температуру плавления 24°C. При повышении температуры смесь плавится, поглощая тепло, а при охлаждении – застывает, выделяя его. Оцените, какую долю (по массе) должна составлять смесь в штукатурном растворе для эффективного регулирования температуры в помещении размерами 4×5×3 м<sup>3</sup> в диапазоне (24±2)°C. Считайте, что температура стен изменяется только на толщине слоя штукатурки, равной 2 см, удельная теплота плавления парафиновой смеси 147·10<sup>3</sup> Дж/кг, потерями тепла из комнаты пренебречь. Табличные данные парафина, штукатурки и воздуха приведены в таблице.

	Парафин	Штукатурка	Воздух
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,9	1,8	0,0013
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·°C)	3,2	0,8	1,0

\*\*\*\*\*

**XLVIII ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ  
II (МУНИЦИПАЛЬНЫЙ) ЭТАП. САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ**

**8 класс**

**1 декабря 2013 г.**

1. Пассажир прошел по палубе плывущего по реке теплохода от кормы к носу и обратно, при этом его скорость относительно берега была равна 11,4 м/с и 8,6 м/с соответственно. Определите, какое расстояние относительно берега прошел за это время теплоход, если длина палубы 70 м, скорости теплохода относительно берега и пассажира относительно палубы постоянны, а теплоход плывет параллельно берегу.

2. В 2011 году было получено «самое лёгкое вещество», состоящее из заполненных воздухом переплетающихся тонкостенных трубок, изготовленных из никель-фосфорного сплава (93% никеля и 7% фосфора по массе). В научных сообщениях приводились данные о плотности одного из образцов, равной 0,9 мг/см<sup>3</sup>, однако это значение соответствует отсутствию воздуха в трубках. Какова истинная (с учетом воздуха) плотность вещества? Какова массовая доля материала стенок в образце? Плотность воздуха 1,2 мг/см<sup>3</sup>, плотность никеля 8,9 г/см<sup>3</sup>, фосфора 1,85 г/см<sup>3</sup>. Считайте, что объем никель-фосфорного сплава равен сумме объемов входящих в его состав никеля и фосфора.

3. В цилиндрический сосуд наливают одинаковые по массе количества воды и масла, которые располагаются слоями, не смешиваясь. Тело объемом  $V$ , плотность которого превышает плотности воды и масла, опускают на тонкой нити в сосуд так, что оно а) целиком находится в воде, но не касается дна; б) целиком находится в масле. В каком случае и на сколько больше сила давления на дно сосуда? Плотности воды и масла  $\rho_v$  и  $\rho_m$  ( $\rho_v > \rho_m$ ).

4. При изготовлении «теплой» штукатурки в нее вводятся капсулы с парафиновой смесью, имеющей температуру плавления 24°C. При повышении температуры смесь плавится, поглощая тепло, а при охлаждении – застывает, выделяя его. Оцените, какую долю (по массе) должна составлять смесь в штукатурном растворе для эффективного регулирования температуры в помещении размерами 4×5×3 м<sup>3</sup> в диапазоне (24±2)°C. Считайте, что температура стен изменяется только на толщине слоя штукатурки, равной 2 см, удельная теплота плавления парафиновой смеси 147·10<sup>3</sup> Дж/кг, потерями тепла из комнаты пренебречь. Табличные данные парафина, штукатурки и воздуха приведены в таблице.

	Парафин	Штукатурка	Воздух
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,9	1,8	0,0013
Удельная теплоемкость, кДж/(кг·°C)	3,2	0,8	1,0