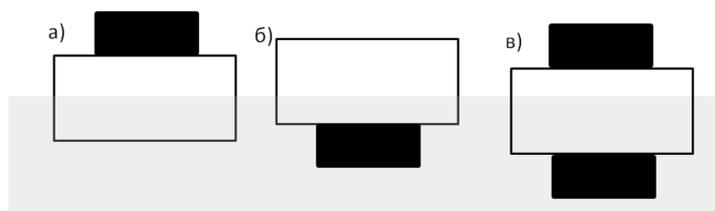


Олимпиада КФУ по физике

8 класс, 2020 год

1. Гладкая доска массы m и длины L неподвижна и опирается своими концами на два небольших пенька. На доске во всю длину лежит гладкая полоса из резины массы M и длины L . Полосу начинают медленно (так, чтобы растяжением полосы можно было пренебречь) вытягивать в одну из сторон со скоростью v . Нарисуйте график зависимости силы давления на каждый из пеньков от времени.

2. Миша выполняет лабораторную работу на закон Архимеда. Ему нужно определить плотность брусков (параллелепипедов), опуская их в воду. У него есть два маленьких абсолютно одинаковых бруска из плотного материала и один большего размера из менее плотного. Миша случайно пролил быстросохнущий клей на большой брусок, и, не заметив этого, положил на него маленький. В результате этого бруски оказались прочно скреплены. Не растерявшись, он провел три измерения глубины погружения большого бруска, схематически изображенные на рисунке. В случае а) он погрузился на $1/2$, в случае б) на $1/3$, а в случае в) на $2/3$. После этого время на измерения закончилось. Сможет ли Миша из полученных данных рассчитать плотность брусков, зная плотность воды $\rho_{\text{в}}$? Если да, то какова их плотность?



$$\rho_{\text{в}} = \rho_{\text{б}} \cdot g / \rho_{\text{д}} = \rho_{\text{д}}$$

3. Полярники решили приготовить суп на 5 человек в расчете 1 л на человека. Для этого им нужно собрать снег, довести образовавшуюся воду до кипения и готовить 20 мин. При этом при кипении происходят потери воды в виде пара $U = 30$ г/мин. Для готовки супа используется газовая плита с КПД 90%, удельная теплота сгорания газа $q = 43,7$ МДж/кг (пропан/бутан). Сколько снега нужно собрать полярникам, если у них есть запас чистой воды 3 л при температуре 20°C . Плотность ледникового снега $0,5$ г/см³.

$$1 \text{ г} \cdot \text{с}$$

4. Используя условия задачи 3, рассчитайте, сколько газа необходимо для готовки супа, если температура в помещении 20°C , а снаружи -20°C . Теплоемкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг · °C), теплоемкость льда $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг · °C), теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг, теплота парообразования воды $L = 2,26$ МДж/кг.

$$1 \text{ к} \cdot 1110$$