

Олимпиада «Ломоносов 2010» по механике

Заочный тур

**Задание 1.**

**1.** Школьник Гаврила не любил чистить зубы и поплатился за это воспалением зубных нервов. Воспаленные нервы не позволяли мальчику пить воду, температура которой меньше  $16^{\circ}\text{C}$ , иначе зубы начинали болеть. Какое максимальное количество тающего льда может положить Гаврила в стакан с 200 г воды, температура которой равна  $20^{\circ}\text{C}$  так, чтобы, когда лед растает, напиток не вызвал зубной боли? Удельная теплоемкость воды  $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{град})$ , удельная теплоемкость льда  $2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{град})$ , удельная теплота плавления льда  $334 \text{ кДж}/\text{кг}$ .

**2.** В тот момент, когда Гаврила положил лед в стакан (см. предыдущую задачу), уровень жидкости достиг края стакана. У мальчика возникли подозрения, что по мере таяния льда, содержимое стакана начнет переливаться через край. На сколько оправданы опасения мальчика. Обнаружил ли он лужицу на столе, когда лед растаял? Ответ обосновать.

**3.** Ледяной кубик плавает в стакане с водой. Поверх воды наливают рыбий жир, плотность которого на 17% меньше плотности воды. При этом половина объема кубика находится в воде, а половина — в жире. Найти плотность кубика.

**4.** Если кубик льда, который в начальный момент находился при условиях, описанных в предыдущей задаче, с течением времени растает, то как изменятся уровни воды и жира в стакане?

**5.** В одной жидкости деревянный брусок погружается на три четверти своего объема, а в другой — на половину своего объема. Какая часть объема бруска останется на поверхности смеси равных масс этих жидкостей, если они хорошо смешиваются? Известно, что суммарный объем этих жидкостей после смешивания не меняется.