

9 класс

1. Поставьте стопку из 10 монет на лист бумаги. Попробуйте осторожно вынуть бумагу из-под монет так, чтобы монеты не рассыпались. Удалось это сделать? Теперь, оставив всякую осторожность, попробуйте выдернуть бумагу из-под монет резким движением (рывком). Остались ли монеты на месте? Объясните опыт.

2. Вниз по реке плывет плот. Двигается ли он относительно воды? Если да, то в какую сторону? Чем объясняется это движение?

3. При резком торможении на повороте автомобиль «заносит», т.е. разворачивает поперек дороги. Объясните это явление.

4. Колесо спустили первый раз с деревянной горки, а второй — с точно такой же ледяной горки. В каком случае скорость колеса у основания горки больше? (При движении по ледяной горке колесо не вращается.)

5. См. задачу 5 для 8 класса.

10 класс

1. Поставьте на плиту чайник с холодной водой. Через некоторое время

вода в чайнике начнет шуметь. Если вы откроете крышку, то увидите, что кипение еще не началось. Еще через некоторое время шум сменится бульканьем, и вода закипит.

Почему, перед тем как закипеть, вода шумит?

2. Как, имея положительно заряженный металлический шарик:

1) зарядить два других шарика одинаковыми по величине и противоположными по знаку зарядами (величина зарядов этих шариков необязательно должна равняться заряду исходного шарика);

2) зарядить другой проводник точно таким же по величине и знаку зарядом;

3) зарядить другой проводник зарядом, равным по величине и противоположным по знаку заряду исходного шарика?

3. Шесть батареек с ЭДС 1,5 В и внутренним сопротивлением 1 Ом каждая соединены последовательно (рис. 6). Что покажет вольтметр, подсоединенный к клеммам пятой слева батарейки? Сопротивление соединительных проводов считать равным нулю, а сопро-

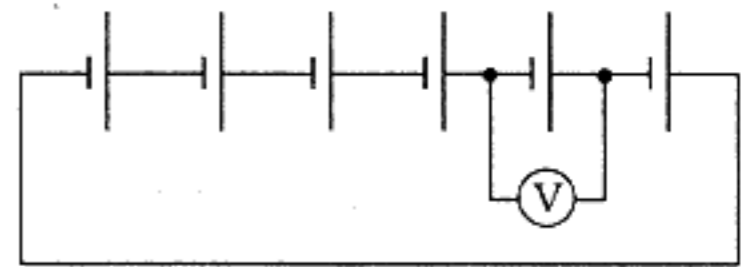


Рис. 6

тивление вольтметра — бесконечно большим.

4. Имеются два небольших проводящих шарика. Один из них несет заряд $q > 0$, другой не заряжен. Шарика не взаимодействуют между собой, а значит, потенциальная энергия их взаимодействия равна нулю. Соединим шарика на короткое время проволокой, тогда их заряды будут равны q_1 и q_2 ($q_1 + q_2 = q > 0$). Шарика начнут отталкиваться, при этом потенциальная энергия их взаимодействия будет равна $W = kq_1q_2/r > 0$ (r — расстояние между шариками). Откуда появилась эта энергия?

5. См. задачу 5 для 8 класса.

ОТВЕТЫ, УКАЗАНИЯ, РЕШЕНИЯ

КАЛЕЙДОСКОП «КВАНТА»

Вопросы и задачи

1. Различием плотностей воды, нагретой до разных температур.

2. Объем, занятый дробью, не зависит от ее радиуса, поэтому ящики имеют одну и ту же массу.

3. Пресная вода, которой заполнен шлюз, имеет меньшую, чем соленая вода в океане, плотность. Шлюзовые ворота открываются, когда выравниваются давления по обе стороны, но при этом уровень пресной воды оказывается выше уровня соленой, и вытекающая из канала в океан вода увлекает корабль.

4. $3/4$ плотности воды.

5. Не изменится.

6. В центре большого озера лед обязательно плавает. Поскольку отношение плотностей льда и воды равно 0,9, то 0,9 всей толщины льда находится в воде. Тогда расстояние от поверхности льда до воды, а значит, и длина веревки равны 1 метру.

7. Если брошенный в расплав твердый кусочек будет плавать на поверхности, плотность при затвердевании уменьшится, если потонет — увеличится.

8. Ареометр с узкой трубкой.

9. Показания весов увеличатся, если средняя плотность тела меньше плотности равновесок, уменьшатся — если больше, не изменятся — если плотности равны.

10. Если вода и тело при нагревании расширяются в равной степени, показания весов не изменятся. Если тело расширяется в меньшей степени, чем вода, показания весов увеличатся, если в большей степени — уменьшатся.

11. Если тело сжимается под давлением меньше, чем жидкость (газ), то при некотором давлении его плотность станет меньше плотности жидкости и тело всплывет.

12. Объем уменьшится.

13. Если начальная температура воды ниже 4°C , воду следует охлаждать, если выше — нагревать.

14. Вначале подливали более холодную воду, затем — более горячую, чем в сосуде.

15. См. рис. 1, где I — изотерма, II — изобара, III — изохора.

16. Сосуд с сухим воздухом тяжелее.

17. Подъемная сила пропорциональна разности плотностей воздуха и газа, заполняющего аэростат. Так как плотность воздуха обратно пропорциональна температуре, подъемная сила тем больше, чем ниже температура воздуха.

18. На выступах пылинок заряды распределяются с большей поверхностной плотностью, откуда быстро «стекают».

19. В этом месте наибольшая плотность тока.

Микроопыт

Для этого надо Вашу массу, измеренную на весах, разделить на Ваш объем, измеренный по вытесненной воде, например в ванне. Сравните полученную плотность с плотностью воды.

КОНКУРС «МАТЕМАТИКА 6 — 8»

(см. «Квант» №4 за 1996 г.)

1. Ни одно из указанных чисел не делится на 4, так как в каждой сумме одно из чисел (второе) делится на 4, а предыдущее нет. Любопытно, что в последовательности $34 + 56, 78 + 910, 1112 + 1314, \dots$ ровно одно число, а именно второй член последовательности, делится на 4.

2. Сначала заметим, что в любой пятиконечной звезде сумма углов равняется 180° . Действительно, соединив вершины M и N звезды (рис. 2), получаем, что сумма углов OMN и ONM равняется сумме углов в вершинах P и Q , но сумма всех пяти

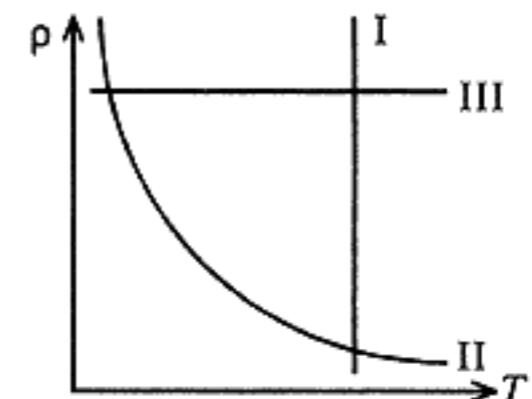


Рис. 1