

**Московский интеллектуальный марафон 2011-2012 уч. г.
Городской тур. 9 класс. Естественные и гуманитарные науки.**

9.1. На горизонтальном участке дна водоема стоит сплошной металлический предмет, имеющий форму двух соприкасающихся кубиков: сторона нижнего кубика равна $a_n = 10$ см, а сторона верхнего $a_v = 20$ см. Глубина водоема в месте, где находится кубик, равна $h = 6,3$ м. С какой силой нужно потянуть кубик вверх, чтобы приподнять его над дном? Плотность металла $\rho_1 = 8000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, плотность воды $\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$. Атмосферное давление равно $p_a = 100$ кПа. Считать, что вода не подтекает под стоящий на дне предмет и центры кубиков располагаются на общей вертикали.

9.2. По ошибке вместо обычного параллельного включения лампочек в сеть их включили последовательно. Что будет происходить с лампочками в результате такого включения? Как изменятся мощности каждой из лампочек по сравнению с их мощностями при «правильном» включении в сеть. Номинальные (при правильном включении) мощности лампочек $P_1 = 25$ Вт, $P_2 = 100$ Вт. Спирали лампочек сделаны из материала, сопротивление которого не зависит от температуры.

9.3. К раствору хлорида меди (II) добавили маленький кусочек металлического натрия. Что произойдет? Напишите уравнения возможных реакций.

9.4. Для производства аммиачной селитры завод использует в качестве сырья воздух, воду и природный газ. Опишите последовательность процессов (приведя необходимые уравнения реакций), с помощью которых на этом заводе получают аммиачную селитру.

9.5. Какими анатомическими, физиологическими, поведенческими особенностями должны обладать собаки – поводыри слепых? В каком возрасте следует отбирать у матери щенка, предназначенного для этой работы, и почему?

9.6. У ряда животных, живущих большими группами, нет иерархии – четкого порядка подчиненности одних особей другим при конкуренции за те или иные ограниченные ресурсы. Но в

таком случае, казалось бы, в группе должны возникать постоянные конфликты, которые в действительности отсутствуют. Как же может регулироваться поведение в таких группах животных? Постарайтесь предложить несколько возможных объяснений. По возможности приведите примеры того, как описанные Вами механизмы регуляции используют те или иные конкретные виды животных.

9.7. Туристическая фирма «Речной круиз» предложила новый маршрут, который проходит по одному из притоков самой крупной реки Европейской части России. На этом притоке расположено несколько областных центров России. О какой реке идет речь? Какие областные центры входят в предложенный маршрут (считаем, что река судоходна на всем протяжении от истока до устья). Предложите туристической фирме еще несколько древних городов, которые Вы бы посоветовали включить в маршрут. Свой выбор обоснуйте.

9.8. Часто ли Вы рассматриваете свои семейные фотоальбомы? Сегодня, в век цифровых фотоаппаратов и камер, фотографий в альбомах стало меньше. Как Вы думаете, какое будущее у семейных альбомов с фотографиями на бумаге?

**Московский интеллектуальный марафон 2011-2012 г.
Городской тур. 10 класс. Естественные и гуманитарные науки.**

10.1. Тело массы $M = 2$ кг находится на горизонтальной поверхности с коэффициентом трения $\mu = 0,7$. На тело начинает действовать горизонтально направленная сила F , которую равномерно увеличивают за $t = 10$ секунд от нуля до $F_0 = 20$ Н. Какую скорость будет иметь тело к концу этого интервала времени?

10.2. Моль гелия расширяется при нагревании, при этом объем газа под поршнем возрастает, а давление газа p увеличивается пропорционально его объему V . Найти изменение температуры ΔT газа, если он получил от нагревателя $Q = 100$ Дж тепла.

10.3. Вам дали две пробирки без надписей. В одной из них – 10% раствор $ZnCl_2$, а в другой – 10% раствор КОН. Как, не используя другие реактивы и индикаторы, определить, в какой пробирке какое вещество находится?

10.4. Некоторый жидкий (при нормальных условиях) углеводород использовали для получения соответствующего спирта. При 100%-ном выходе количество спирта оказалось на 16% больше количества взятого исходного вещества. Напишите названия и химические формулы обоих веществ.

Обоснуйте Ваше решение. Приведите уравнения реакций, обеспечивающих описанное в задаче получение спирта. Относительная атомная масса углерода – 12, кислорода – 16, водорода – 1.

10.5. Что делают пчеловоды, чтобы увеличить количество меда на продажу, получаемого с имеющихся у них ульев? Как Вы полагаете, какие из этих приемов не сказываются на качестве меда, а какие – отрицательно на него влияют? Какие методы можно использовать, чтобы контролировать качество меда?

10.6. Существует большое число факторов, влияющих на численность популяции растения или животного. Очевидно, что она зависит от взаимоотношений в пищевой цепи: с одной стороны, от обилия и доступности корма, а с другой – от количества хищников. Какие еще регуляторы численности популяции Вы можете назвать? Для многих видов обнаружены

механизмы, благодаря которым популяция сама управляет своей численностью. Как Вы думаете, зачем они нужны – разве не достаточно внешних регуляторов? Опишите известные Вам или гипотетические способы саморегуляции численности популяций.

10.7. Дипломат страны, известной банками, часами, сыром, и имеющей давние традиции политического и военного нейтралитета, отправил приглашение на международный форум в несколько стран Европы. Из какой страны дипломат, и в какие страны отправлены приглашения, если известно следующее. Все страны-получатели относятся к карликовым государствам. Дипломат владеет всеми государственными языками своей страны, а письма, написанные на официальном языке приглашаемых стран, не пришлось переводить. Какие еще карликовые страны Европы Вы знаете? С какими странами граничат все перечисленные Вами карликовые государства?

10.8. Мы много слышим и читаем о театрах зверей, а некоторые были там на представлениях: в театре кошек Ю. Куклачева, театре зверей Н. Дуровой и других. Хотели бы Вы работать *или быть помощником, волонтером* в таком театре или нет? Почему? Напишите Ваше мнение на иностранном языке.