

имеющие плотную расстановку ладей (угловики). Каково наибольшее возможное число угловиков? (11)

А.Канель, Г.Кондаков

8. Дана последовательность чисел: $a_0 = 1; a_{k+1} = a_k + S(a_k)$, где $S(n)$ –

сумма цифр числа n . Докажите, что для бесконечно многих k

$$S(a_k) < \lg(\lg a_k).$$

(11)

А.Канель

9. Какое наименьшее число ребер может быть в графе с 2000 вершин, если среди любых 10 вершин хотя бы одна соединена с остальными 9? (11)

В.Сендеров

Публикацию подготовили В.Сендеров, Б.Френкин

Избранные задачи Московской физической олимпиады

Первый теоретический тур

7 класс

1. Вася и Олег проводили эксперименты по исследованию вытекания жидкости из цилиндрических сосудов. Для эксперимента они воспользовались двумя одинаковыми сосудами, содержащими одинаковые массы жидкости. Вася проделал небольшое отверстие в боковой стенке сосуда на высоте h от дна и измерил дальность полета струи жидкости. Олег сначала нагрел сосуд с жидкостью и обнаружил, что она расширилась, а затем повторил эксперимент, проделанный Васей. В каком из экспериментов дальность полета струи жидкости оказалась больше? Ответ обоснуйте. Сделайте поясняющий рисунок.

О.Овчинников

2. Неопытный велосипедист при трогании с места на двухколесном велосипеде «Кама» случайно нажал рычаг ручного тормоза, вследствие чего велосипед не поехал, а велосипедист упал. Сделайте схематичный рисунок велосипеда и укажите на нем направления сил трения, действовавших со стороны земли на переднее и заднее колеса во время попытки тронуться с места. У велосипеда «Кама» педали соединены цепью с задним колесом, а ручной тормоз заклинивает только переднее колесо.

О.Овчинников

3. В автомобильных аккумуляторных батареях обычно используется электролит, представляющий собой раствор серной кислоты в дистиллированной воде. Раствор готовится при помощи таблицы, которая отражает соотношение количеств кислоты и

воды, необходимое для получения одного литра электролита. При печатании таблицы был допущен типографский брак в ее первом столбце, в результате чего таблица приобрела следующий вид:

Плотность электролита, г/л	Количество воды плотностью 1000 г/л	Количество серной кислоты плотностью 1830 г/л
1,***	0,650 л	0,423 л

Восстановите число, которое должно стоять в первом столбце. Ответ обоснуйте.

О.Овчинников

4. В засушливое лето 1999 года самолет противопожарной службы произвел аэрофотосъемку резервных водоемов с водой в районе деревни Гаврилово. На снимке (рис.1) видны три неглубоких пруда. В момент съемки пруды содержали $V_1 = 200 \text{ м}^3$, $V_2 = 30 \text{ м}^3$ и $V_3 = 500 \text{ м}^3$ воды. Если погода не изменится, то какой из прудов

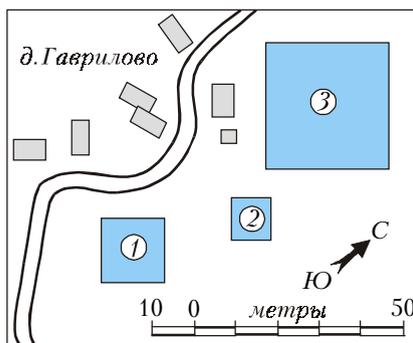


Рис. 1

пересохнет последним? Считать, что пруды имеют вертикальные стенки и плоское дно.

О.Овчинников

8 класс

1. К одному концу нити, перекинутой через блок, подвешен груз массой M , изготовленный из материала плотностью ρ_1 . Груз погружен в сосуд с жидкостью плотностью ρ_2 . К другому концу нити подвешен груз массой t

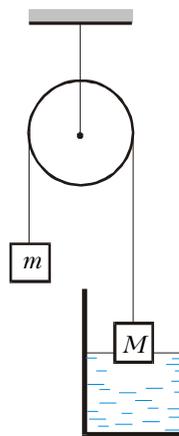


Рис. 2

(рис.2). При каких значениях t груз массой M в положении равновесия может плавать в жидкости?

О.Шведов

2. Через два неподвижных блока, находящихся на одной высоте, перекинута длинная легкая нить, к концам которой прикреплены два груза одной и той же массы (рис.3). Нить начинают медленно вытягивать вниз за точку, находящуюся посередине между блоками. График зависимости силы F , прикладываемой к нити, от смещения x этой точки приведен на рисунке 4.