Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет ИТМО»

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

Лабораторная работа по информатике №6

Вариант: 95

Преподаватель: Рудникова Тамара Владимировна
Выполнил: Терехин Никита Денисович
Группа: P3108

Санкт-Петербург
2022г

«КВАНТ» ДЛЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

ЗАДАЧИ

(см. «Квант» №5)

1. Заднее колесо трактора за секунду совершит ровно 1 оборот.

2. См. таблицу:

	7«А»	7«Б»	7«В»	7«Г»	$\sum$
7«А»		3:0	2:1	2:0	7:1
7«Б»	0:3		0:0	2:0	2:3
7«В»	1:2	0:0		2:1	3:3
7«Г»	0:2	0:2	1:2		1:6

3. Обозначим угол AOB через α, тогда $\angle AOB = \frac{\alpha}{2}$, а $\angle DOC = \frac{\pi}{2} = \frac{\alpha}{2}$. Угол COB равен $\alpha = \frac{\pi}{2}$, а $\angle COE = \frac{\alpha}{2} = -\frac{\pi}{4}$. Следовательно $\angle DOE = \angle DOC + \angle COE = \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}\right) + \left(\frac{\alpha}{2} - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\pi}{4}$.

4. Разобьем гирьки на 50 пар соседних гирек. Затем эти 50 пар разобьем на две кучки по 25 пар. Теперь из первой кучки положим на левую чашку весов более тяжелую гирьку из каждой пары, а на правую - более легкую. Со второй кучкой поступим наоборот - на левую чашку положим более легкие гирьки из пар, а на правую - более тяжелые. Очевидно, что в результате весы окажутся в равновесии.

5. Судья не всегда может сделать расписание на оставшиеся 2 дня. Например, если в первые три дня команды игра-

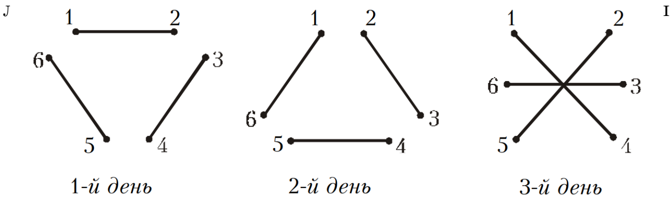


Рис. 1

номера команд, играющих в этот день), невозможно было бы устроить расписание даже только на четаертый день. Действительно, команда с нечетным номером может играть лишь с командами, имеющими нечетнве номера, но таких команд три, следовательно, одной из них не с кем будет играть в четвертый

(см. «Квант» №6)

1. Смогут. Поскольку Буратиноне хватает 18 сольдо, а Мальвине не хватает 7 сольдо, у Мальвины есть по крайней мере $18 - 7 = 11$ сольдо. Если она добавит их к деньгам Пьеро, то денег на букварь, конечно же, хватит.

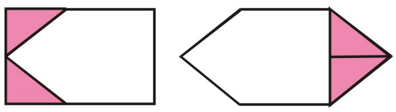
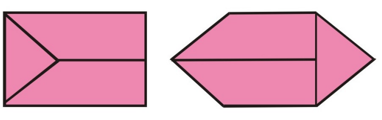


Рис. 2



2. См. рис. 2, 3.

3. Число 220 нельзя представить в виде суммы двух натуральных чисел, все цифры которых нечетны.

4. 1665. Сумма последних трехцифр исходных трехзначных чисел оканчивается на 5.Числа 5 и 25 не представимы в виде суммы трех ненулевых различных цифр. Значит сумма последних чисел равна 15. Тогда сумма средних чисел тоже равна 15, и суммма первых чисел тоже 15. Теперь ясно, что после перестановки мы получим три числа, сумма которых 1665.

Напоследок предъявим тройку чисел(одну из возможных), которая удовлетворяем условию задачи: 159, 672, 834.

5. На рисунке 4 король сделал 49 диагональных ходов. Доказать, что число 49 максимально возможное, очень просто.

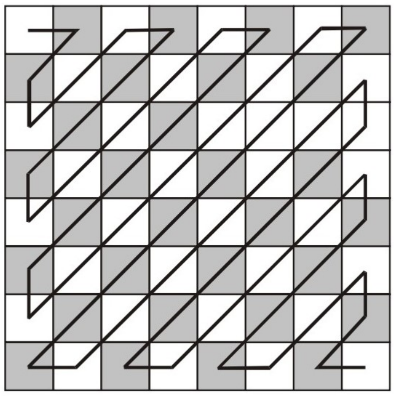


Рис. 4

Каждый диагональный ходпроходит через один узел шахматной доски. (Узлом мы здесь называем общую точку 4 клеток шахматной доски.) Всего узлов 49.Два раза пройти через один и тот же узел без самопересечения пути невозможно.

МЕТАМОРФОЗЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

1. Π_9, Π_{10}, Π_{11}. Если считать, что в момент отплытия лодки отправляется автобус №0, то турист должен сесть в автобус №66. (Решение аналогичной задачи см. на с. 87-88 в журнале «Квант» №1/2 за 1993 г.)

2. $P_4(x) = x^4 + 2x^3 + x^2 - \frac{1}{30}$,

$$S_4(n) = \frac{1}{5}n^5 + \frac{1}{2}n^4 + \frac{1}{3}n^3 - \frac{1}{30}n = \frac{n(n+1)(2n+1)(3n^2+3n-1)}{30}.$$

3. $S_k(0) = \int_0^0 P_k(x)dx = 0.$

4. *Указание.* Коэффицент при старшей степени многочлена $P_k(x)$ равен 1.

5. $-\frac{1}{2} + \frac{(-1)^n}{2cos\frac{1}{2}} cos\left(n + \frac{1}{2}\right).$

Указание.

$$\sum_{k=1}^{n}(-1)^k cosk = \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{n}((cos(\pi+1)k + cos(\pi-1)k)$$

АНАЛОГИИ В ЗАДАЧАХ ПО ФИЗИКЕ

1. $T = \frac{kq\lambda}{R}$. **2.** $T = \sigma R$. **3, 4, 5.** $\Delta W = -W_0/2$.

МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

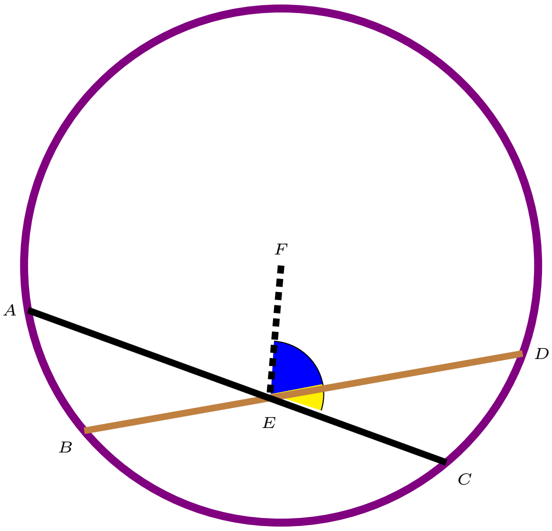
МАТЕМАТИКА

Вариант 1

1. $x = \frac{3\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$. *Указание.* В каждом из случаев $cosx < 0$ и $cosx > 0$ выполните подстановку $\frac{cos3x}{cosx}$.

2. $x < \frac{34 - 30\sqrt{2}}{23}, x \geq 3$.

3. $\frac{5\sqrt{34}}{12}$. Решение. Точка D является центром описанной около треугольника ABC окружности, $AB = 5$, $AC = 4$. Пусть O_1 – центр окружности, вписанной в равнобедренный треугольник BCD. O_2 – цент окружности, описанной около равнобедренного треугольника ACD, M – середина отрезка CB (рис. 5) ...

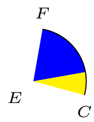
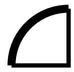


Если в круге две прямые, не проходящие через центр, пересекаются, они не делят друг друга пополам.

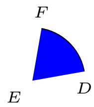
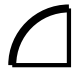
Если одна из прямых проходит через центр, очевидно, она ее не может рассекать пополам другая прямая, не проходящая через центр.

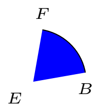
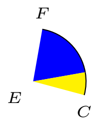
Но если ни одна из прямых AC или BD не проходит через центр, проведем EF из центра к точке их пересечения.

Если AC делится пополам,
EF ⊥ ей (пр. III.3)

∴  = 

и если BD делится пополам,
EF ⊥ BD (пр. III.3)

∴  = 

∴  = 

часть равна целому, что невозможно.
∴ AC и BD не делят друг друга пополам.

ч.т.д.