Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр И-59-09-56

Практическое задание

Заметим, что буквы в тексте разделяются пробелами. Выпишем все буквы друг под другом.

	обычные	инверт	
1)	-.-.	.-.-	(Я)
2)	---	...	(С)
3)	...	---	(О)
4)	.---	-...	(Б)
5)	--	..	(И)
6)	-.-	.-.	(Р)
7)	-.	.-	(А)
8)	--..	..--	(Ю)
9)	---	...	(С)
10)	.--.	-..-	(Ь)
11)	...	---	(О)
12)	..-	--.	(Г)
13)	-.-	.-.	(Р)
14)	-.	.-	(А)
15)	.---	-...	(Б)
16)	--	..	(И)
17)	.	-	(Т)
18)	.--.	-..-	(Ь)
19)	.-.	-.-	(К)
20)	-.	.-	(А)
21)	..--	--..	(З)
22)	--	..	(И)
23)	.-	-.	(Н)
24)	...	---	(О)

Заметим, что буква 21) не явл. буквой (нет в азбуке морзе)

Попробуем инвертировать каждую из букв (точки становятся тире; а тире точками)

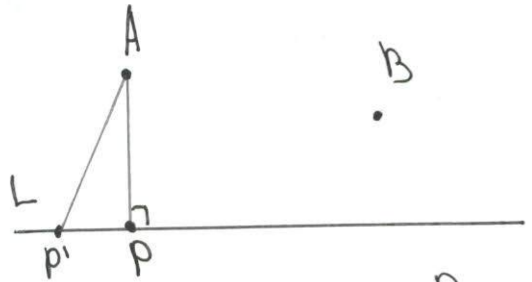
Запишем инвертированые буквы.

Заметим, что теперь каждый из 24 наборов явл. буквой и они складываются во фразу Я СОБИРАЮСЬ ОГРАБИТЬ КАЗИНО.

То что стоит инвертировать строчку можно понять из имени преступника „Перевёртыш", поскольку таким образом мы как будто переворачиваем строчку. (Если попробовать просто читать справо налево, то ~~15) и 4) не имеют смысла~~ получим набор букв, не имеющий смысла).

Ответ: в письме зашифровано "Я СОБИРАЮСЬ ОГРАБИТЬ КАЗИНО"

Задание 1



Дано: пр. L; т. A; т. B

Найти: такую т. P, что $P \in L$ и $AP + AB$ - минимальное.

Решение

Заметим, то AB - const, т.к. точки A и B - фиксированы.

Значит мы свели задачу к нахождению минимального растояния от точки до прямой. Общеизвесный факт что кратчайшее растояние от точки до прямой - перпендикуляр к этой прямой. (Док-во если возьмём точку на L отлич. от P (P'), то получим прямоуг. тр. $AP'P$, с гипот. AP', $AP < AP'$, т.к AP - катет, и AP' - гипотенуза).

Ответ: точка P должна лежать на перпендикуляре к L, через т. A, и при этом лежать на L. (P такая что $AP \perp L$, $P \in L$)

Многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»

Шифр И-59-09-56

Задание 3

Запишем систему неравенств

$$
\begin{cases}
a_1+a_3+a_4 \geq c \ (1)\\
a_1+a_2+a_4 \geq c \ (2)\\
a_1+a_2+a_3+a_4+a_5 \geq c \ (3)\\
a_1+a_3 < c \ (4)\\
a_3+a_4 < c \ (5)\\
a_1+a_2+a_4+a_5 < c \ (6)\\
a_1+a_3+a_4+a_5 < c \ (7)
\end{cases}
$$

~~из (1) вычтем (4)~~ к (1) прибав (4) и получ. $a_4 > 0$.

к (1) прибав. (5) и получим $a_1 > 0$; ~~(4,3)~~

к (3) + (6) получим $a_3 > 0$

к (3) + (7) получим $a_2 > 0$

к (2) + (6) получим: $a_5 < 0$, отсюда очевидно, что комбин 11110 - подх.

Заметим, что нам не подх комбин. 10000; 00100; 00010; 00001; 00000;

из(6) из(6) из(6) из(7) из(7) из(5)и(7) (5)и(7)

01011; 10011; 11001; 00111; ~~10011~~ 10101; 10001; 00011

(4)+(5)+(1) $a_1+2a_3+a_4+c < 2c+a_1+a_3+a_4$

$a_3 < c$

Если подходит комбинация 01000, то получ. противореч, значит неподх еще комбинации: 01001, 11000; 01100; 01010; 11100; 01110; ~~11001~~; 01101; 01011; 11101; 11010; 01111.

Мы разобр. все комбинации и получили, что подходит еще только комбин 11110, а остальные неподходят, ЧТД.

Задание 2

$ax^2+bx+c=0$ (1)

$cx^2+dx+a=0$ (2)

Заметим, что $b^2=d^2$, при $d=\pm b$.

Подставим $d=b$, и получим. $D=b^2-4ac$

(1) $x=\frac{-b\pm\sqrt{D}}{2a}$

(2) $x=\frac{-b\pm\sqrt{D}}{2c}$

Корни (2) в y раз меньше корней первого при

$\frac{-b+\sqrt{D}}{2a}=\frac{-b+\sqrt{D}}{2c}\cdot y$ или $\begin{cases}\frac{-b+\sqrt{D}}{2a}=\frac{-b-\sqrt{D}}{2c}\cdot y\\ \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}=\frac{-b+\sqrt{D}}{2c}\cdot y\end{cases}$

$\frac{1}{a}=\frac{y}{c}$

$\frac{c}{a}=y$

$\frac{-b}{a}=\frac{-b\cdot y}{c}$

$\frac{1}{a}=\frac{y}{c}$

$\frac{c}{a}=y$

Подставим $d=-b$. получим $D=b^2-4ac$

(1) $x=\frac{-b\pm\sqrt{D}}{2a}$

(2) $x=\frac{b\pm\sqrt{D}}{2c}$

Корни (2) в y раз меньше корн. (1) при

$\begin{cases}\frac{-b+\sqrt{D}}{2a}=\frac{+b+\sqrt{D}}{2c}\cdot y\\ \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}=\frac{+b-\sqrt{D}}{2c}\cdot y\end{cases}$ или $\begin{cases}\frac{-b+\sqrt{D}}{2a}=\frac{b-\sqrt{D}}{2c}\cdot y\\ \frac{-b-\sqrt{D}}{2a}=\frac{b+\sqrt{D}}{2c}\cdot y\end{cases}$

$-\frac{b}{a}=\frac{by}{c}$

$-\frac{c}{a}=y$

$-\frac{b}{a}=\frac{by}{c}$

$-\frac{c}{a}=y$

Значит $b^2=d^2$ при $y=\pm\frac{c}{a}$.

Ответ: при $y=\pm\frac{c}{a}$ да, при других нет.