

FESTA DE LES MATEMÀTIQUES 2013

2n d'ESO

Problema 1: "Ens anam de viatge a Londres"

Trenta-sis alumnes de segon curs d'un centre de secundària han planificat un **viatge cultural a Londres**, per a la qual cosa sol·liciten pressupost a **dues agències** diferents. El preu del bitllet d'anada i tornada és de 200 € per persona, això suposa una despesa total de desplaçament de 7200 € .

L'agència **A**, els ofereix un descompte del total del desplaçament en un percentatge igual al nombre de quadrats perfectes que siguin divisors d'aquesta quantitat. A més, arriben a un acord, perquè aquest descompte sigui sempre el mateix percentatge per qualsevol nombre d'alumnes que facin aquest viatge cultural.

L'agència **B**, els ofereix una reducció del preu inicial de 200 € de cada alumne, amb tants d'euros com nombre de viatgers excedeixen de 20 alumnes, en cas contrari no hi ha descompte. És a dir, un preu variable del bitllet que motivi a augmentar el nombre de viatgers, tal que si, per exemple, el nombre d'alumnes que viatgen són 37, el preu del bitllet és 183 €/alumne ($200 - 17 = 183$ on $17 = 37 - 20$ alumnes).

1. Esbrinau quina agència de viatges proporciona el preu del bitllet per persona més assequible per al grup de 36 alumnes. I, quina agència és més convenient per a 50 alumnes.
2. Quants d'alumnes s'haurien d'afegir al grup de 36 persones per aconseguir que el preu del bitllet/persona de les dues agències sigui el mateix.

Definitivament, es consolida el grup amb 42 alumnes, dels quals 27 són al·lotes i 15 són al·lots. Més, 4 professors/es acompanyats que viatgen i pernocten gratuïtament amb dret a habitació individual si la volen emprar.

Els preus d'habitació per dia del hotels oferts per les agències són els que apareixen a la taula següent:

Habitacions	Agència A	Agència B
Individuals	65 €	60 €
Dobles	90 €	90 €
Triples	126 €	105 €
Quàdruples	128 €	-

Cercau quina és la distribució més adequada per tal d'assolir el preu total més econòmic, si l'estància a l'hotel és de 4 nits.

Per què van a Londres?, per endevinar-ho, prèviament vos presentam un sistema d'encriptació que vos ajudarà a contestar la pregunta. És un mètode senzill de transposició conegut com a **mètode de les caixes**, que va ser utilitzat a finals de la

Segona Guerra Mundial pels serveis d'intel·ligència de diferents països, per a comunicar-se de forma secreta.

Per comunicar-se mitjançant aquest sistema, tant la persona que envia un missatge com la persona que el rep, han de conèixer la **clau**, la qual consisteix en una paraula. Anem a descriure el seu funcionament mitjançant un exemple pràctic.

Suposem que la clau secreta és "ESPANTAR" i que el missatge que voleu enviar és "EL PROPER DILLUNS ESPANTAREM EL PROFE DE MATEMÀTIQUES". El primer que heu de fer és obrir una taula i escriure a la primera fila la paraula clau:

E	S	P	A	N	T	A	R

A continuació heu d'enumerar les lletres segons l'ordre en què apareixen a l'alfabet. Si la lletra apareix repetida li posau nombres consecutius. En del nostre exemple, hi ha dues A, una a la quarta columna, li posau un 1, i una altra a la setèima columna, li assignau un 2. La següent lletra que apareix a l'alfabet és la E, li assignau el 3, després ve la N, li assignau el 4, i així successivament.

E	S	P	A	N	T	A	R
3	7	5	1	4	8	2	6

A continuació, escriviu el missatge que voleu enviar, començant a la tercera fila i tot seguit, és a dir, sense espais:

E	S	P	A	N	T	A	R
3	7	5	1	4	8	2	6
E	L	P	R	O	P	E	R
D	I	L	L	U	N	S	E
S	P	A	N	T	A	R	E
M	E	L	P	R	O	F	E
D	E	M	A	T	E	M	A
T	I	Q	U	E	S		

Una vegada heu construït la caixa, el missatge que heu d'enviar l'heu d'escriure per columnes i en l'ordre en què aquestes apareixen enumerades: la columna 1 seria RLNPAU, la següent columna, la 2, ESRFM i, així, fins a completar totes les columnes. El text xifrat complet seria doncs:

{RLNPAU ESRFM EDSMDT OUTRTE PLALMQ REEEA LIPEEI PNAOES }

Vegem un exemple de desxifrat. Suposem que el missatge que rebeu és:

{ ETEI AAE DERL MFFÇ } i la paraula clau PARE. Per desxifrar el missatge, primer poseu la paraula clau a la primera fila de la taula:

P	A	R	E

A continuació, com sempre, enumerau les columnes:

P	A	R	E
3	1	4	2

Després, escriviu els grups de paraules seguint l'ordre de les columnes:

P	A	R	E
3	1	4	2
D	E	M	A
E	T	F	A
R	E	F	E
L	I	Ç	

Finalment, llegiu el que posa a les files {DEMA ET FARE FELIÇ} i ja teniu el missatge desxifrat.

Aquest tipus de xifrat admet certs nivells de complexitat. El procés es pot repetir diverses vegades, amb diferents paraules clau, per fer més difícil la criptoanàlisi. La Criptografia és la ciència que s'ocupa de l'estudi dels algorismes, protocols i sistemes que s'utilitzen per a protegir la informació i dotar de seguretat a las comunicacions i a les entitats que es comuniquen.

Au idò, aquí teniu un text xifrat {ET NN TR L R CN EI I A NU AG A} i la clau és MATEMATIQUES. Si el desxifrau podreu esbrinar el motiu i conèixer el nom d'un personatge que s'hi amaga. Elaborau un document biogràfic d'aquest personatge, amb suport digital, on s'esmentin algunes de les seves millors obres. Llavors contestau la pregunta formulada anteriorment, per què el grup d'alumnes va a Londres?