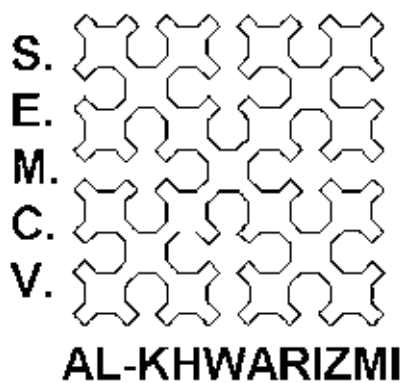




PROBLEMES OLÍMPICS

Revista de problemes de Matemàtiques
Número 92. Desembre 2017



GALERIA DE FOTOS PARTICIPANTS AL XV CONCURS DE FOTOGRAFIA "MATEMÀTICA A LA VISTA"



"Mil i una circumferències".
Izarbe Castillo. Col. Abecé (Gandia)



"Piràmides con base octogonal y bases en estructura lúdica"
Alejandro Rivas. IES L'Arabi (Alfàs del Pi)



"Sucesión de circunferencias"
Priscilia Díaz. IES María Moliner (Port de Sagunt)



"Rectángulos entre goles"
Candela Martínez. Asunción de N^a Sra. (Riba-roja de Túria)



"Y colorín Colorado... este verde se ha formado"
Laura Bonilla. Asunción de N^a Sra. (Riba-roja de Túria)



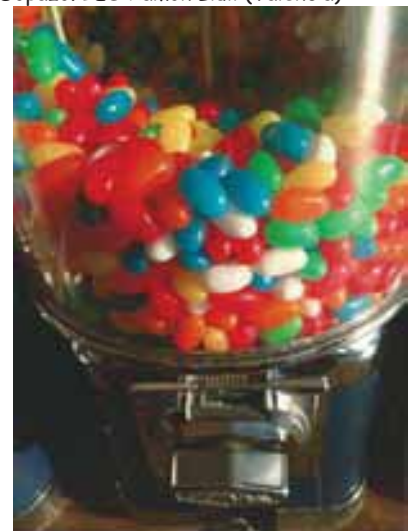
"La bisectriu del temps"
Candela Dopazo. IES Ramón Llull (València)



"Hilos geométricos" María Gas
Liceo (Benicàssim)



"Diagrama de libros". Laura García.
Col. de Fomento Vilavella (València)



"El dulce azar". Pablo Soria
Asunción de N^a Sra. (Riba-roja de Túria)

Ací teniu el número 92 de la revista **PROBLEMES OLÍMPICS** corresponent al mes de desembre de 2017, amb les activitats proposades en la prova de camp de la Fase Provincial de València de la XXVIII Olimpíada Matemàtica celebrada a Riba-roja de Túria, així com les proves dels nivells A i C de la Fase Autonòmica, celebrada el 27 i 28 de maig de 2017 al Complex Educatiu de Xest. Els alumnes millor classificats de la Fase Autonòmica foren:

Nom	Cognoms	Centre	Localitat
Nivell A (1r i 2n d'ESO)			
LEONARDO	COSTA LESAGE	COL. SANTA CRUZ	MISLATA
SERGI	IVARS GALIANA	CALLOSA D'EN SARRIÀ	CALLOSA D'EN SARRIÀ
MIGUEL	JIMÉNEZ POVEDA	COL. PÍO XII	VALENCIA
Nivell B (3r i 4t d'ESO)			
IRENE	BADIA MADRIGAL	IES SAN VICENTE FERRER	VALENCIA
JAVIER	NISTAL SALAS	INMACULADA	ALACANT
ROBERTO	VERGARA SANCHÍS	IES FRANCESC RIBALTA	CASTELLÓ DE LA PLANA
Nivell C (5é i 6é de primària)			
GERMÁN	CABEDO CARRERAS	LOPE DE VEGA	BENIDORM
NICOLÁS	MERENCIANO ESTEVE	COL. NUESTRA SEÑORA DE LA SALUD	ALGEMESÍ
ANNA	PART MENGUAL	COL. ABECÉ	GANDIA

PROBLEMES OLÍMPICS

Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana "Al-Khwarizmi"

Apartat 22045

46071 València

Director: Tomàs Queralt Llopis

Correcció lingüística: José Fernando Juan García

Consell de redacció:

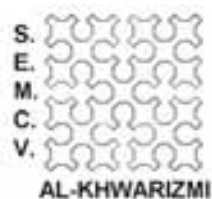
José María Ajenjo Vento,	David Galiana Gázquez,	Vanesa Morell Noguera,	M ^a Jesús Ruiz Maestro,
José María Alavedra Creixell,	Laura Gandía Ferrero,	Encarnación Moreno Ruiz,	Alejandro Sales Amer,
María Laura Amat Galiano,	Davinia Gómez Sanchis,	M ^a Paz Muñoz Pérez,	Erik Sarrión Pedralva,
Fernando Arenas Planelles,	Hortensia González del Cerro,	Borja Navarro Martínez,	Daniel Santacreu Ferrá,
Marta Argudo Ortiz,	Julio César Jiménez Espejo,	M. Teresa Navarro Moncho,	Lluís Evarist Sebastià Giner,
Joaquim Arnau Bresó,	José Fernando Juan García,	Santiago Navarro Redón,	José Pascual Segura Alares,
Fernando Boils Sais,	Mónica Laparra Ibáñez,	Fco. Borja Navas Santamaría,	Mariano Segura Mármol,
Lluís Bonet Juan,	M ^a Jesús Lozano Lacalle,	Mari Carmen Olivares Iñesta,	Roberto Selva Gomis,
Nicolau Borja Sanz,	Eduardo Llopis Castelló,	Miriam Ortega Pons,	David Sequi Martínez,
Francisca Bort Ruiz,	Raül Martínez Sendra,	Juan Antonio Pérez Poquet,	Míriam Serrano González,
Nieves Camáñez Navarro,	Josep Manuel Martínez Canet,	José Aurelio Pina Romero,	Cirilo Simón González,
María Dolores Candela Oliver,	José Ramón Mas Company,	Joan Pons Tomás	María Soriano Reyes,
Adrián Cuenca Avi,	M ^a Amparo Mena Sanjuan,	Tomás Queralt Llopis,	Eva Tarín Tarín,
Vicente Diago Ortells,	Mariana Mingot Llorca,	Silvia Quilis Marco,	José Ignacio Úbeda García,
Rosa Felipe Orts,	Beatriz Misó Sánchez,	Isabel Roig Salvador,	Manuel Valero Zamora,
Francisco Fernández-Arévalo,	José Antonio Mora Sánchez,	Óscar Roldán Blay,	Ángel Luis Zafrilla Villena.
Óscar Forner Gumbáu,	Gregorio Morales Ordoñez,	Domingo Rueda Morales,	

D.L.: V-3026-2001

ISSN: 1578-1771

Portada: "6 a lápiz". Accésit de l'apartat I del XV Concurs de fotografia matemàtica. Autor: Daniel Pastor Barceló. IES Ramón Llull (València).

Et falta algun exemplar de la revista Problemes Olímpics? Si vols ens el pots demanar i te l'enviem a la teua adreça.



SOL·LICITUD D'ENVIAMENT DE NÚMEROS ANTERIORS DE "PROBLEMES OLÍMPICS"

Nom: _____ Cognoms: _____

Adreça: _____ Telèfon: _____

C.P. _____ Població: _____ Província: _____

Correu-e: _____ Tasca docent (curs, nivell, etc.) _____

Desitge rebre els següents números de la revista "Problemes Olímpics" a la meua adreça:

- | | | |
|---|---|---|
| ☐ Problemes Olímpics N° 11 | ☐ Problemes Olímpics N° 38 | ☐ Problemes Olímpics N° 65 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 12 | ☐ Problemes Olímpics N° 39 | ☐ Problemes Olímpics N° 67 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 13 | ☐ Problemes Olímpics N° 40 | ☐ Problemes Olímpics N° 68 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 14 | ☐ Problemes Olímpics N° 41 | ☐ Problemes Olímpics N° 69 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 15 | ☐ Problemes Olímpics N° 42 | ☐ Problemes Olímpics N° 70 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 16 | ☐ Problemes Olímpics N° 43 | ☐ Problemes Olímpics N° 73 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 17 | ☐ Problemes Olímpics N° 44 | ☐ Problemes Olímpics N° 74 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 18 | ☐ Problemes Olímpics N° 45 | ☐ Problemes Olímpics N° 75 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 19 | ☐ Problemes Olímpics N° 46 | ☐ Problemes Olímpics N° 76 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 20 | ☐ Problemes Olímpics N° 47 | ☐ Problemes Olímpics N° 77 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 21 | ☐ Problemes Olímpics N° 48 | ☐ Problemes Olímpics N° 78 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 22 | ☐ Problemes Olímpics N° 49 | ☐ Problemes Olímpics N° 79 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 23 | ☐ Problemes Olímpics N° 50 | ☐ Problemes Olímpics N° 80 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 24 | ☐ Problemes Olímpics N° 51 | ☐ Problemes Olímpics N° 81 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 25 | ☐ Problemes Olímpics N° 52 | ☐ Problemes Olímpics N° 82 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 26 | ☐ Problemes Olímpics N° 53 | ☐ Problemes Olímpics N° 83 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 27 | ☐ Problemes Olímpics N° 54 | ☐ Problemes Olímpics N° 84 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 28 | ☐ Problemes Olímpics N° 55 | ☐ Problemes Olímpics N° 85 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 29 | ☐ Problemes Olímpics N° 56 | ☐ Problemes Olímpics N° 86 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 30 | ☐ Problemes Olímpics N° 57 | ☐ Problemes Olímpics N° 87 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 32 | ☐ Problemes Olímpics N° 58 | ☐ Problemes Olímpics N° 88 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 33 | ☐ Problemes Olímpics N° 59 | ☐ Problemes Olímpics N° 89 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 34 | ☐ Problemes Olímpics N° 60 | ☐ Problemes Olímpics N° 90 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 35 | ☐ Problemes Olímpics N° 61 | ☐ Problemes Olímpics N° 91 |
| ☐ Problemes Olímpics N° 36 | ☐ Problemes Olímpics N° 63 | |
| ☐ Problemes Olímpics N° 37 | ☐ Problemes Olímpics N° 64 | |

Ens envies aquesta butlleta emplenada a la nostra adreça: Societat d'Educació Matemàtica "Al-Khwarizmi", Apartat 22.045, 46071-València, indicant en el sobre "Revista Problemes Olímpics", o ens envies la comanda a la nostra adreça electrònica: problemesolimpics@semcv.org.

SUMARI

FASE PROVINCIAL – PROVÍNCIA DE VALÈNCIA – PROVA DE CAMP

ENUNCIATS

PROBLEMES NIVELL C	p. 5
PROBLEMES NIVELL A.....	p. 7
PROBLEMES NIVELL B.....	p. 10

SOLUCIONS

PROBLEMES NIVELL C	p. 14
PROBLEMES NIVELL A.....	p. 17
PROBLEMES NIVELL B.....	p. 20

FASE AUTONÒMICA

ENUNCIATS

PROBLEMES NIVELL C	p. 26
PROBLEMES NIVELL A.....	p. 33

SOLUCIONS

PROBLEMES NIVELL C	p. 42
PROBLEMES NIVELL A.....	p. 53

ENUNCIATS



**XXVIII OLIMPIADA MATEMÀTICA
FASE PROVINCIAL
VALÈNCIA**

PROBLEMES DE NIVELL C

FASE PROVINCIAL – PROVA DE CAMP

1. GIRANT I PINTANT



Al parc Maldonado trobem una àrea recreativa al costat del trenet blau, amb la figura que podeu veure a la fotografia.

Volem repintar la part superior (incloses les bandes de colors) amb una capa de pintura tota del mateix color.

Quan arribem a la tenda ens informen que amb 0,5 litres de pintura podem cobrir 1 m^2 .

Podríeu calcular exactament quanta pintura faria falta per a pintar tota la figura només per la part de dalt?

2. LES LLOSETES

Si arribem al carrer Miguel de Cervantes, ens trobem una baixada al barranc, que es troba entre dos ponts. Aquesta baixada és una rampa que finalitza al barranc.

Baixem al final del tot i considerem les huit primeres lloses (blocs de pedra que es fiquen dalt d'una construcció) que hi ha des de baix fins a dalt.

La col·locació d'aquestes huit lloses es va fer amb una grua molt específica i va durar tot un dia. Podríeu calcular el pes que va alçar eixe dia la grua amb la informació que 1 m^3 de formigó pesa 2200 kg?



3. PUJANT ESCALES

Ens trobem davant d'una escala molt estreta. Si considerem com a escaló tot aquell que la seua alçària siga més de 10 cm, es planteja el següent joc de pujar l'escala per a un equip de quatre persones:

- El primer puja els escalons d'un en un, i deixa un senyal en cada escaló.
- El segon puja els escalons de dos en dos i deixa un senyal cada dos escalons.
- El tercer puja els escalons de tres en tres, però quan arriba al tercer hi deixa un senyal i després torna enrere un escaló i també hi deixa un senyal.
- El quart puja els escalons de quatre en quatre. Quan hi arriba al quart hi deixa un senyal i després torna enrere un escaló i també hi deixa un senyal.

Quants senyals hi deixaran en total?

4. LA FONT DE LA PLAÇA DE L'AJUNTAMENT

A la plaça de l'Ajuntament tenim una font molt peculiar; en la seua zona rectangular hi ha dolls a cada costat.

En festes del poble es fiquen en funcionament amb la següent seqüència: els que ocupen la posició imparella llancen aigua cada 30 segons, en canvi els que ocupen la posició parella ho fan en intervals de 45 segons.

El dia de la festa gran la font es fica en marxa a les 9 del matí i deixa de llançar aigua a les 13.00 hores.

Quantes vegades han coincidit els dos dolls en eixe dia?

5. TRAVESSANT FORATS

A la porta de l'auditori hi ha tres bancs iguals, amb el respatlle de metall ple de forats.

Considerant que el respatlle té forma de rectangle ple, podríeu trobar el percentatge de llum que travessa els forats d'un dels bancs?

PROBLEMES DE NIVELL A

FASE PROVINCIAL – PROVA DE CAMP

1. MESURANT TAULELLETS

Al parc Maldonado podeu trobar aquest arbre:



Quina és la distància que hi ha entre el cantó inferior esquerre del taulellet que conté l'ametler i el cantó superior dret del que conté la Centaura?

2. L'ESCALA

Al carrer Miguel de Cervantes hi ha unes escales que baixen al barranc. L'Ajuntament ha decidit que vol pintar els laterals de les escales (zona marcada amb fletxes a la imatge inferior), però per a fer-ho primer necessiten saber l'àrea total d'aquesta zona. Ajudeu-los a calcular-la.



3. LA FOTOGRAFIA



Al carrer “Barranco Monjas” hi ha una curiosa escala. Heu decidit fer-vos una fotografia els quatre membres de l’equip per tal de tindre un record del dia de l’Olimpíada matemàtica. Com que l’escala és estreta, cadascú seurrà en un escaló diferent i, a més, ho fareu de manera que hi haja una separació d’almenys dos escalons entre vosaltres per tal que no es tapeu uns a altres en la foto.

De quantes maneres diferents podríeu fer-vos aquesta foto?

4. ELS GRANS TESTOS

A la plaça de l'Ajuntament hi ha quatre grans testos com els que veieu en la imatge. Des de l'Ajuntament necessiten canviar la terra que hi ha dins d'aquests testos.

- Calculeu quants sacs de terra haurà de comprar l'Ajuntament sabent que cada sac de terra té una capacitat de 80 litres.
- Quants cm^3 de terra sobraran?



5. OMPLINT DE BOLES

Estem al parc que hi ha al costat de l'auditori. Volem omplir aquesta zona de boles com les que trobeu al fons a la dreta. Per a fer-ho, llevarem tots els obstacles que hi ha per tal que no ens molesten. No podem posar boles de dos grandàries diferents.

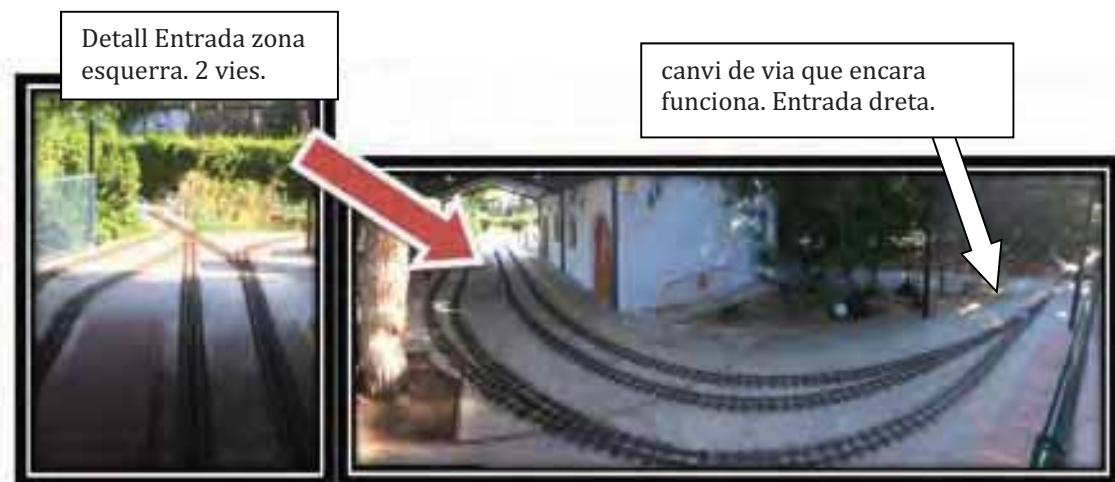
- Si optem per les boles grogues, quantes boles d'aquestes cabran en aquesta zona del parc?
- Si triem omplir la zona de boles grans, quantes en cabrien?



PROBLEMES DE NIVELL B

FASE PROVINCIAL – PROVA DE CAMP

1. PÀNIC A L'ESTACIÓ DE TRENS



Una sobrecàrrega elèctrica ha fet que tots els canvis de via funcionen de forma aleatòria. Per la nostra esquerra s'acosta un tren i no sabem per quina de les dues vies. Per la nostra dreta ve un altre tren i nosaltres podem accionar l'únic canvi de via que encara funciona i que divideix la via de la dreta en dos ramals, el de dalt i el de baix.

- Abans que arribe el tren, calculeu quina probabilitat de col·lisió hi ha a cadascun dels dos ramals (dalt i baix) per poder prendre la decisió més adient.
- Calculeu també quantes vegades més gran és la probabilitat de col·lisió per un ramal que per l'altre.

2. LES PLAQUES DEL PARC

Al parc que està enfront de l'estació dels trenets hi ha una zona de jocs infantils amb el sòl recobert de plaques molles per tal que no es faci mal ningú en caure.

Les plaques són de diferents colors.

Si en un grup de 6 plaques hi ha tres del mateix color i tres de colors diferents, de quantes formes distintes podem posar-les?

3. EL PONT SOBRE EL BARRANC

Un barranc creua Riba-roja i els habitants disposen d'un preciós pont per als vianants.

Joan, que té una ment molt matemàtica, vol saber a quina altura està la calçada del pont respecte del barranc i li demana a un amic que pose una marca roja sobre un fanal del pont a 1,9 m d'altura respecte a la calçada.

Ell creu que amb això i algunes mesures més pot calcular a quina altura està la calçada del pont respecte del barranc.

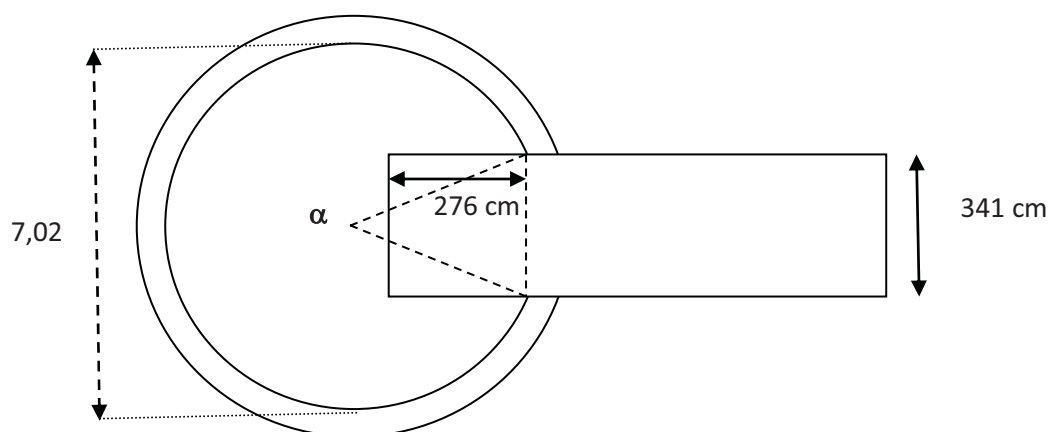
Podeu ajudar-lo?

4. LA FONT DE LA PLAÇA DE L'AJUNTAMENT

A la plaça de l'Ajuntament de Riba-roja es troba una font molt peculiar.

Volem calcular el volum d'aigua que cap en la font de la plaça. Per tal de fer-ho primer necessitem calcular l'angle α de la figura.

Calcula l'angle α i després el volum d'aigua que cap a la font. Algunes dades te les donem a la figura per tal que no et banyes!!!



5. ENCRIPCIÓ VOLUMÈTRICA

Quan no sabíem on havíem d'anar, un jove amb una parla estranya ens va dir les paraules: "matalàs", "volum", "vidre", "façana", "arrodonir a metres cúbics", "al quadrat", "codi de desplaçament" junt amb una paraula impronunciable "RLUZKFIZ".



De seguida ens adonàrem que era una paraula encryptada i que la resta de paraules podria ser la pista per a aconseguir la clau d'enciptació.

A una tenda de mobles propera hi ha una zona amb matalassos i el vidre està inclinat respecte de la façana de l'edifici.

La clau d'enciptació (per desplaçament de lletres) deu ser el volum entre la façana i el vidre de la imatge, arrodonit a metres cúbics, V , i aquest elevat al quadrat. És a dir, era V^2 (però primer arrodonint a metres cúbics).

Sabent que en la part superior la distància que separa el vidre de la façana és d'11 cm, calculeu-ne el volum i endevineu quina és la paraula que indica el lloc on hem d'anar.

SOLUCIONS



XXVIII OLIMPIADA MATEMÀTICA FASE PROVINCIAL VALÈNCIA

PROBLEMES DE NIVELL C

FASE PROVINCIAL – PROVA DE CAMP

1. GIRANT I PINTANT

Solució: Es necessiten, aproximadament, 0,84 litres de pintura.

Considerem la possibilitat que els alumnes de 5é i 6é de Primària calculen la superfície per la fórmula de la corona circular o bé per la diferència entre dos cercles.

Les mesures dels diàmetres son de 2,10 m per a l'exterior i d'1,51 m per a l'interior.

Aleshores, per la fórmula de la corona circular:

$$A = \pi \cdot (R^2 - r^2) = \pi \cdot (1,05^2 - 0,755^2) = \pi \cdot 0,532475 \cong 1,6728 \text{ m}^2$$

Òbviament, el resultat seria el mateix si calculàrem la diferència d'àrees.

Ara calculem $1,6728 \cdot 0,5 = 0,8364$ litres són necessaris.

2. LES LLOSETES

Solució: La grua va moure uns 17 228,64 kg.

Si mesurem totes les lloses ens trobem amb les següents mesures:

- 6 lloses de 6,25 m
- 2 lloses de 6,35 m

L'amplària de totes és d'1,20 m i la alçària és de 0,13 m.

Per tant:

- $625 \cdot 13 \cdot 120 = 975\,000 \text{ cm}^3$. Si multipliquem pel nombre de lloses: $975\,000 \cdot 6 = 5\,850\,000 \text{ cm}^3$.
- $635 \cdot 13 \cdot 120 = 990\,600 \text{ cm}^3$. Com que sols hi ha dues lloses d'aquestes dimensions: $990\,600 \cdot 2 = 1\,981\,200 \text{ cm}^3$

$$5\,850\,000 + 1\,981\,200 = 7\,831\,200 \text{ cm}^3 = 7,8312 \text{ m}^3$$

La grua va moure eixe dia $7,8312 \cdot 2200 = 17\,228,64 \text{ kg}$.

3. PUJANT ESCALES

Solució: Hi deixaran un total de 34 senyals.

Si considerem els escalons que xafen els diferents membres de l'equip, tenim:

- El primer puja els escalons d'un en un, aturant-se en cada escaló. Marca amb un senyal els 12 escalons.
- El segon puja els escalons de dos en dos: marca amb un senyal 6 escalons.
- El tercer puja els escalons de tres en tres i quan s'atura en el tercer hi deixa un senyal, torna enrere a l'escaló immediatament inferior i hi deixa també un senyal abans de tornar a pujar-ne tres i repetir el procés. Deixarà un senyal en els següents escalons: 3, 2, 5, 4, 7, 6, 9, 8, 11, 10. En total marca amb un senyal 10 escalons.
- El quart puja els escalons de quatre en quatre i després de deixar un senyal en el quart, torna enrere un escaló i hi deixa també un senyal abans de tornar a pujar-ne quatre i repetir el procés. Deixa un senyal en els següents escalons: 4, 3, 7, 6, 10, 9. En total marca 6 escalons.

Aleshores, $12 + 6 + 10 + 6 = 34$ escalons queden marcats.

ESCALONS	PERSONA 1	PERSONA 2	PERSONA 3	PERSONA 4
1	x			
2	x	x		
3	x		x	x
4	x	x		x
5	x		x	
6	x	x	x	x
7	x		x	x
8	x	x	x	
9	x		x	x
10	x	x	x	x
11	x		x	
12	x	x		
	12	6	10	6
	34			

4. LA FONT DE LA PLAÇA DE L'AJUNTAMENT

Solució: *Els dolls hauran coincidit 160 vegades.*

Es tracta d'un problema de coincidència entre repeticions de dues quantitats. Utilitzarem aleshores l'estratègia del mínim comú múltiple de dues quantitats:

- $30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$
- $45 = 3^2 \cdot 5$

$$\text{mcm}(30, 45) = 2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 90 \text{ s}$$

El nombre de vegades que els dolls coincideixen ve determinat per:

$$(4 \cdot 3600) : 90 = 160 \text{ vegades.}$$

5. TRAVESSANT FORATS

Solució: *El percentatge demanat és aproximadament del 16%.*

Calculem primer l'àrea del rectangle: $190 \cdot 53 = 10\,070 \text{ cm}^2$.

Si realitzem un recompte dels forats que hi ha al banc tenim $33 \cdot 8 = 264$ forats.

Cada forat del banc és un quadrat de 2,5 cm de costat, així que l'àrea de cada quadrat és de $2,5 \cdot 2,5 = 6,25 \text{ cm}^2$.

L'àrea total de la superfície foradada amb quadrats al banc és la següent:

$$264 \cdot 6,25 = 1650 \text{ cm}^2.$$

La relació que hi ha entre la part foradada i l'àrea total del rectangle és la següent: $1650/10\,070 \cong 0,1639$.

Podem concloure que aproximadament un 16% de llum travessa el respatller del banc.

PROBLEMES DE NIVELL A

FASE PROVINCIAL – PROVA DE CAMP

1. MESURANT TAULELLETS

Solució: La distància entre els dos punts és aproximadament 208,81 cm.

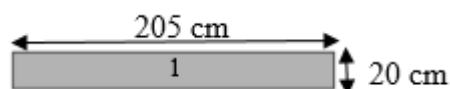
L'arbre està compost per taulells quadrats de 20 cm de costat. Per a calcular la longitud que es demana formem un triangle rectangle en què un catet mesura 3 taulellets i l'altre 10 taulellets. Pel teorema de Pitàgores obtenim que la hipotenusa mesura aproximadament 10,44 taulellets. És a dir, la distància demanada és aproximadament de 208,81 cm.



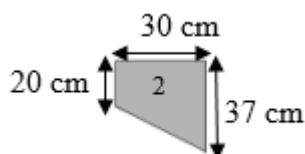
2. L'ESCALA

Solució: L'àrea total dels laterals és 23 569 cm².

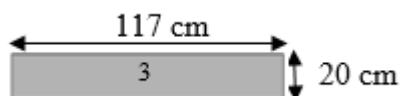
A l'escala podem trobar els següents quadrilàters:



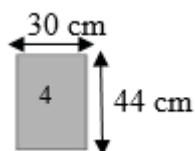
$$A_1 = 205 \cdot 20 = 4100 \text{ cm}^2$$



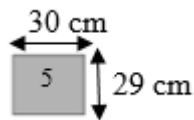
$$A_2 = \frac{(37 + 20) \cdot 30}{2} = 855 \text{ cm}^2$$



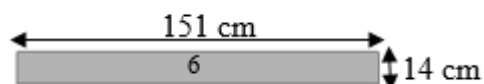
$$A_3 = 117 \cdot 20 = 2340 \text{ cm}^2$$



$$A_4 = 30 \cdot 44 = 1320 \text{ cm}^2$$



$$A_5 = 30 \cdot 29 = 870 \text{ cm}^2$$



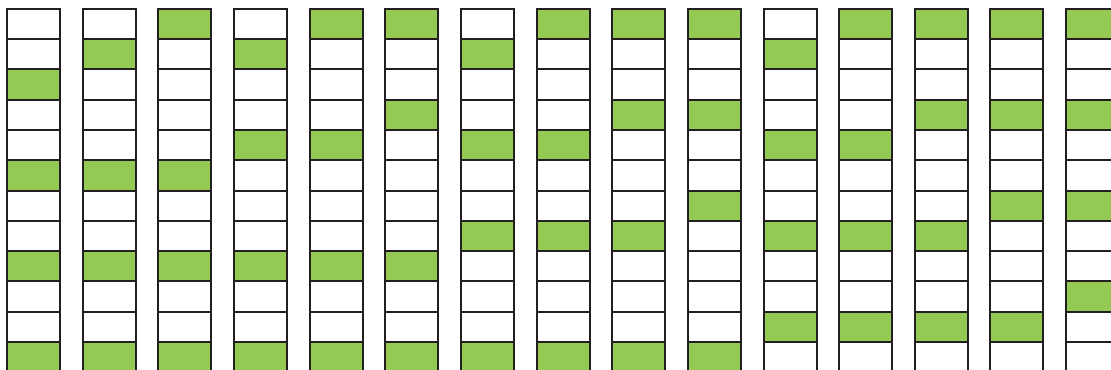
$$A_6 = 151 \cdot 14 = 2114 \text{ cm}^2$$

$$\text{Àrea}_{\text{total}} = 4100 + 15 \cdot 855 + 2340 + 1320 + 870 + 2114 = 23\,569 \text{ cm}^2$$

3. LA FOTOGRAFIA

Solució: *Hi ha 360 maneres diferents de fer-se la foto.*

L'escala té 12 escalons. Com que ha d'haver dos escalons de separació com a mínim, les possibilitats d'escalons ocupats són les que recull la imatge següent, en la qual cada columna representa una escala diferent on cadascuna de les files és un escaló:



Sense importar-nos l'ordre de les persones, ens ixen 15 possibles col·locacions en l'escala de 12 escalons. Com que són 4 persones i aquestes es poden ordenar de 24 maneres diferents per a cada una de les 15 possibles distribucions, les possibilitats de la fotografia són $24 \cdot 15 = 360$.

4. ELS GRANS TESTOS

Solució: a. Hauran de comprar 46 sacs de terra; b. En sobraran 20 452,96 cm³, aproximadament.

- a. Comencem calculant el volum de cada test. Com que tenen forma cilíndrica, la fórmula del volum és: $V_{\text{cilindre}} = A_{\text{Base}} \cdot \text{Altura}$.

El diàmetre de la circumferència que forma la base és de 129 cm, mentre que l'altura de cada test és de 70 cm. Per tant:

$$V = \pi \cdot 64,5^2 \cdot 70 \cong 914\,886,76 \text{ cm}^3 = 914,88676 \text{ dm}^3 = 914,88676 \text{ l}$$

$$914,88676 : 80 = 11,4360845 \text{ sacs per test.}$$

$$11,4360845 \cdot 4 = 45,744338$$

Per tant, han de comprar 46 sacs de terra.

- b. Amb l'aproximació de l'apartat anterior, sobren 0,255662 sacs:

$$80 \cdot 0,255662 = 20,45296 \text{ l} = 20,45296 \text{ dm}^3 = 20\,452,96 \text{ cm}^3$$

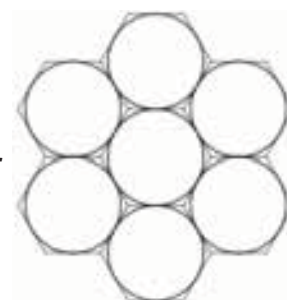
5. OMPLINT DE BOLES

Solució: a. 689 boles grogues; b. 225 boles grans.

Primer calculem, aproximadament, la superfície de la zona que volem omplir. Com que cada quadrat de cautxú té de costat 50 cm i n'hi ha 441, aleshores tenim una superfície total de cautxú d'àrea 1 102 500 cm².

- a. Les boles grogues tenen un diàmetre de 40 cm. Per tant, si en col·loquem una al costat d'altra, es tocarien de la mateixa manera que si les considerem inscrites en cubs de 40 cm d'aresta. Per tant hi cabrien $1\,102\,500 : 40^2 \cong 689$ boles grogues.
- b. Les boles grans tenen un diàmetre de 70 cm. Per tant, si en col·loquem una al costat de l'altra, es tocarien de la mateixa manera que si considerem que estan dins de cubs de 70 cm d'aresta. Per tant hi cabrien $1\,102\,500 : 70^2 = 225$ boles grans.

Nota: L'empaquetament més dens es pot obtenir considerant, en comptes de cubs, prismes rectes de base hexagonal regular d'apotema igual al radi de l'esfera.



PROBLEMES DE NIVELL B

FASE PROVINCIAL – PROVA DE CAMP

1. PÀNIC A L'ESTACIÓ DE TRENS.

Solució: a. Les probabilitats són: 0,34375 (ramal de dalt) i 0,15625 (ramal de baix); b. La probabilitat de col·lisió pel ramal de dalt és 2,2 vegades major que la probabilitat de col·lisió pel ramal de baix.

Via	Probabilitat camí de l'esquerra	Probabilitat camí de la dreta	Probabilitat de col·lisió
1	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{16}$
2	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{32}$
3	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{32}$
4	$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$

Com que el ramal de dalt arriba a les vies 1 i 2, la probabilitat de col·lisió al ramal de dalt serà: $\frac{5}{16} + \frac{1}{32} = \frac{11}{32} = 34,375\%$.

El ramal de baix condueix a les vies 3 i 4 i per tant la probabilitat de col·lisió al ramal de baix serà: $\frac{1}{32} + \frac{1}{8} = \frac{5}{32} = 15,625\%$.

La raó entre les probabilitats és $\frac{11}{32} : \frac{5}{32} = \frac{11}{5} = 2,2$. Aleshores, la probabilitat de col·lisió pel ramal de dalt és 2,2 vegades major que la probabilitat de col·lisió pel ramal de baix.

2. LES PLAQUES DEL PARC

Solució: *Hi ha 120 possibilitats diferents de distribuir els colors.*

Fixant les tres plaques del mateix color (verd), el nombre de combinacions possibles entre els altres tres colors és 6, ja que, per exemple, podem col·locar la groga en 3 posicions, quedant-ne dues per a la roja, i per tant, una per a la taronja: $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$, o prenent nombres combinatoris: $3! = 6$.

Aleshores, el problema es redueix a comptar de quantes maneres diferents podem col·locar les tres plaques de color verd. Ho podem enfocar des del punt de vista que consisteix a comptar les formes diferents de seleccionar 3 de les 6 posicions on pot anar el color verd, és a dir les combinacions de 6 elements presos de 3 en 3:

$$\binom{6}{3} = \frac{6!}{3! \cdot 3!} = 20$$

I també podem desenvolupar-ho amb més detall (V: verd, R: roig, G: groc; T: taronja):

Cas 1:

V	V	V
G	R	T

G	R	T
V	V	V

Ficant les tres verdes en la mateixa fila, tenim dues posicions diferents per a aquestes, una simètrica de l'altra, i pel que hem dit anteriorment, 6 posicions diferents per a la resta de colors, aleshores: $2 \cdot 6 = 12$

Cas 2:

V	V	
V ₁	V ₂	V ₃

Considerant aquest cas, és a dir, fixant dues verdes en la posició indicada, podem ficar la tercera en tres posicions diferents: V₁, V₂ i V₃, aleshores tenim tres casos diferents.

Si considerem la seua simètrica, tenim altres tres casos:

V ₁	V ₂	V ₃
V	V	

Per tant, tenim 6 opcions diferents per a ficar les verdes i 6 per cada una d'aquestes per a ficar la resta dels colors. Aleshores: $6 \cdot 6 = 36$.

Cas 3:

V		V
V ₁	V ₂	V ₃

Fixem dues verdes en la posició ara indicada. Aleshores, podem ficar la tercera en tres posicions diferents. Per tant, tornem a tindre tres casos.

Si considerem la seua simètrica, tenim altres tres casos:

V ₁	V ₂	V ₃
V		V

Com en el cas anterior, tenim 6 opcions diferents per a les verdes i 6 per a ficar la resta dels colors: $6 \cdot 6 = 36$.

Cas 4:

	V	V
V ₁	V ₂	V ₃

En aquest darrer cas, fixem dues verdes en la posició que s'observa i podem ficar la tercera en tres posicions diferents. Per tant, tornem a tindre tres casos diferents.

Si considerem la seua simètrica, tenim altres tres casos:

V ₁	V ₂	V ₃
	V	V

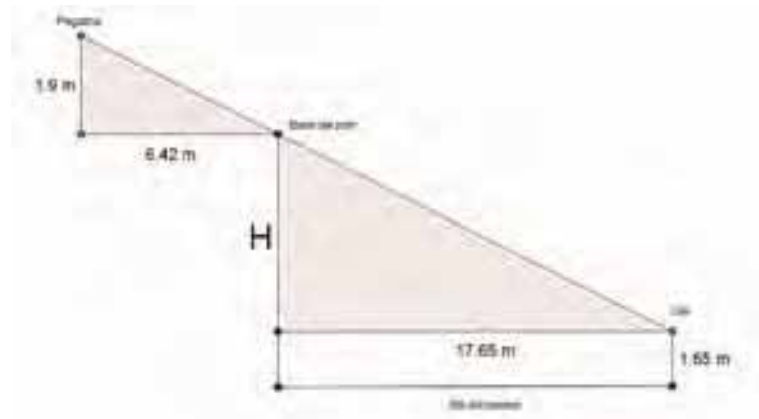
Per tant, tenim 6 opcions diferents per a ficar les verdes i 6 per a la resta dels colors. Així doncs: $6 \cdot 6 = 36$.

En total: $12 + 3 \cdot 36 = 120$ possibilitats diferents.

3. EL PONT SOBRE EL BARRANC

Solució: *La calçada es troba aproximadament a 6,87 m sobre el barranc.*

Volem calcular l'altura de la calçada del pont sobre el barranc. Si ens fixem en l'adhesiu, podem construir dos triangles semblants situant-nos al barranc i trobant el punt on veiem la base del pont i l'adhesiu com un mateix punt, és a dir, aquell des del qual la recta formada pels nostres ulls i l'adhesiu també passa per la vora de la calçada del pont.



Així, pel teorema de Tales podrem trobar a quina altura està la base del pont respecte dels nostres ulls, i després sols haurem de sumar l'altura dels ulls de la persona que mira, per a trobar el resultat. Amb els nostres càlculs obtenim:

$$H = \frac{1,9 \cdot 17,65}{6,42} \cong 5,22 \text{ m}$$

I per tant, l'altura fins a la base del pont és:

$$H_{\text{base}} \cong 5,22 + 1,65 = 6,87 \text{ m}$$

4. LA FONT DE LA PLAÇA DE L'AJUNTAMENT

Solució: Aproximadament l'angle és de 60° , i el volum d'aigua $8,14 \text{ m}^3$.

L'arc intern mesura aproximadament:

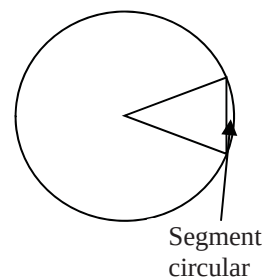
$$20 + 20 + 19 \cdot 91 + 69 = 1838 \text{ cm}$$

El radi intern de la font es aproximadament de 351 cm i per tant, atès que:

$$L = \frac{2\pi r \alpha}{360}$$

tenim:

$$\alpha = \frac{360 \cdot L}{2\pi r} = \frac{360 \cdot 1838}{2\pi \cdot 351} \cong 300^\circ$$



Aleshores l'angle que busquem, la resposta a la primera pregunta és aproximadament de 60° .

Amb les mesures que es proporcionen tindrem que l'àrea de la font la podem considerar com l'àrea del cercle complet menys la suma de l'àrea del rectangle de $276 \text{ cm} \times 341 \text{ cm}$ i la de la zona que queda entre el triangle i el cercle, que és un segment circular.

L'àrea del segment circular es pot calcular com l'àrea del sector circular de 60° menys l'àrea del triangle de base 341 cm i d'altura:

$$h = \sqrt{351^2 - \left(\frac{341}{2}\right)^2} \cong 307 \text{ cm}$$

Finalment tindrem:

$$\begin{aligned} A_{\text{font}} &\cong \pi \cdot 351^2 - 341 \cdot 276 - \left(\frac{\pi \cdot 351^2 \cdot 60}{360} - \frac{341 \cdot 307}{2} \right) \cong \\ &\cong 387\,047 - 94\,116 - (64\,508 - 52\,344) = 280\,767 \text{ cm}^2 \cong 28,08 \text{ m}^2. \end{aligned}$$

Com que la profunditat és de 29 cm, el volum d'aigua serà:

$$28,08 \cdot 0,29 \cong 8,14 \text{ m}^3$$

5. ENCRIPTACIÓ VOLUMÈTRICA

Solució: La paraula demanada és AUDITORI.



Si ens hi fixem, aquest espai té forma de prisma recte en què les cares iguals són trapezis. Aleshores, si calculem primer l'àrea del trapezi amb les mesures que apareixen a la imatge, obtenim:

$$\text{Àrea} = \frac{40 + 11}{2} \cdot 243 = 6196,5 \text{ cm}^2$$

També podem mesurar la longitud de l'altura del prisma, que és 496 cm. Per tant el volum serà: Volum = $6196,5 \cdot 496 = 3\,073\,464 \text{ cm}^3$

Arrodonint, obtenim $V = 3 \text{ m}^3$. I la clau es $3^2 = 9$.

Abans d'aplicar el desplaçament

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
U	V	W	X	Y	Z				
21	22	23	24	25	26				

Després d'aplicar el desplaçament

R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
L	M	N	O	P	Q				
21	22	23	24	25	26				

Aleshores, com que la paraula encriptada és RLUZKFIZ, obtenim que la resposta és AUDITORI.

ENUNCIATS



XXVIII OLIMPIÁDA MATEMÀTICA FASE AUTONÒMICA

PROBLEMES DE NIVELL C

FASE AUTONÒMICA - PROVA INDIVIDUAL

1. DESBLOQUEJANT EL MÒBIL

Llum no recorda el PIN que desbloqueja els seu mòbil. Per si alguna vegada se n'oblidava, li va donar la següent informació a la seua germana:

- És un nombre de cinc xifres.
- Les dues primeres xifres, que ocupen la posició de desenes de milers i unitats de milers, formen juntes un quadrat perfecte.
- Les tres xifres restants, corresponents a centenes, desenes i unitats, formen juntes un cub perfecte.
- La primera xifra és igual a l'última.
- La suma de les xifres és 19.
- L'última xifra és un nombre parell.

Quin és el PIN del mòbil de Llum?

2. VA DE DRAGONS

Si el dragó Morat tinguera 6 caps més que el dragó Verd, entre els dos tindrien 34 caps, però el dragó Morat té 6 caps menys que el dragó Verd.

Quants caps té el dragó Morat?

3. OBRIM LA CAIXA FORTA DE VICENT

Vicent ha heretat tota la fortuna del seu oncle Jesús, però per poder obrir la caixa forta on està guardada necessita desxifrar el valor de $SUMS$, que són 4 dígit.

Sap què $ADD + ADD + ADD = SUMS$

i també que A és parell i que de les possibles solucions és la major.

Pots ajudar-lo a trobar el valor de $SUMS$?

4. QUADRATS DE FUSTA

Martí juga en el taller del seu iaio amb nou trossos de fusta quadrats. Muntant-los junts troba, per a la seua sorpresa, un rectangle.

Si els quadrats tenen respectivament 1, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 15 i 18 centímetres de costat, quines són les dimensions d'eixe rectangle que ha trobat?

5. PEDALEJANT

Una ciclista vol fer un viatge de 120 km. Volia eixir a les 7 del matí però ha tingut un contratemps i eixirà a les 8, de manera que porta una hora de retard sobre l'hora d'eixida prevista; però com que vol arribar al destí a la mateixa hora que havia previst, decideix pedalejar 4 km/h més de pressa de l'habitual, a fi d'arribar a temps.

Sabem també que l'hora d'arribada és una hora en punt: ni a i quart, ni a i mitja, ni a i deu...

Quina és la velocitat habitual de la ciclista? A quina hora tenia previst arribar a la seua destinació?

6. HOTEL ELS PRIMERS

L'hotel dels primers és un hotel molt peculiar: totes les habitacions estan numerades amb nombres primers. Dos amics es troben en dues habitacions els números de les quals són nombres bessons (*dos nombres són bessons quan són primers i la diferència entre ells és dos*).

Sabries dir en quines habitacions estan allotjats, si se sap també que la suma dels dos nombres és un quadrat perfecte menor que 50?

37	36	35	34	33	32	31
38	17	16	15	14	13	30
39	18	5	4	3	12	29
40	19	6	1	2	11	28
41	20	7	8	9	10	27
42	21	22	23	24	25	26
43	44	45	46	47	48	49...

PROBLEMES DE NIVELL C

FASE AUTONÒMICA - PROVA DE VELOCITAT

1. MENJANT CAMELS

Sara i Xema estan jugant a menjar caramels per torns. Tenen 20 caramels damunt la taula. Es relleven per a menjar tants caramels com trien, però n'han de menjar almenys un i mai més de la meitat dels que queden. Perdrà qui no tinga cap jugada vàlida en el seu torn.

És possible que un dels dos jugadors force la situació perquè no guanye l'altre? Si és així, com?

2. HEXÀGONS

En aquesta figura els dos hexàgons regulars són iguals.



Podríeu dir-nos quina fracció del paral·lelogram està ombrejada?

3. NOMBRES MENORS QUE 100

Quants nombres menors que 100 es poden escriure utilitzant els dígit 2, 3 i 5?

4. EL LLIBRE I ELS SETS

Les pàgines d'un llibre estan numerades consecutivament començant per l'1. El dígit 7 apareix imprès 66 vegades.

Quin és el nombre màxim de pàgines que pot tindre el llibre?

5. EL TAULER

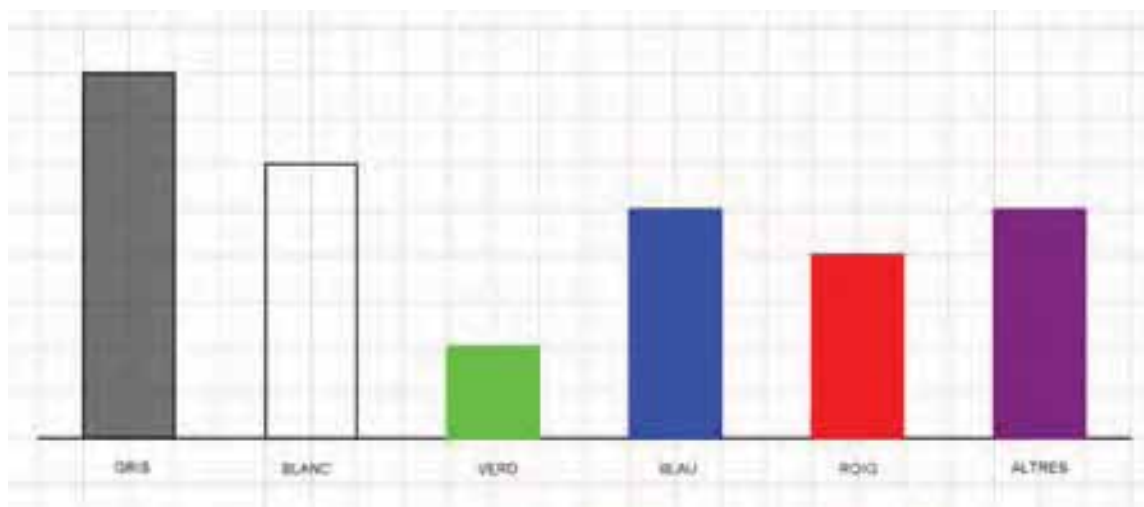
Dividiu el tauler en dos parts iguals que continguén el mateix nombre de monedes, sense tallar cap casella per la meitat.



6. ELS COTXES

El gràfic informa dels 30 690 vehicles que s'han venut durant el primer trimestre, distribuïts per color.

Quants cotxes rojos s'han venut en aquets període?



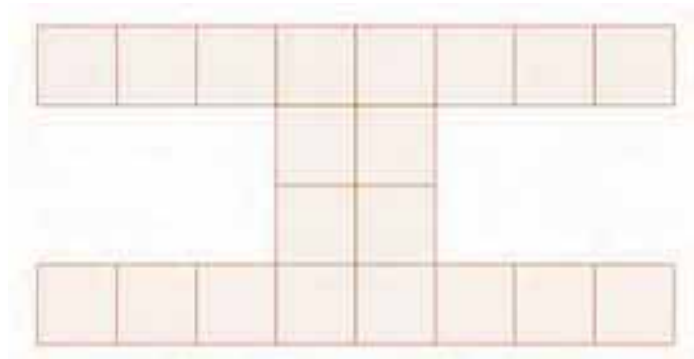
7. L'EDAT DE MARC

Batista diu al seu fill Marc: la meua edat és 10 anys menys que el quadrat de la teua. Si el pare té 39 anys, quants anys té el fill?

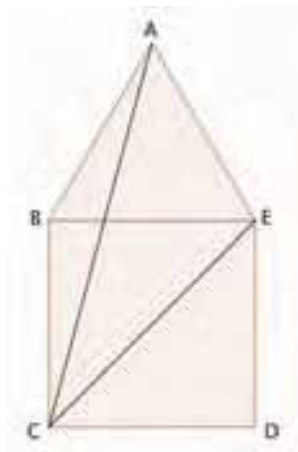
8. TROBANT PERÍMETRES

Cada xicoteta regió de la figura està formada per un quadrat. L'àrea completa de tota la figura és de 320 cm^2 . Necessitem conèixer quin és el perímetre perquè volem ficar una reixa metàl·lica al voltant.

Si la reixa té un preu de 35 € el metre, quants diners necessitem per ficar la reixa?



9. GRAUS



S'ajunten un quadrat i un triangle equilàter per a formar la figura mostrada.

Trobeu la mesura de l'angle ACE .

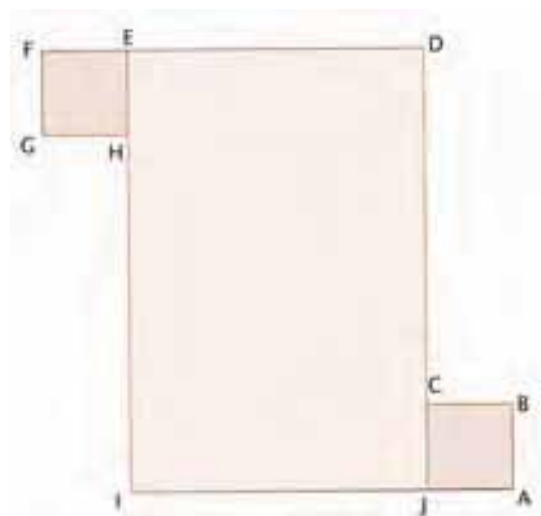
10. MÉS PERÍMETRES

En la figura, $ABCD$ i $EFGH$ són quadrilàters iguals, $JD = DF$ i $DE = 3EF$.

La figura té 1818 cm de perímetre.

Quant mesuren els costats del rectangle $DEIJ$?

NOTA: La figura no està dibuixada a escala.



PROBLEMES DE NIVELL C

FASE AUTONÒMICA – PROVA DE CAMP

1. ELS BANCS

A l'eixida del menjador, a la part de darrere, trobareu una plaça on a la banda esquerra hi ha quatre bancs. Volem seure a 5 participants, però els membres de l'organització ocuparan el primer dels bancs, per a controlar que es compleixen les següents normes:

- El més xicotet ha d'estar assegut sempre en el segon banc.
- En tots els bancs sempre ha d'haver-ne assegut almenys un.

De quantes maneres diferents podrem fer-ho?

2. LA BALCONADA

Aneu ara a la banda dreta.

A quina altura es troba el sòl de la balconada, calculat des del pati central on es troben col·locades les columnes?



3. MILLORANT EL PÀRQUING

De les places del pàrquing d'autobusos hem de reservar les primeres per a quan vinguen convidats importants i hem decidit pintar el seu interior de color groc. Volem reservar les $\frac{3}{17}$ places del total que n'hi ha.

Cada pot de 15 kg de pintura costa 45 euros i en l'etiqueta indica que cada quilogram de pintura val per pintar 12 m^2 .

- Quantes places hem de pintar?
- Quants diners es gastaran en aquesta millora?

4. LES JARDINERES

Quan arriba la primavera el jardiner renova totes les jardineres de la part frontal. Per a crear els seus dissenys, empra una planta per jardineria i a més vol utilitzar el mateix nombre de plantes de cadascuna de les espècies que té al seu abast.



- a. Quants dissenys diferents pot fer?
- b. Quantes espècies necessitarà per a cadascun d'ells?

5. EL RELLOTGE DE SOL

Volem posar una tanca circular als rosers que envolten el rellotge de sol per evitar que es punxen els visitants que s'acosten a veure'l.

Quants metres de tanca necessitarem?



PROBLEMES DE NIVELL A

FASE AUTONÒMICA – PROVA INDIVIDUAL

1. JUGUEM A LES BALES

Miquel i Laia juguen a un joc. Consisteix a endevinar la quantitat de bales de cada tipus que hi ha a dins d'un sac. Inicialment el sac està buit i juguen els dos a la vegada fent les següents accions:

- A cada jugada, Miquel afegeix sempre 2 bales verdes.
- Laia afegeix una bala roja a la primera jugada, en lleva una verda a la segona, en posa una roja a la tercera, en lleva una verda a la quarta, etc.

És a dir, a la primera jugada hi haurà 2 bales verdes i 1 roja al sac, a la segona 3 verdes i 1 roja, a la tercera 5 verdes i 2 roges, a la quarta 6 verdes i 2 roges, i així successivament.

Quantes bales hi haurà al sac després de la jugada 2017?

2. LA CITA DE LES PARELLES

Tres parelles es reuneixen per a dinar. Cada persona aplega en un moment diferent i saluda a tots els que ja hi són excepte a la seua parella. Quan tots estan reunits, un dels comensals pregunta a cada assistent a quantes persones ha saludat en el moment d'arribar, obtenint 5 respostes distintes.

En quin lloc ha aplegat la persona que ha preguntat, si sabem que ha arribat després que la seua parella?

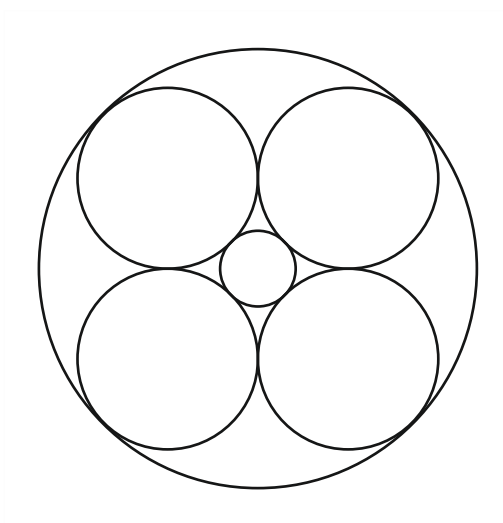
3. REFRESCOS

Un cambrer té un refresc de 2 litres format per un 70% de suc de taronja i un 30% d'aigua. Com que li resulta massa aigualit, vol augmentar-lo al 90% de taronja afegint-li més suc de taronja.

Quants litres de suc de taronja li ha d'afegir?

4. QUATRE CERCLES TANGENTS ENTRE SI

Troba l'àrea del cercle xicotet, sabent que el radi del cercle major mesura 10 cm.



5. JUGANT A ENCISTELLAR

Un jugador de bàsquet té tres pilotes: una blava, una altra groga i la tercera roja. Comença a llançar amb una i quan falla canvia de color (sempre en el mateix ordre).

Després d'haver passat 3 vegades per tots els colors, se sap que ha llançat un total de 25 vegades, que el nombre de tirades amb les pilotes groga i roja és el mateix i que la suma dels cubs dels llançaments amb cada color és 2017.

Podries dir quantes vegades ha encistellat cada pilota?

6. ELS 2017 NOUS

Quant sumen les xifres del nombre que resulta de realitzar la suma següent?

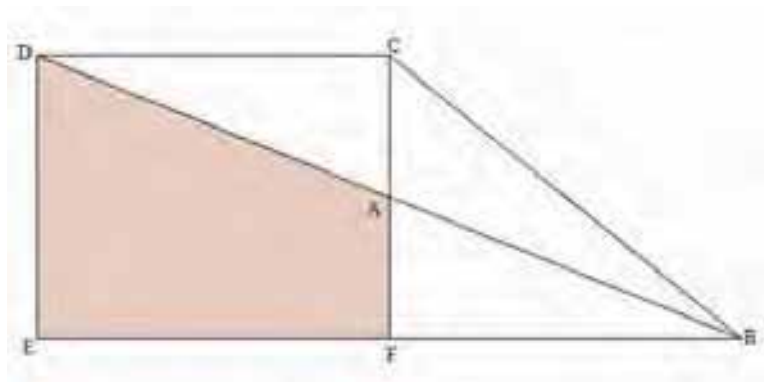
$$9 + 99 + 999 + \cdots \dots \dots + \underbrace{9 \dots \dots \dots 9}_{2017}$$

PROBLEMES DE NIVELL A

FASE AUTONÒMICA - PROVA DE VELOCITAT

1. ABC

Calcula l'àrea del triangle ABC si sabem que l'àrea de la superfície ombrejada és 15 dm^2 i que A és el punt mitjà del segment CF .



2. TRES COLORS

És l'aniversari de la nostra amiga Olga i per a decorar el menjador disposem de lletres de tres colors diferents: blaves, verdes i roges.

De quantes maneres diferents podem escriure el seu nom utilitzant únicament dos colors?

3. QUADRATS

Troba tots els nombres naturals n de dues xifres tals que les dues últimes xifres de n^2 siguin ambdues 4, és a dir, que n^2 acabe en 44.

4. NOTES

En un examen de Matemàtiques, Rubén va obtindre menys punts que Marta, Paula menys punts que Lucía, Nerea la mateixa puntuació que Carles, Rubén més que Sergi, Paula la mateixa que Marta i Nerea més que Lucía.

Qui va obtindre menys nota?

5. MULTIPLICANT

Escriu un nombre de l'1 al 9 en cada casella, sense repeticions, de manera que el resultat de multiplicar els tres nombres de cada fila i els tres nombres de cada columna siga el que s'indica:

			70
			48
			108
64	45	126	

6. JUGUEM AL MASTERMIND!

Al joc del *Mastermind* es juga utilitzant nombres de l'1 al 9. Consisteix a esbrinar 4 xifres ocultes.

Les pistes venen donades per rombes pintats i no pintats.

- Un rombe pintat: significa que entre les quatre xifres hi ha una encertada, tant la xifra com el lloc que ocupa.
- Un rombe sense pintar: significa que entre les quatre xifres hi ha una d'elles encertada però que no està en la posició que li toca.

Fixeu-vos en aquest partida de *Mastermind*:

1	2	3	4	◆	◇	
5	6	7	8	◇	◇	
9	9	3	1	◆	◆	
7	5	8	3	◆	◆	◇

Quin és el nombre que busquem?

7. L'ESTEL

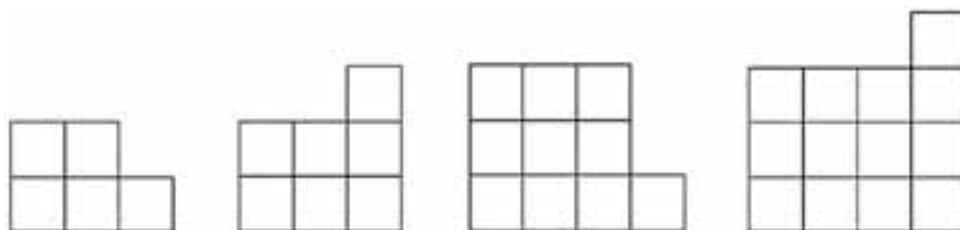
Calcula l'àrea de la superfície ombrejada, suposant que:

- El perímetre de l'estrella equilàtera és 250 u.
- El perímetre del pentàgon regular inscrit és 70 u.



8. SUCCESSIVAMENT QUADRAT

Per quants quadrats estarà formada la figura que ocupa el lloc 20 d'aquesta sèrie?



9. ÉS L'ÚLTIM?

En quina xifra acaba el resultat de l'operació $3 + 88\,888^{45} \cdot 2$?

10. LES FITXES

Tenim damunt de la taula 3 fitxes. En cadascuna d'elles hi ha escrit un nombre, però no el veiem perquè està en la cara amagada. Sabem que:

- Si afegim 4 al nombre de la primera fitxa, obtenim el nombre de la segona fitxa.
- Si afegim 4 al nombre de la segona fitxa, obtenim el nombre de la tercera fitxa.
- Si sumem els tres nombres, obtenim 57.



Quin nombre hi ha en cada fitxa?

PROBLEMES DE NIVELL A

FASE AUTONÒMICA - PROVA DE CAMP

1. EL RELLOTGE GEGANT

En eixir del menjador, ens trobem un jardinet amb forma circular envoltat per vàries columnes cilíndriques. Amb una mica d'imaginació, podem aprofitar aquest espai per a construir un rellotge gegant.

La maneta de les hores aplegaria fins al primer anell de columnes. La maneta dels minuts aplegaria fins al segon anell de columnes i la maneta dels segons, fins al tercer.

Així les coses, quina seria la distància recorreguda per la punta de cadascuna de les manetes des de les 03:00:00 fins a les 06:30:00?

2. LLANÇANT PEDRES

Estem davant d'un edifici amb "finestres" de dos tipus (amb escala i sense escala). Un xiquet llança una pedra aleatòriament (sense mirar) de manera perpendicular a l'edifici.

Calcula:

- La probabilitat que la pedra entre per una finestra sense escala.
- La probabilitat que la pedra colpege un dels segons travessers (comptant de fora cap a dins) de les finestres amb escala.



NOTA: Suposa que el que mesura el tros de paret superior és igual al que mesura l'inferior.

3. FIBO-APARCAMENT

Es trobeu en el pàrquing del Paranimf. Fa un temps, molt de temps, aquest pàrquing bullia d'activitat. En un d'eixos dies, uns antics estudiants d'aquest complex educatiu decidiren estudiar el moviment de cotxes que entraven i eixien de l'aparcament.

En aquest estudi prengueren les següents notes:

Nombres de cotxes que <i>entren</i>		Nombre de cotxes que <i>ixen</i>	
Durant la 1a hora	1	Durant la 1a hora	0
Durant la 2a hora	1	Durant la 2a hora	2
Durant la 3a hora	2	Durant la 3a hora	1
Durant la 4a hora	3	Durant la 4a hora	3
Durant la 5a hora	5	Durant la 5a hora	2
Durant la 6a hora	8	Durant la 6a hora	4
	...		...

Un dels alumnes digué: “Ja no cal que prenguem més notes; ja sé quina és la seqüència d'eixida i entrada de cotxes!”. Els altres companys el van mirar, al·lucinats, sense entendre res.

Sabríeu dir, només amb aquesta informació, a quina hora s'ompliria completament el pàrquing?

NOTA: Considereu una plaça d'aparcament com l'espai comprés entre dues línies blanques.

4. PROHIBIT... RELAXAR-SE!

Mmm, interessant! Un senyal de direcció (sentit) prohibida pintat al terra.

S'heu fixat en l'escletxa de quitrà que l'entravessa? Doncs volem que calculeu quina seria l'equació d'aquesta escletxa, considerada com una recta sobre un sistema de coordenades format pels eixos de simetria del senyal pintat al terra. Utilitzeu com a unitat de mesura el centímetre.

NOTA: Considereu que el senyal està pintat completament.

5. ELS DESGUASSOS

A la façana del següent edifici tenim xicotets desguassos tal com s'observa a la imatge.



Habitualment es troben tots tancats però un dia plujós, el personal de manteniment de l'edifici decideix seguir la següent estratègia per anar obrint-los i tancant-los per a eliminar l'aigua de pluja i que no s'espatllen:

- Els primers 30 minuts i començant des del desguàs 1, obri tots els desguassos que són múltiples d'1; és a dir, obri el que fa 1, el que fa 2, el que fa 3, el que fa 4...
 - Els següents 30 minuts comença des del desguàs 2 i canvia d'estat tots aquells que siguen múltiples de 2, és a dir, tanca el 2, tanca el 4, tanca el 6, tanca el 8...
 - Als següents 30 minuts repeteix la mateixa acció: comença des del desguàs 3 i canvia d'estat tots aquells que són múltiples de 3, és a dir, tanca el que fa 3, obri el que fa 6, tanca el que fa 9, obri el que fa 12...
 - I així successivament.
- a. Digueu quins desguassos estaran oberts al cap de 2 dies.
- b. Sabríeu generalitzar la resposta i dir quins desguassos estarien oberts al cap de n moviments si hi haguera n desguassos en total?

NOTA IMPORTANT: Cal considerar els desguassos de les 4 façanes principals.

SOLUCIONS



XXVIII OLIMPIADA MATEMÀTICA FASE AUTONÒMICA VALÈNCIA

PROBLEMES DE NIVELL C

FASE AUTONÒMICA - PROVA INDIVIDUAL

1. DESBLOQUEJANT EL MÒBIL

Solució: El PIN és 64216.

1. “És un nombre de cinc xifres”: $ABCDE$.
2. “Les dues primeres xifres, que ocupen la posició de desenes de milers i unitats de milers, formen juntes un quadrat perfecte”: AB és $4^2 = 16$ o $5^2 = 25$ o ... $9^2 = 81$.
3. “Les tres xifres restants, corresponents a centenars, desenes i unitats, formen juntes un cub perfecte”: CDE és $5^3 = 125$ o $6^3 = 216$ o ... o $9^3 = 729$.

Arribats ací, tenim les següents possibilitats de combinacions (no canvia el resultat si tenim en compte també els cubs 001, 008, 027 i 064):

AB	16	25	36	49	64	81
-----------	----	----	----	----	----	----

CDE		125	216	343	512	729
------------	--	-----	-----	-----	-----	-----

4. “La primera xifra és igual a l’última”: 25512, 36343, 64216.
5. “La suma de les xifres és 19”: $2 + 5 + 5 + 1 + 2 = 15$, $3 + 6 + 3 + 4 + 3 = 19$, $6 + 4 + 2 + 1 + 6 = 19$.
6. “L’última xifra és un nombre parell”: 64216.

2. VA DE DRAGONS

Solució: El dragó Morat té 8 caps.

Si el dragó Morat té 6 caps menys que el dragó Verd en compte de 6 més, podem trobar fàcilment quants caps tenen entre els dos: $34 - 2 \cdot 6 = 22$.

Perquè la diferència siga 6 un nombre haurà de ser 3 unitats major que la meitat i l’altre 3 unitats menor que la meitat:

Dragó Verd: $11 + 3 = 14$. Dragó Morat: $11 - 3 = 8$.

3. OBRIM LA CAIXA FORTA DE VICENT

Solució: *La combinació de la caixa forta és 2532.*

Hi ha dues possibles solucions:

La menor és $ADD = 477$, amb $477 \times 3 = 1431$, és a dir, $SUMS = 1431$.

I l'altra solució, que és la buscada, és:

$ADD = 844$, que condueix a $844 \times 3 = 2532$, i per tant $SUMS = 2532$, que és la major de les solucions possibles.

4. QUADRATS DE FUSTA

Solució: *Les dimensions del rectangle són $32 \text{ cm} \times 33 \text{ cm}$.*

Si sumem l'àrea dels diferents trossos quadrats de fusta, coneixerem l'àrea del rectangle construït. I després per tempteig podem trobar-ne les dimensions:

$$\text{Àrea} = 1 + 16 + 49 + 64 + 81 + 100 + 196 + 225 + 324 = 1056 \text{ cm}^2$$

Ara, per a començar a temptejar, podem pensar a calcular l'arrel quadrada de l'àrea obtinguda. Açò ens proporciona una fita superior per a la menor de les dimensions demanades, ja que és el costat del major quadrat amb àrea 1056 cm^2 .

$$\sqrt{1.056} \cong 32,49615362\dots$$

Ara bé, tenint en compte que els dos quadrats majors tenen costats de longituds 18 cm i 15 cm , la menor de les dues dimensions del rectangle no podrà ser inferior a 15 cm . I com que $1056 = 2^5 \cdot 3 \cdot 11$, la longitud del costat menor, que ha de dividir exactament el nombre 1056 , haurà de ser necessàriament algun dels valors següents: 16 , 22 , 24 o 32 cm , que són els divisors de 1056 compresos entre 15 i 32 . Així que les possibilitats per a les dimensions del rectangle són:

$$16 \times 66, \quad 22 \times 48, \quad 24 \times 44, \quad 32 \times 33$$

La darrera possibilitat concorda amb l'alineació dels següents costats de les peces:

$$14 \text{ cm} + 18 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$$

$$14 \text{ cm} + 10 \text{ cm} + 8 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$$

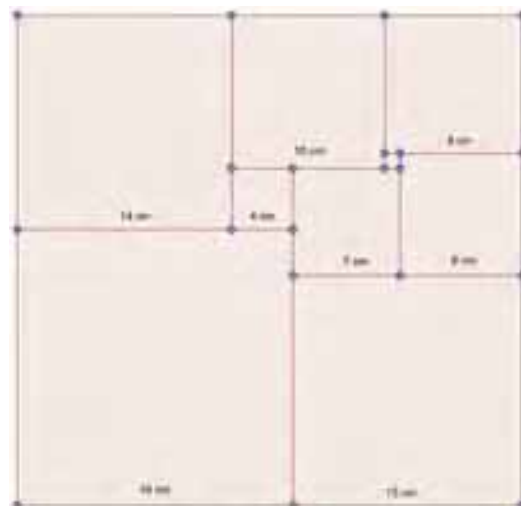
$$10 \text{ cm} + 4 \text{ cm} + 18 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$$

$$10 \text{ cm} + 7 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$$

$$9 \text{ cm} + 8 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$$

$$9 \text{ cm} + 1 \text{ cm} + 7 \text{ cm} + 15 \text{ cm} = 32 \text{ cm}$$

Efectivament, la solució és $32 \text{ cm} \times 33 \text{ cm}$, tal com s'aprecia en la imatge.



5. PEDALEJANT

Solució: *Habitualment va a 20 km/h i vol arribar a les 13.00 hores.*

Es pot resoldre provant amb els diferents valors del temps en hores:

Si tarda 2 hores, normalment aniria a 60 km/h, però si tarda 1 hora va a 64. No és possible, però el raonament ens val per a continuar provant.

$$120/3 = 40 \text{ km/h} \quad 44 \cdot 2 = 88 \text{ km. No arriba al destí.}$$

$$120/4 = 30 \text{ km/h} \quad 34 \cdot 3 = 102 \text{ km. No arriba al destí.}$$

$$120/5 = 24 \text{ km/h} \quad 28 \cdot 4 = 112 \text{ km. No arriba al destí.}$$

$$120/6 = 20 \text{ km/h} \quad 24 \cdot 5 = 120 \text{ km. Compleix totes les condicions.}$$

6. HOTEL ELS PRIMERS

Solució: *Estan allotjats en les habitacions número 17 i número 19.*

Si busquem els bessons primers començant per 3 i 5, 5 i 7, 11 i 13, arribem a 17 i 19. Si anem sumant tenim que:

$$3 + 5 = 8; \text{ no és quadrat perfecte.}$$

$$5 + 7 = 12; \text{ no és quadrat perfecte.}$$

$$11 + 13 = 24; \text{ no és quadrat perfecte.}$$

$$17 + 19 = 36 = 6^2; \text{ sí que és quadrat perfecte menor que 50.}$$

No cal que continuem ja que el següent quadrat perfecte és el 49 que no pot ser suma de primers bessons.

PROBLEMES DE NIVELL C

FASE AUTONÒMICA - PROVA DE VELOCITAT

1. MENJANT CAMELS

Solució: Existeix una estratègia guanyadora per al primer jugador.

L'única situació en què no es pot realitzar la jugada és quan queda un únic caramel. En aquest cas és impossible complir simultàniament les dues condicions: agafar-ne “almenys un” i “mai més de la meitat dels que queden”. L'estratègia que pot seguir el primer és menjar en cada jugada el nombre de caramels adequat per deixar successivament al segon les quantitats 15, 7, 3 i 1. Ho pot fer així:

- 1a. jugada: En menja 5 dels 20 totals. Aleshores el 2n jugador ha de triar quants en menja dels 15 que queden. Pot triar qualsevol dels elements del conjunt $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$.
- 2a. jugada: Si el segon jugador ha menjat n_1 caramels en la primera jugada, el primer jugador pot agafar-ne ara $8 - n_1$, amb la qual cosa respectarà les regles del joc i forçarà al segon jugador a triar quants caramels agafa de 7 restants.
- 3a. jugada: El segon jugador s'haurà vist forçat a triar un nombre n_2 , element del conjunt $\{1, 2, 3\}$. És a dir, pot haver deixat al primer 6, 5 o 4 caramels. I aquest pot agafar-ne ara $4 - n_2$, és a dir, 3, 2 o 1, amb la qual cosa obligarà al segon a triar quants n'agafa dels 3 restants. Però ara el segon jugador sols té una jugada possible: agafar-ne 1, amb la qual cosa en deixarà 2 per a la jugada següent del primer.
- 4a. jugada: El primer jugador ha d'agafar 1 caramel, que és l'única jugada possible, i deixar-ne sols un per al segon jugador, que no podrà realitzar la jugada i haurà perdut el joc.

Resumint la informació en forma de taula:

		1a. jugada	2a. jugada	3a. jugada	4a. jugada
1r. jugador	De:	20	$15 - n_1$	$7 - n_2$	2
	En menja:	5	$8 - n_1$	$4 - n_2$	1
2n. jugador	De:	15	7	3	1
	En menja:	n_1	n_2	1	–

2. HEXÀGONS

Solució: L'àrea de la part ombrejada és $1/2$ de l'àrea total.

Si dividim el paral·lelogram com mostra la figura i comptem els triangles totals i d'ells els que estan ombrejats, tenim que n'hi ha 12 de 24. Per tant es tracta de la fracció $1/2$.



3. NOMBRES MENORS QUE 100

Solució: Se'n poden escriure 12.

Fem les combinacions possibles i obtenim:

- D'una xifra: 2, 3, 5.
- De dues xifres iguals: 22, 33, 55.
- De dues xifres diferents: 23, 32, 25, 52, 35, 53.

En total, 12 nombres.

4. EL LLIBRE I ELS SETS

Solució: El llibre pot tindre com a màxim 366 pàgines.

Considerem les pàgines per blocs de 10:

1–9: 7. 10–19: 17. 20–29: 27. 30–39: 37. 40–49: 47. 50–59: 57.
60–69: 67.

70–79: 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79.

80–89: 87. 90–99: 97.

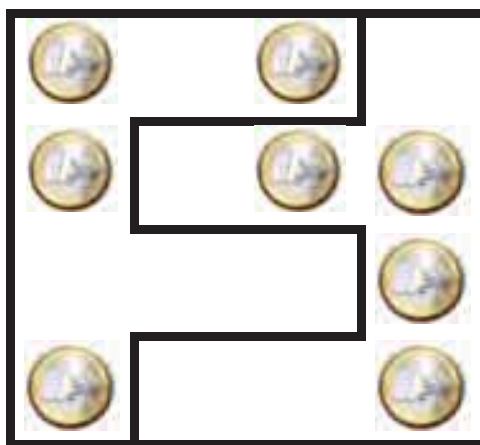
Aleshores entre l'1 i el 100 el 7 apareix $9 + 11 = 20$ vegades. Entre el 101 i el 200 apareixerà també 20 vegades, i 20 vegades més entre el 201 i el 300. Per tant, fins al 300 tenim $20 + 20 + 20 = 60$ vegades el 7.

El nombre que busquem es troba entre el 301 i el 400, i necessitem que aparega 6 vegades més la xifra 7, cosa que ha de ser en les pàgines 307, 317, 327, 337, 347 i 357.

El llibre mai podrà arribar a 367 pàgines. Per tant el nombre màxim que en podrà tindre serà 366.

5. EL TAULER

Solució: N'hi ha més d'una. Se'n mostra una en la imatge.



6. ELS COTXES

Solució: S'hi han venut 4092 cotxes de color roig.

El primer que farem serà esbrinar quant representa cada altura de la barra. Per a fer-ho sumarem totes les altures i dividirem entre el nombre total de cotxes:

$$8 + 6 + 2 + 5 + 4 + 5 = 30; \quad 30\,690 : 30 = 1023 \text{ cotxes.}$$

Aleshores, com que la barra dels cotxes de color roig té una altura de 4 unitats, el nombre corresponent de cotxes és:

$$1023 \times 4 = 4092 \text{ cotxes.}$$

7. L'EDAT DE MARC

Solució: Marc té 7 anys.

Si l'edat del pare és 39, a partir d'eixa edat fem el contrari del que diu l'enunciat:

$$39 + 10 = 49 \rightarrow \sqrt{49} = 7$$

Per tant, l'edat de Marc és 7 anys.

8. TROBANT PERÍMETRES

Solució: Es necessiten 50,40 € per ficar la tanca.

Si comptem els quadrats de la figura observem que està composta per 20 quadrats exactament iguals. Per tant: $320 : 20 = 16 \text{ cm}^2$.

Aleshores, tenim 20 quadrats de 16 cm^2 d'àrea cadascun. Si apliquem la fórmula de l'àrea per a obtindre el costat, ens dona $\sqrt{16} = 4 \text{ cm}$.

La figura té 36 costats iguals de longitud 4 cm, així que el perímetre és $P = 36 \cdot 4 = 144 \text{ cm}$, i la seua conversió a metres 1,44 m.

Si multipliquem els metres que hem obtingut pel preu unitari obtenim que l'import és $1,44 \cdot 35 = 50,40 \text{ €}$.

9. GRAUS

Solució: L'angle ACE mesura 30° .

Com que el triangle és equilàter i té un costat comú amb el quadrat, els seus costats seran tots iguals. Aleshores podem observar que el triangle ABC és isòsceles i l'angle $\angle ABC$ és de 150° , ja que és la suma dels angles d'un quadrat i d'un triangle equilàter: $90^\circ + 60^\circ = 150^\circ$.

Amb açò podem calcular l'angle $\angle BCA$, que serà igual a l'angle $\angle CAB$: $(180^\circ - 150^\circ) / 2 = 15^\circ$. Per tant cada un dels angles valdrà 15° .

L'angle que busquem és $90^\circ - 45^\circ - 15^\circ = 30^\circ$.

10. MÉS PERÍMETRES

Solució: *DE i IJ mesuren 303 cm; EI i DJ mesuren 404 cm.*

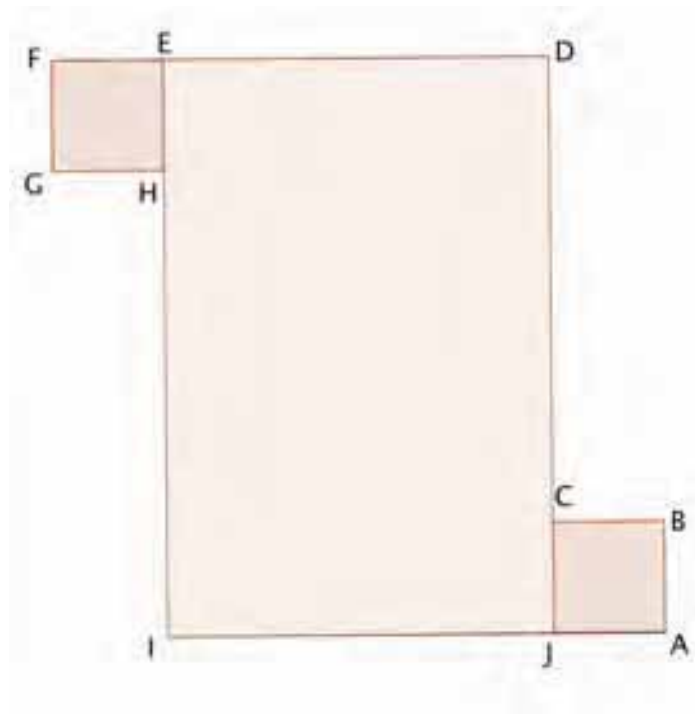
Podem deduir per les dades que ens donen que:

$$DF = EI = IA = JD = 4EF$$

$$GH = BC = EF$$

I com que $FG + HI = EI$ i $AB + CD = JD$, el perímetre el podem descompondre com:

$$DF + EI + IA + JD + GH + BC = 4 \cdot 4EF + 2 \cdot EF = 18EF$$



Ara bé, si $18EF = 1818$, aleshores: $EF = 1818/18 = 101$ cm.

Finalment:

$$DE = IJ = 3 \cdot 101 = 303 \text{ cm}; \quad EI = DJ = 4 \cdot 101 = 404 \text{ cm}$$

PROBLEMES DE NIVELL C

FASE AUTONÒMICA - PROVA DE CAMP

1. ELS BANCS

Solució: Es pot fer de 144 maneres diferents. Si no es considera l'ordre, el nombre de possibilitats és 30.

Anomenem P al participant més xicotet i numerem de l'1 al 4 a la resta.

Vegem tots els casos amb els quals podem trobar-nos:

Cas 1: S'asseu sol el més petit i la resta en grups de dos en dos.

Organització	P	1 2	3 4
--------------	---	-----	-----

Aleshores les diferents maneres d'asseure's són $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$.

Cas 2: S'asseu un participant (1, 2, 3 o 4) amb el més petit, a continuació dos participant i finalment un sol.

Per exemple:

Organització	P 1	2 3	4
--------------	-----	-----	---

Aleshores les diferents maneres d'asseure's per als bancs 3r. i 4t. Són $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$. Com que les persones que poden seure en el segon banc són 4, tenim $4 \cdot 6 = 24$ possibilitats.

Ara bé, com que no és el mateix que el participant s'assega a la dreta que a l'esquerra del més xicotet, apareixen 24 possibilitats més.

Cas 3: Seuen dos participants amb el més petit, a continuació un participant i finalment un participant. Els casos possibles són:

Organització	P 1 2	3	4
Organització	P 1 2	4	3
Organització	P 2 1	3	4
Organització	P 2 1	4	3
Organització	1 P 2	3	4
Organització	1 P 2	4	3
Organització	2 P 1	3	4
Organització	2 P 1	4	3

Organització	1	2	P	3	4
Organització	1	2	P	4	3
Organització	2	1	P	3	4
Organització	2	1	P	4	3

Per tant, quan seuen dos participants amb el més menut hi ha 12 maneres diferents d'asseure's. En total, amb aquesta distribució es poden observar 6 formes de combinar-se: P12, P13, P14, P23, P24 i P34; així que trobem $6 \cdot 12 = 72$ maneres diferents d'asseure's.

En resum, tenim dels tres casos:

Cas 1: 24 possibilitats
 Cas 2: 48 possibilitats
 Cas 3: 72 possibilitats

} $\rightarrow$ 144 maneres diferents d'asseure's.

Nota: Si no considerem l'ordre en què seuen els participants en cada banc, el nombre de possibilitats diferents es pot deduir dividint el problema en els mateixos casos que acabem de veure. Tindríem 6 possibilitats per al cas 1, 12 possibilitats per al cas 2 i 12 possibilitats per al cas 3. En total, 30 formes diferents de seure.

2. LA BALCONADA

Solució: Es troba a 3,5 metres d'altura aproximadament.

Es mesuren diferents graons de l'escala i es calcula la mitjana. Es pren com a valor mitjà de l'altura del graó 16,5 cm i com en total hi ha 21 graons, realitzem la multiplicació $16,5 \cdot 21 = 346,5$ cm.

Per a donar el resultat final és convenient passar-lo a metres i arrodonir. Així es conclou que el sòl de la balconada es troba a 3,5 metres aproximadament.

3. MILLORANT EL PÀRQUING

Solució: a. Hem de pintar 6 places; b. El cost de la pintura estrictament necessària per a pintar-les serà aproximadament 72,96 €, però la despesa total (compra de 2 pots de pintura) serà de 90 €.

a. Aquest pàrquing disposa de 34 places, així que les places que volem pintar són $\frac{3}{17}$ de $34 = 6$ places.

b. Les places d'aparcament tenen forma rectangular i les seues dimensions són 3,80 m d'ample per 12,80 m de llarg. Per tant la seua superfície és $48,64 \text{ m}^2$.

Com que són 6 places, la superfície total a pintar és: $6 \cdot 48,64 = 291,84 \text{ m}^2$

Ara es calcula quants quilos de pintura són necessaris. Per a açò es realitza la divisió $291,84 : 12 = 24,32 \text{ kg}$. D'altra banda un quilo de pintura costa $45 : 15 = 3 \text{ €/kg}$. Per tant pintar les 6 places d'aparcament costarà

$$24,32 \cdot 3 = 72,96 \text{ €}.$$

Ara bé, com que la pintura es compra en pots de 15 kg, en faran falta 2 tot i que en sobrarà pintura. La despesa total serà $2 \cdot 45 = 90 \text{ €}$.

4. LES JARDINERES

Solució: a. Pot fer 10 dissenys diferents; b. Veure la taula inferior.

a. La primera cosa que es fa és comptar quantes jardineres hi ha en el frontal. Són 80 jardineres. Per a contestar a la primera pregunta hem de calcular els divisors de 80. Aquests són: 1, 2, 4, 5, 8, 10, 16, 20, 40 i 80. Per tant el jardiner podria fer 10 dissenys diferents.

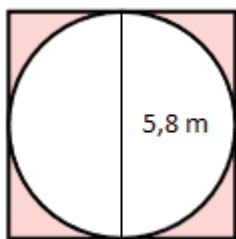
b. Per a contestar la segona pregunta podem construir la taula següent:

Nombre d'espècies	1	2	4	5	8	10	16	20	40	80
Nombre de plantes que necessita de cada espècie	80	40	20	16	10	8	5	4	2	1

5. EL RELLOTGE DE SOL

Solució: Necessitarem 18,22 m de tanca aproximadament.

Per a calcular els metres de tanca que es necessiten, s'utilitza l'expressió que ens dona la longitud d'una circumferència: $L = 2 \cdot \pi \cdot r$



Es necessita esbrinar el radi d'eixa circumferència. Com que no es pot accedir al centre de la mateixa, es proposa considerar que eixa circumferència està inscrita en un quadrat. D'aquesta forma el costat del quadrat coincideix amb el diàmetre de la circumferència i la nostra situació estarà resolta.

Es realitza la mesura i s'obté que aproximadament el costat del quadrat és 5,8 metres. Açò significa que el radi de la nostra circumferència és 2,9 metres.

Per tant, la seua longitud és de: $L = 2 \cdot \pi \cdot r = 2 \cdot \pi \cdot 2,9 \cong 18,22$ m.

PROBLEMES DE NIVELL A

FASE AUTONÒMICA - PROVA INDIVIDUAL

1. JUGUEM A LES BALES

Solució: Hi haurà 3026 bales verdes i 1009 bales roges.

Expressem a la taula següent la quantitat de bales que hi haurà al sac en cada jugada:

Jugada		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	...
Q. bales verdes	Afegides	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	...
	Llevades	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	...
Q. bales roges		1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	...

Bales verdes. Si n és la jugada en què estem, notem que cada vegada afegim $2n$ bales verdes. Ara bé,

- Si n és parell, haurem llevat $n/2$ bales verdes. Per tant, hi haurà:

$$2n - \frac{n}{2} = \frac{4n-n}{2} = \frac{3}{2}n \text{ bales verdes.}$$

- Si n és imparell, haurem llevat $(n - 1)/2$ bales verdes. Per tant, hi haurà:

$$2n - \frac{n-1}{2} = \frac{4n-n+1}{2} = \frac{3n+1}{2} \text{ bales verdes.}$$

Aleshores, com que 2017 és imparell, en la jugada 2017 hi haurà $(3 \cdot 2017 + 1)/2 = 3026$ bales verdes.

Bales roges. Distingim també entre jugades parelles i imparelles:

- Si n és parell, en eixa jugada hi haurà $n/2$ bales roges.
- Si n és imparell, en eixa jugada hi haurà $(n + 1)/2$ bales roges.

Aleshores, com que 2017 és imparell, en la jugada 2017 hi haurà $(2017 + 1)/2 = 1009$ bales roges.

2. LA CITA DE LES PARELLES

Solució: La persona que ha preguntat hi ha arribat en quart lloc.

La primera persona que arriba, no saluda a ningú. Si la següent persona a arribar és la seua parella, també farà zero salutacions, la qual cosa implica que ja no podem tenir cinc respostes diferents. Aleshores, la segona persona no pot ser parella de la primera persona i, per tant, la primera persona saluda zero vegades i la segona una vegada.

Si la tercera persona és parella d'algú que ja hi ha arribat, saludarà sols a una persona i es repetirà l'1. A partir d'ací, necessàriament es repeteix un altre nombre impedint per tant que hi haja 5 respostes diferents.

Suposem que la tercera persona no és parella de ningú encara: saludarà dues vegades. En aquest moment, ja hi ha una persona de cada parella, per tant, la quarta persona que arriba saluda també dues vegades. La cinquena persona saludarà a tres de les quatre persones assistents, ja que una d'elles serà la seua parella. Finalment, l'última persona a arribar, saludarà a quatre persones i no a la seua parella.

La seqüència que hem obtingut amb l'anterior raonament és:

$$0 - 1 - 2 - 2 - 3 - 4$$

Així obtenim cinc respostes diferents, amb una repetició. La tercera persona ha arribat abans que la seua parella, i la quarta ho ha fet necessàriament després que la seua. Aleshores la persona que ha preguntat ha estat la que havia arribat en quart lloc.

3. REFRESCOS

Solució: Hi ha d'afegir 4 litres de suc de taronja.

En dos litres de refresc amb un 70% de suc de taronja hi ha 1,4 l de suc.

Siga x el nombre de litres de suc de taronja que hem d'afegir a la mescla perquè resulte al 90%:

El nou refresc tindrà $1,4 + x$ litres de suc de taronja d'un total de $2 + x$ litres. Si n'ha de representar el 90%, tindrem el següent:

$$\frac{1,4 + x}{2 + x} = 0,90$$

Resolent aquesta equació tindrem:

$$1,4 + x = 0,90(2 + x) \rightarrow 1,4 + x = 1,80 + 0,90x$$

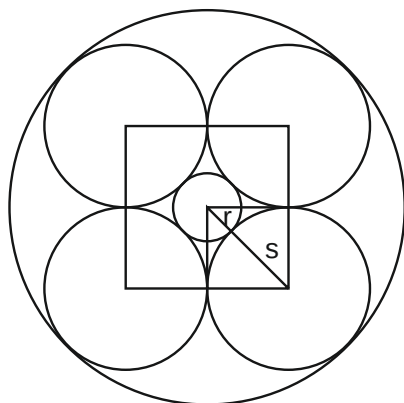
D'on resulta la següent igualtat: $0,1x = 0,4 \rightarrow x = 4$.

La solució és 4 litres de suc de taronja.

4. QUATRE CERCLES TANGENTS ENTRE SI

Solució: L'àrea del cercle petit és $9,25 \text{ cm}^2$.

Siga r el radi del cercle xicotet i s el radi de cada un dels quatre cercles.



Si ens fixem en la figura tenim que:
 $10 = 2s + r$, d'on $r = 10 - 2s$.

Pel teorema de Pitàgores tenim que:

$$s^2 + s^2 = (s + r)^2 \rightarrow 2s^2 = (s + r)^2$$

Substituint el valor de r en funció de s tindrem:

$$2s^2 = (s + 10 - 2s)^2 = (10 - s)^2$$

Operant resulta: $2s^2 = 100 + s^2 - 20s$

D'on tenim l'equació següent: $s^2 + 20s - 100 = 0$

Resolent l'equació de segon grau:

$$s = \frac{-20 \pm \sqrt{400 + 400}}{2} = \frac{-20 \pm \sqrt{800}}{2} = \frac{-20 \pm 20\sqrt{2}}{2}$$

La segona solució és negativa i no la podem tindre en compte.

Per tant: $s = -10 + 10\sqrt{2} \cong 4,14$ cm.

El radi del cercle xicotet val: $r = 10 - 2s \cong 10 - 2 \cdot 4,14 = 1,72$ cm.

L'àrea del cercle xicotet serà: $S = \pi \cdot r^2 \cong \pi \cdot 1,72^2 \cong 9,25$ cm².

5. JUGANT A ENCISTELLAR

Solució: *El jugador ha encistellat 4 vegades amb cada una de les pilotes groga i roja, i 8 vegades amb la blava.*

Designarem amb a el nombre de llançaments amb la pilota blava i amb b els de la groga i la roja. Tindrem:

$$\begin{cases} a + 2b = 25 \\ a^3 + 2b^3 = 2017 \end{cases}$$

De la primera equació es dedueix que a ha de ser un nombre senar, ja que si restem $25 - a$ després s'ha de poder dividir per 2. Així podem anar provant les diferents combinacions de valors de a i b que complisquen la primera equació i veure si també es compleix la segona:

a	b	$a^3 + 2b^3$
1	12	3457
3	11	2689
5	10	2125

a	b	$a^3 + 2b^3$
7	9	1801
9	8	1753
11	7	2017

Per tant, tenim que $a = 11$ i $b = 7$. Com que ha passat tres vegades per cada pilota, significa que ha errat tres vegades amb cada color, i així, ha encistellat 8 vegades amb la pilota blava i quatre vegades amb cadascuna de les pilotes groga i roja.

6. ELS 2017 NOUS

Solució: *La suma de les xifres és 2034.*

Siga S el valor de la suma:

$$S = 9 + 99 + 999 + \dots + \underbrace{9 \dots 9}_{2017}$$

Si a S li afegim 2017, la suma resultant serà igual a:

$$S + 2017 = 10 + 100 + 1000 + \underbrace{10 \dots \dots 0}_{2017} = \underbrace{11 \dots \dots 1}_{2017} 0$$

Tenim que $S = \underbrace{11 \dots \dots 1}_{2017} 0 - 2017$

Si ens fixem en les últimes 5 xifres del nombre, la diferència serà:

$$11110 - 2017 = 09093$$

Aleshores el resultat S de la suma serà el nombre: $\underbrace{11 \dots \dots 1}_{2013} 09093$

La suma de les seues xifres serà:

$$2013 + 9 + 9 + 3 = 2034$$

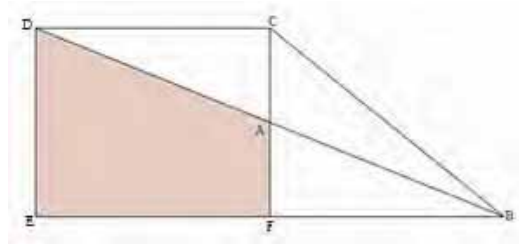
PROBLEMES DE NIVELL A

FASE AUTONÒMICA - PROVA DE VELOCITAT

1. ABC

Solució: L'àrea del triangle ABC és 5 dm^2 .

Per una banda tenim que l'àrea del triangle ACD és una quarta part de la del rectangle $CDEF$. Per tant, ACD té una àrea de 5 dm^2 .



Ara bé, els triangles ACD i AFB són iguals (perquè són semblants i a més tenen un costat homòleg igual: $AC = AF$). Per tant AFB també té àrea 5 dm^2 .

Finalment, AFB i ABC tenen la mateixa àrea, perquè tenen la mateixa base ($AC = AF$) i la mateixa altura (FB).

2. TRES COLORS

Solució: Poden escriure el nom de 42 maneres diferents.

Si agafem la O de color blau, tenim 14 possibilitats (fent un diagrama en arbre es pot comprovar fàcilment).

Si agafem la O de color verd o roig, tindrem les mateixes. Per tant:
 $14 \cdot 3 = 42$.

3. QUADRATS

Solució: Els nombres són 12, 62, 38, 88.

- Per tal que n^2 acabe en 4, n ha d'acabar en 2 o en 8, ja que $2^2 = 4$ i $8^2 = 64$ acaben en 4 i no hi ha cap altre nombre entre 0 i 9 que a l'elevat-lo al quadrat acabe en 4.

- Si $n = \overline{a2}$

$4a$ ha d'acabar en 4. Les úniques opcions que hi ha són:

$$a = 1 \rightarrow 4 \cdot 1 = 4 \text{ (acaba en 4)} \rightarrow \boxed{n = 12}$$

$$a = 6 \rightarrow 4 \cdot 6 = 24 \text{ (acaba en 4)} \rightarrow \boxed{n = 62}$$

- Si $n = \overline{a8}$

$$\begin{array}{r} \overline{a8} \\ \times \overline{a8} \\ \hline 8a + 6 \quad 4 \\ \dots 8a \\ \hline \dots 16a + 6 \quad 4 \end{array}$$

$16a + 6$ ha d'acabar en 4 $\rightarrow 16a$ ha d'acabar en 8 $\rightarrow 6a$ ha d'acabar en 8. Les úniques opcions que hi ha són:

$$a = 3 \rightarrow 6 \cdot 3 = 18 \text{ (acaba en 8)}$$

$$\rightarrow \boxed{n = 38}$$

$$a = 8 \rightarrow 6 \cdot 8 = 48 \text{ (acaba en 8)}$$

$$\rightarrow \boxed{n = 88}$$

4. NOTES

Solució: Va ser Sergi qui va obtenir la nota més baixa.

S = nota obtinguda per Sergi

N = nota obtinguda per Nerea

R = nota obtinguda per Rubén

L = nota obtinguda per Lucía

M = nota obtinguda per Marta

C = nota obtinguda per Carles

P = nota obtinguda per Paula

L'enunciat diu:

$$S < R < M = P < L < N = C$$

Per tant, Sergi és el que menys nota ha obtingut de tots.

5. MULTIPLICANT

Solució:

2	5	7	70
8	1	6	48
4	9	3	108
64	45	126	

Si comencem mirant les columnes, hem de descompondre cada un dels nombres 64, 45 i 126 com a producte de tres nombres diferents compresos entre 1 i 9, de manera que en la descomposició de cada un d'ells no aparega un nombre utilitzat en la descomposició d'un altre:

- $64 = 2 \cdot 4 \cdot 8$ (no n'hi ha cap altra descomposició com a producte de tres nombres diferents d'una xifra).
- $45 = 1 \cdot 5 \cdot 9$ (no n'hi ha cap altra descomposició com a producte de tres nombres diferents de l'1 al 9).
- $126 = 3 \cdot 6 \cdot 7$ o $126 = 2 \cdot 7 \cdot 9$, però la segona possibilitat no ens serveix perquè els nombres 2 i 9 ja s'han utilitzat en les descomposicions de 64 i 45 respectivament. Per tant $126 = 3 \cdot 6 \cdot 7$.

Ara ja sabem quins nombres van a cada columna, però no sabem en quin ordre. Per tant, descomponem els nombres 70, 48 i 108 de la mateixa manera que hem fet amb 64, 45 i 126:

- $70 = 2 \cdot 5 \cdot 7$ (no n'hi ha cap altra descomposició com a producte de tres nombres diferents d'una xifra). Veiem que el 2 és de la descomposició del 64 (primera columna), el 5 de la descomposició del 45 (segona columna) i el 7 de la descomposició del 126 (tercera columna), per tant podem determinar que l'ordre és 2-5-7.
- $48 = 2 \cdot 8 \cdot 3$ o $48 = 1 \cdot 8 \cdot 6$, però la primera possibilitat per a descompondre 48 no ens serveix perquè el nombre 2 ja s'ha utilitzat en la descomposició de 70. Per tant $48 = 1 \cdot 8 \cdot 6$. Per altra banda, veiem que el 8 és de la descomposició del 64 (primera columna), l'1 de la descomposició del 45 (segona columna) i el 6 de la

descomposició del 126 (tercera columna), per tant l'ordre d'esquerra a dreta és 8-1-6.

- Finalment, queden per posar en l'última fila els nombres 3, 4 i 9, que compleixen que $3 \cdot 4 \cdot 9 = 108$. A més, el 4 és de la descomposició del 64 (primera columna), el 9 de la descomposició del 45 (segona columna) i el 3 de la descomposició del 126 (tercera columna), per tant la solució és:

2	5	7	70
8	1	6	48
4	9	3	108
64	45	126	

6. JUGUEM AL MASTERMIND!

Solució: El nombre és el 7531.

De les dues primeres, deduïm que el 9 no és cap xifra del nombre que volem esbrinar. Per tant, de la tercera sabem que les dues últimes xifres del nombre que busquem són 3 i 1. De la quarta, sabem que tenim dues ben col·locades i una mal col·locada, que sabem que és el 3. Com que el 8 ocupa el lloc que li correspon al 3, no està ben col·locat i per tant no forma part del nombre que busquem. Les dues xifres ben col·locades han de ser el 7 i el 5. Així, tenim que el nombre és 7531.

7. L'ESTEL

Solució: L'àrea de la superfície ombrejada és 420 u^2 .

Dibuixem el pentàgon inscrit:



Sabent que el perímetre de l'estel és 250 u, cada costat mesura 25 u.

Sabent que el perímetre del pentàgon és 70 u, cada costat mesura 14 u.

Per tant, la base del triangle ombrejat és $\frac{14}{2} = 7 \text{ u}$.

Només queda calcular l'altura de cada triangle ombrejat:

$$h = \sqrt{25^2 - 7^2} = \sqrt{576} = 24$$

Aleshores, l'àrea d'un triangle ombrejat és: $\frac{7 \cdot 24}{2} = 84 \text{ u}^2$

Com que tenim 5 triangles, l'àrea total serà: $5 \cdot 84 = 420 \text{ u}^2$.

8. SUCCESSIVAMENT QUADRAT

Solució: La figura número 20 estarà formada per 133 quadrats.

La primera figura té $2^2 + 1$ quadrats.

La segona figura té $2^2 + 2 + 1$ quadrats.

La tercera figura té $3^2 + 1$ quadrats.

La quarta figura té $3^2 + 3 + 1$ quadrats.

La vintena figura té $11^2 + 11 + 1 = 133$ quadrats.

9. ÉS L'ÚLTIM?

Solució: El resultat de l'operació acaba en 9.

Qualsevol nombre que acabe en 8, compleix que:

$$8^1 = 8$$

$$8^3 = 64 \cdot 8 = 512$$

$$8^5 = 4096 \cdot 8 = 32768$$

$$8^2 = 8 \cdot 8 = 64$$

$$8^4 = 512 \cdot 8 = 4096$$

...

Aleshores, observem que cada 4 potències, es repeteix l'última xifra. Per tant, com que $45 = 4 \cdot 11 + 1$, elevar a 45 ens dona la mateixa última xifra que elevar a 1 i, per tant, $88\,888^{45}$ acaba en 8.

Ara bé, $3 + 8 \cdot 2 = 3 + 16 = 19$ i acaba en 9.

10. LES FITXES

Solució: Els nombres són 15, 19 i 23.

Siga x el nombre de la primera fitxa. Aleshores el de la segona fitxa és $x + 4$ i el de la tercera és $x + 8$. Per tant tenim que:

$$x + x + 4 + x + 8 = 57 \rightarrow 3x + 12 = 57 \rightarrow 3x = 45 \rightarrow x = 15$$

PROBLEMES DE NIVELL A

FASE AUTONÒMICA - PROVA DE CAMP

1. EL RELLOTGE GEGANT

Solució: La maneta de les hores haurà recorregut 7π metres, la dels minuts 119π metres i la dels segons $10\,248\pi$ metres.

En primer lloc caldrà prendre mesures dels radis de les tres circumferències que descriuen els extrems de les manetes. Així:

Radi de la maneta de les hores: $r_1 = 12$ m.

Radi de la maneta dels minuts: $r_2 = 17$ m.

Radi de la maneta dels segons: $r_3 = 24,4$ m.

Ara, des de les tres fins a les sis i mitja, la maneta de les hores fa un quart de volta i un poc més, concretament, $1/24$ part (perquè no es queda exactament en el sis, sinó a meitat entre el sis i el set).

Així: $l_{\text{hores}} = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{24}\right) \cdot 2\pi r_1 = 7\pi \cong 21,99$ m.

La maneta dels minuts fa exactament tres voltes i mitja.

Així: $l_{\text{minuts}} = 3,5 \cdot 2\pi r_2 = 119\pi \cong 373,85$ m.

La maneta dels segons fa exactament $3,5 \cdot 60 = 210$ voltes.

Així: $l_{\text{segons}} = 210 \cdot 2\pi r_3 = 10\,248\pi \cong 32\,195,04$ m.

2. LLANÇANT PEDRES

Solució: a. 0,1123 (11,23%); b. 0,1095 (10,95%).

a. Prenent mesures obtenim que:

L'altura de l'edifici és 6,28 m i l'amplària 18,34 m. Llavors, l'àrea de la façana serà: $A_{\text{edifici}} = 115,1752$ m².

L'altura d'una finestra és 0,40 m i l'amplària 1,47 m. Llavors, l'àrea d'una finestra sense escala serà: $A_{\text{finestra}} = 0,588$ m².

Com que hi ha $11 \cdot 2 = 22$ finestres sense escala, la probabilitat que entre per una d'aquestes finestres serà:

$$\frac{22 \cdot 0,588}{115,1752} \cong 0,1123 \text{ (o de l'11,23\%)}$$

b. Tenint en compte que la pedra va en direcció perpendicular a l'edifici, agafem les mesures de la part del segon travesser en què podria colpejar la pedra (no del travesser sencer) i obtenim que:

L'altura del tros del segon travesser que podria colpejar la pedra és 0,13 m i l'amplària 1,47 m. Llavors, l'àrea del tros del segon travesser serà:

$$A_{\text{tros segon travesser}} = 0,1911 \text{ m}^2$$

Per tant, com que hi ha $11 \cdot 6 = 66$ finestres amb escala, la probabilitat que la pedra colpege en el segon travesser d'alguna d'elles serà:

$$\frac{66 \cdot 0,1911}{115,1752} = 0,1095 \text{ (o del 10,95\%)}$$

3. FIBO-APARCAMENT

Solució: *L'aparcament s'ompli al llarg de la 10a hora.*

El primer que han de fer els alumnes ha de ser comptar el nombre de places d'aparcament que hi ha en el pàrquing, que en són 74 en total (37 a cada banda).

Per altra banda, els alumnes també han de trobar quines són les seqüències que segueixen l'entrada i l'eixida de cotxes.

- L'entrada de cotxes segueix la successió de Fibonacci, és a dir, cada casella és la suma de les dues anteriors (i les dues primeres són 1).
- L'eixida de cotxes està formada per dues seqüències alternades: 0, 1, 2, 3... (la seqüència de nombres naturals, començant per zero) i 2, 3, 4, 5... (la mateixa seqüència, començant en 2).

Amb aquesta informació, podem realitzar l'estudi d'aquest problema amb ajuda d'una taula:

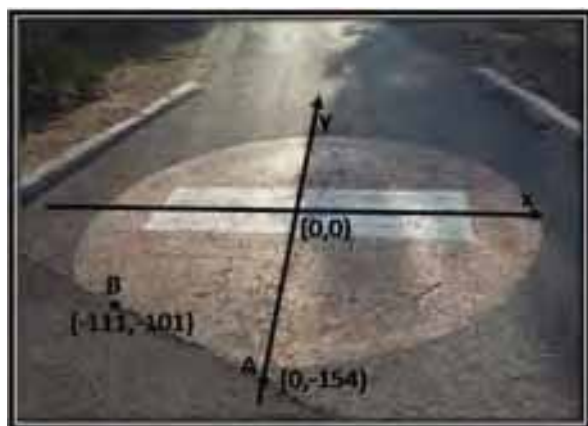
	Entren	Ixen	Cotxes al final de cada hora
Durant la 1a hora	1	0	1
Durant la 2a hora	1	2	0
Durant la 3a hora	2	1	1
Durant la 4a hora	3	3	1
Durant la 5a hora	5	2	4
Durant la 6a hora	8	4	8
Durant la 7a hora	13	3	18
Durant la 8a hora	21	5	34
Durant la 9a hora	34	4	64
Durant la 10a hora	55	6	113

Per tant, ja tenim la resposta. El pàrquing s'omplirà durant la 10a hora.

4. PROHIBIT... RELAXAR-SE!

Solució: L'equació de la recta és $y = -\frac{53}{111}x - 154$.

El sistema de referència del que parla l'enunciat és aquest:



El rectangle blanc té 222 cm d'ample per 70,5 cm d'alt. Per tant, cal considerar l'origen situat en el punt central (111 cm, ~35 cm). A partir d'ací, es tracta de trobar les coordenades de dos punts de l'escletxa:

L'ordenada en l'origen (A) és fàcil de calcular. Un altre punt fàcil de mesurar amb exactitud és aquell que resulta de prolongar un dels costats menuts del rectangle i fer-lo tallar amb l'escletxa (B).

Amb aquestes dades, $A(0, -154)$ i $B(-111, -101)$:

$$m = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{-101 - (-154)}{-111 - 0} = \frac{53}{-111}$$

Amb el pendent i l'ordenada en l'origen $n = -154$: $y = -\frac{53}{111}x - 154$.

5. ELS DESGUASSOS

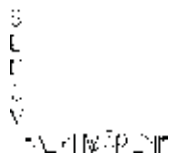
Solució: a. Restaran oberts els desguassos 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100 i 101; b. Restarien oberts tots aquells que tingueren un número d'ordre que fora un quadrat perfecte menor que n .

a. Si en comptem els de les quatre façanes trobem que hi ha un total de $28 + 29 + 27 + 28 = 102$ desguassos. Aleshores, per respondre el primer apartat omplirem la següent taula fins que trobem el patró que segueix.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	...
30'	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	...
1h	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	O	T	...
1h30'	O	T	T	T	O	O	O	T	T	T	O	O	O	T	T	T	...
2h	O	T	T	O	O	O	O	O	T	T	O	T	O	T	T	O	...
2h30'	O	T	T	O	T	O	O	O	T	O	O	T	O	T	O	O	...
3h	O	T	T	O	T	T	O	O	T	O	O	O	O	T	O	O	...
3h30'	O	T	T	O	T	T	T	O	T	O	O	O	O	O	O	O	...
4h	O	T	T	O	T	T	T	T	T	O	O	O	O	O	O	T	...
4h30'	O	T	T	O	T	T	T	T	O	O	O	O	O	O	O	T	...
5h	O	T	T	O	T	T	T	T	O	T	O	O	O	O	O	T	...
5h30'	O	T	T	O	T	T	T	T	O	T	T	O	O	O	O	T	...
6h	O	T	T	O	T	T	T	T	O	T	T	T	O	O	O	T	...
6h30'	O	T	T	O	T	T	T	T	O	T	T	T	T	O	O	T	...
7h	O	T	T	O	T	T	T	T	O	T	T	T	T	T	O	T	...
7h30'	O	T	T	O	T	T	T	T	O	T	T	T	T	T	T	T	...
8h	O	T	T	O	T	T	T	T	O	T	T	T	T	T	T	O	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Després d'haver-ne calculat uns quants ens adonem que els desguassos que quedaran oberts seran aquells que són quadrats perfectes. Ara bé, com que volem saber quins estaran oberts al cap de 2 dies, és a dir, al cap de 48 hores, cal tenir en compte que l'últim moviment que farà serà canviar d'estat aquells desaigües que siguin múltiples de $48 \cdot 2 = 96$. Per tant, és evident que estaran oberts aquells quadrats perfectes menors que 96, és a dir, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64 i 81.

b. Els canvis d'estat dels desguassos es produeixen sols amb els seus divisors. Els quadrats perfectes tenen una quantitat imparella de divisors, i la resta (els nombres que no són quadrats perfectes), una quantitat parella. Açò explica que els desguassos amb número quadrat perfecte queden oberts i els altres queden tancats.



XVI CONCURS DE FOTOGRAFIA “MATEMÀTICA A LA VISTA”

1. La Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana *Al-Khwarizmi* convoca el XVI Concurs de Fotografia “Matemàtica a la vista” amb dos apartats:

Apartat I: Poden participar totes les alumnes i tots els alumnes que cursen actualment estudis de Primària, Secundària, FPA, FP, Cicles formatius i Batxillerat.

Apartat II: Pot participar qualsevol persona no inclosa en l'apartat anterior.

2. Les fotografies, *originals*, en color o en blanc i negre, *en paper*, tindran una grandària d'almenys 10 x 15 per a l'apartat I, i almenys 18 x 24 per a l'apartat II. Cada fotografia es presentarà muntada sobre cartolina amb un títol o peu de foto visible. El títol posarà de manifest la condició matemàtica del concurs. Cada sèrie —tres o més fotos sobre un mateix tema— s'identificarà amb títol únic i cada foto portarà subtítol.

El termini de presentació de fotografies acabarà el dia 10/07/2018. Les fotografies —muntades i amb el títol visible— no mostraran dades de qui concursa. S'aportaran en el correu de referència les dades personals, l'apartat (o apartats) a què es concursa, el títol, i l'arxiu digital de cada fotografia. El nombre màxim de fotos que pot presentar cada participant és 5, i 2 sèries.

3. Els premis, que contemplaran la fotografia i el seu peu de foto, estan valorats en:

Apartat I:	1r: 150 €	2n: 100 €	3r: 75 €
	4t: Tres premis iguals de 30 €		Millor sèrie: 150 €
Apartat II: (Premi a una fotografia o una sèrie)	1r: 250 €	2n: 150 €	

4. Les fotografies rebudes s'exposaran en la Universitat d'Alacant des del 15 d'octubre fins a la finalització de les XIII Jornades d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana, els dies 19 i 20 d'octubre del 2018. El lloc de l'exposició s'anunciarà al web de la SEMCV. La resolució del concurs es publicarà en la mateixa web la setmana següent a les Jornades. Posteriorment, les fotografies del concurs, junt amb altres de concursos previs, podran exhibir-se en alguns centres que ho sol·liciten.



Cap a l'infinit, Alba Fernández Sousa.
Colegio Abece. Gandia (València).
1r Premi Apartat I - XV Concurs

5. La participació implica l'acceptació de les bases. El jurat que decidirà el concurs estarà compost almenys per tres membres de la Societat organitzadora. La seua decisió serà inapel·lable.
6. Tota fotografia premiada passarà a ser propietat de la Societat a tots els efectes. Les fotografies participants podran aparèixer en les publicacions de la SEMCV.
7. Per realitzar els enviaments: A/A. Concurs de fotografia "Matemàtica a la vista"
CEPA Francisco Giner de los Ríos.
C/ Dr. Cervera, 4 03013 Alacant
8. Qualsevol consulta i l'enviament de dades i arxius digitals caldrà dirigir-se al coordinador de la Societat per a aquest concurs:

Salvador Caballero Rubio, e-mail: fotografia@semcv.org

CONTACTEU AMB NOSALTRES...!!!

SI VOLS ENVIAR-NOS SOLUCIONS DE PROBLEMES OBERTS, PROPOSTES DE PROBLEMES O DE TEMES, COMENTARIS I SUGGERIMENTS POTS ENVIAR UNA CARTA A L'ADREÇA:



SEMCV "AL-KHWARIZMI"

PROBLEMA OBERT

APARTAT 22.045

46071 VALÈNCIA

TAMBÉ POTS ENVIAR UN MISSATGE AL CORREU ELECTRÒNIC:



problemesolimpics@semcv.org

ESPEREM LES VOSTRES COL·LABORACIONS!!!

S.    
E.    
M.    
C.    
V.    
AL-KHWARIZMI

Vols fer-te soci? Ompli la següent butlleta d'inscripció i ens l'envies a la nostra seu.
 Anima als teus companys o inscriu al teu centre a la nostra societat.



INSCRIPCIÓ I DOMICILIACIÓ BANCÀRIA

SOCIETAT D'EDUCACIÓ MATEMÀTICA DE LA
COMUNITAT VALENCIANA "Al-Khwārizmī"

Facultat de Magisteri "Ausàs March"
 Departament de Didàctica de la Matemàtica
 Apartat 22045 46071 VALÈNCIA

Cognoms: Nom:
 DNI / NIF:

Domicili particular:

Població: CP:
 Carrer: Telèfon:
 Correu-e:

Centre de treball:

Nom:
 Carrer: Població: CP:
 Telèfon: Correu-e:

Entitat bancària (on es lliurarà el cobrament de quotes):

Nom:
 Carrer: Població: CP:
 IBAN:

E	S																
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

..... a de/d' de 20.....
 (signatura)

El titular del compte:
 DNI:

Amb la col·laboració de la Conselleria d'Educació,
Investigació, Cultura i Esport de la Generalitat
Valenciana



Trobaràs tota la informació en la nostra web.

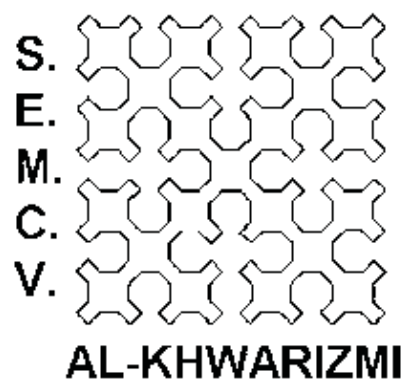


**Societat d'Educació
Matemàtica**
Comunitat Valenciana

Al-Khwarizmi



Visiteu-la: www.semcv.org



**Societat d'Educació Matemàtica de la
Comunitat Valenciana
"Al-Khwarizmi"**