



## Primera prova. Part A: prova pràctica

Resolució EDU/4103/2022, de 23 de desembre, de convocatòria de concurs oposició de per a l'ingrés i accés a la funció pública docent i adquisició de noves especialitats (DOGC núm. 8823, de 30.12.2022).

**Cos:** Professors d'ensenyament secundari

**Especialitat:** Matemàtiques (MA)

Primera prova. Part A: prova pràctica .....	1
Cos: Professors d'ensenyament secundari .....	1
Especialitat: Matemàtiques (MA) .....	1
OPCIÓ A.....	3
EXERCICI 1 .....	4
EXERCICI 2 .....	6
OPCIÓ B.....	7
EXERCICI 1 .....	8
EXERCICI 2 .....	10

## OPCIÓ A

### **Context**

Sou docent de la matèria de matemàtiques en un institut situat en una ciutat mitjana de Girona. Al centre on esteu treballant hi ha matriculat un nombre elevat d'alumnat amb famílies vulnerables que treballen en el sector turístic. El nivell de complexitat del centre és mitjana. Un dels objectius expressats en el projecte educatiu del centre és que tot l'alumnat pugui assolir el màxim d'ells mateixos i que pugui tenir continuïtat en estudis posteriors.

Aquest trimestre, voleu treballar les funcions amb l'alumnat de forma global i per això dediqueu diverses sessions a la interpretació i la representació gràfica de funcions.

## EXERCICI 1

### Qüestions prèvies

A la platja de Sant Feliu de Guíxols el parc d'atraccions ha inaugurat una nova muntanya russa, que, donada la novetat, atrau a molta gent de les rodalies.

La forma de la nova muntanya russa és la següent:

Consta de tres parts o seccions:

- La primera segueix la forma d'una funció cúbica, d'equació  $f(x) = k \cdot x \cdot (x - a)^2$  amb  $K = \frac{1}{10000}$  i  $a = 200$ .
- La segona té forma de loop de circumferència que enllaça amb la primera part en el punt on torna a tocar a terra.
- La tercera és horitzontal, amb 200 m de llargària, que enllaça amb la circumferència una vegada ha completat el loop.

Per exigències de la normativa de seguretat, la connexió entre la primera i la segona part de la muntanya russa ha de coincidir tant en el punt de contacte, com en el pendent i en el valor de la concavitat.

La connexió entre la segona part i la tercera només ha de coincidir en el punt de contacte i el pendent en aquell punt.

#### 1. Feu un esbós de la forma de la muntanya russa.

La Maria i en Joan decideixen provar l'atracció. Però abans de pujar observen el loop amb forma de circumferència i miren com passen les persones que hi han pujat quan estan a certa alçada de cap per avall.

La Maria opina que deuen passar com a mínim a 40 metres d'altura des de terra; en Joan diu que no, que com a màxim passen a 30 metres.

#### 2. Qui té raó? Justifiqueu la resposta.

En Joan opina que més que alt, el recorregut és molt llarg; la Maria creu que no tant. Que el Shambhala té, com a mínim, el doble de longitud.

#### 3. Té raó la Maria? Justifiqueu la resposta.

Utilitzeu mètodes numèrics per calcular la longitud aproximada.

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{b-a}{6} \left( f(a) + 4f\left(\frac{a+b}{2}\right) + f(b) \right)$$

Regla de Simpson:

*Dada: Longitud del Shambhala: 1.564 m.*

Quan fan cua a les taquilles, la Maria comenta a en Joan que ha escoltat a les notícies que la inversió que s'ha hagut de fer per construir l'atracció és molt alta i que, per recuperar una part de la inversió, la gerència del parc està valorant cobrir amb una lona publicitària l'espai que queda entre la muntanya russa i el terra en la primera secció.

- Una bestiesa!, exclama en Joan. Però si aquesta lona seria més de 10 vegades més gran que el camp del Barça!

**4. Té raó en Joan? Justifiqueu la resposta.**

*Dada: Mida del Camp Nou: 105m x 62m.*

## EXERCICI 2

### Elaboració de la situació d'aprenentatge

Elaboreu una situació d'aprenentatge relacionada amb **l'estudi de funcions**, indicant la ubicació del contingut pràctic en el currículum, la interrelació amb altres continguts, els coneixements o capacitats prèvies que ha de tenir l'alumnat, les activitats que es duran a terme, els recursos necessaris, la gestió del grup, els criteris i instruments d'avaluació que es proposa per **una sessió de classe** en el context descrit en el supòsit 1.

## OPCIÓ B

### **Context**

Sou docent de la matèria de Matemàtiques en un institut situat en una ciutat mitjana de Lleida. Al centre on esteu treballant hi ha matriculat un nombre elevat d'alumnat amb famílies vulnerables que treballen en el sector de la indústria agroalimentària. Els darrers mesos, el centre ha incorporat un nombre significatiu d'alumnat immigrant a causa de conflictes bèl·lics. El projecte educatiu del centre determina que la distribució de l'alumnat als grups classe ha de ser heterogènia, en relació amb els assoliments de les competències. Un dels objectius expressats en el projecte educatiu és que tot l'alumnat puguin assolir el màxim d'ells i tenir continuïtat en estudis posteriors.

Voleu treballar amb l'alumnat de forma global la geometria i per això dediqueu diverses sessions a la trigonometria i la seva aplicació, i a la geometria, tant en el vessant analític com en l'estudi de les formes geomètriques.

## EXERCICI 1

### Qüestions prèvies

A la platja de Sant Feliu de Guíxols el parc d'atraccions ha inaugurat una nova muntanya russa, que, donada la novetat, atrau a molta gent de les rodalies.

La forma de la nova muntanya russa és la següent:

Consta de tres parts o seccions:

- La primera segueix la forma d'una funció cúbica, d'equació  $f(x) = k \cdot x \cdot (x - a)^2$  amb  $K = \frac{1}{10000}$  i  $a = 200$ .
- La segona té forma de loop de circumferència que enllaça amb la primera part en el punt on torna a tocar a terra.
- La tercera és horitzontal, amb 200 m de llargària, que enllaça amb la circumferència una vegada ha completat el loop.

Per exigències de la normativa de seguretat, la connexió entre la primera i la segona part de la muntanya russa ha de coincidir tant en el punt de contacte, com en el pendent i en el valor de la concavitat.

La connexió entre la segona part i la tercera només ha de coincidir en el punt de contacte i el pendent en aquell punt.

#### 1. Feu un esbós de la forma de la muntanya russa.

Mentre es dirigeixen a les taquilles observen la part més alta de la muntanya russa.

- Realment és molt alta, diu la Maria. En un dia clar es deuen veure les muntanyes de Mallorca. En Joan contesta que no ho sap però que Mallorca és molt lluny.

#### 2. Té raó la Maria? Justifiqueu la resposta

Dades:

- Distància Sant Feliu de Guíxols – Puig Major 220 km.
- Altura Puig Major: 1.445 m
- Radi de la Terra 6.371 km

És l'hora de la veritat. En el moment de pujar al vagó, en Joan i la Maria veuen un indicador lluminós que, fent pampallugues, anuncia "MODE EXTREM".

- Mode Extrem? Què és això?, pregunta en Joan.
- Sí. No saps que la muntanya russa ofereix viatges en *mode extrem* i en *mode familiar*?, -respon la Maria. Abans de venir, continua la Maria, vaig buscar informació a la web i vaig trobar el següent :



*“Per garantir la seguretat i el manteniment, la muntanya russa no pot operar més de 50 vegades al dia en total.*

*Basat en enquestes dels visitants, s'ha determinat que la muntanya russa ha d'operar en mode extrem almenys 10 vegades al dia.*

*Degut a limitacions de personal i serveis, la muntanya russa ha d'operar en mode familiar almenys 20 vegades al dia, però no més de 30 per evitar un manteniment excessiu.*

*Cada operació de mode extrem costa 300€ i cada operació en mode familiar 200€.*

*L'atracció té un pressupost màxim diari de 13.000€.*

*Per garantir una distribució adequada de l'experiència, al menys el 40% de les operacions totals diàries han de ser en mode familiar.*

*Cada operació en mode extrem genera 1.500€ d'ingressos i cada operació en mode familiar 900€”.*

- Si, d'acord! Però ja és mala sort que ens hagi tocat precisament la sortida en mode extrem, es queixa en Joan.
- Tenint en compte que l'empresa vol maximitzar els beneficis, trobo que no és gens estrany ans el contrari, replica la Maria.

### **3. En què es basa la Maria per fer aquesta afirmació? Justifiqueu la resposta.**

Després de gairebé un minut de bogeria, en Joan baixa a les palpenes de l'atracció. El món li dona voltes i necessita una referència que l'estabilitzi. Es fixa en la punta d'una bandera, calcula que per arribar-hi hauria de caminar 10 metres cap a davant, 10 metres cap a la dreta i després enfilar-se 5 metres cap a dalt. No li serveix i dirigeix la mirada a la punta d'una farola. En aquest cas hauria de caminar 2 metres cap a l'esquerra i, a continuació, pujar 7 metres cap a dalt. Tampoc va bé. Gira el cap i veu una taula: ara hauria de caminar 3 metres cap enrere, 7 metres cap a l'esquerra. El sobre de la taula està a 1 metre de terra. Es dirigeix a la taula i seu a damunt. Poc a poc tot va tornant a la normalitat, fins que apareix la Maria:

- T'he estat observant i he vist com fixaves la mirada en la punta de la bandera, la punta de la farola i la taula. Aquests tres punts formen un triangle. Si me'n dius l'àrea et convido a un gelat.

### **4. Podeu ajudar en Joan? Justifiqueu la resposta.**

## EXERCICI 2

### Elaboració de la situació d'aprenentatge

Elaboreu una situació d'aprenentatge relacionada amb **l'estudi de les formes geomètriques**, indicant la ubicació del contingut pràctic en el currículum, la interrelació amb altres continguts, els coneixements o capacitats prèvies que ha de tenir l'alumnat, les activitats que es duran a terme, els recursos necessaris, la gestió del grup, els criteris i instruments d'avaluació que es proposa **per una sessió de classe d'una hora** en el context descrit en el supòsit 2.