Estudio de situaciones

Embudo cónico hecho de papel

Propuesta: Se toma un círculo de papel de 25 cm. de radio y se recorta sobre él un sector de ángulo a . Doblándolo convenientemente se convierte en un embudo.

a) ¿Qué ángulo hay que cortar para que el volumen del embudo sea el máximo posible?

b) ¿Llegará a contener diez litros? ¿Y 8 litros?

c) ¿Qué ángulo se necesita para que el volumen sea de 4 litros?. En este caso ¿qué porcentaje de papel se desperdicia?

Observaciones

a) El volumen de un cono es un tercio del área de la base por la altura: $1/3p\ r^2 h$

b) El arco del sector se convierte el la circunferencia de la base: p rnº/180 = 2p r’

c) Se puede tomar como variable independiente el ángulo entre 10º y 350º en una columna de la hoja de cálculo y luego ver qué ocurre con la circunferencia, la altura, el volumen, etc.

Lata cilíndrica

Propuesta: Una lata cilíndrica de conserva ha de contener un litro (1.000 cm^3). Estudiar cómo evoluciona el área lateral, la total y el volumen según los valores del radio.

Cuestiones: a) ¿Para qué medida del radio se obtendrá la menor área total?

b) ¿Cuánto mide el radio si la lata vista de frente parece un rectángulo formado por dos cuadrados uno sobre el otro? ¿Qué área total tiene en ese caso?

c) ¿Puede medir lo mismo el área lateral y las dos bases juntas?

Observaciones

Área lateral : 2p rh Volumen : p r^2h

Se puede tomar como variable independiente el radio de la base.

Frenada en un semáforo.

Propuesta: Un coche va a una velocidad **v** en m/s y a una distancia **s** de un semáforo en rojo frena con una aceleración de -**a** m/s^2 **.** Describir la distancia que le separa del semáforo mediante una tabla y ver si se para a tiempo o no.

Fórmulas: $\mathbf{V_t = V_0 - a\ t}$ y $\mathbf{S_t = S_0 + V_0\, t + 1/2\ a\ t^2}$

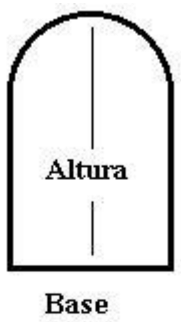
Se puede elegir como variable independiente el tiempo.

a) Si el coche va a 40 km./h y ha de parar en 100 metros ¿Cuánto tardará en hacerlo?

b) Si va a 12 m/s y quiere parar en 60 metros con una aceleración de -1 m/s^2 ¿lo conseguirá?

c) Otro coche ha parado en 40 metros y ha tardado 2 s. ¿A qué velocidad venía?

Puerta románica



Propuesta: Se quiere construir una puerta rematada por un arco de medio punto. Se puede variar la base y la altura. Se consideran su área y perímetro como otras variables.

a) Encontrar por tanteo qué base tendrá una puerta de altura total 3 m si su área total debe ser de 3 m^2 .

b) ¿Qué perímetro mínimo puede tener una puerta de 3 m^2 de área total?

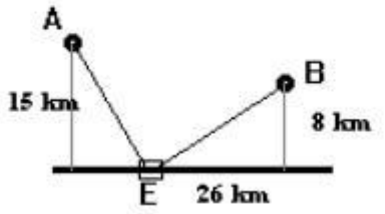
Un tanteo

Encuentra al valor de **n** para que n(n+1)(n+2)(n+3)=8814960

Ídem para que resulte 15249024

Camino más corto

Dos ciudades A y B se encuentran cerca de un ferrocarril (a 8 y 15 km. respectivamente), pero no hay presupuesto para construir una estación para cada una de ellas, por lo que se decide que haya sólo una que de servicio a las dos ciudades. Las proyecciones de las ciudades sobre el ferrocarril distan 26 km.



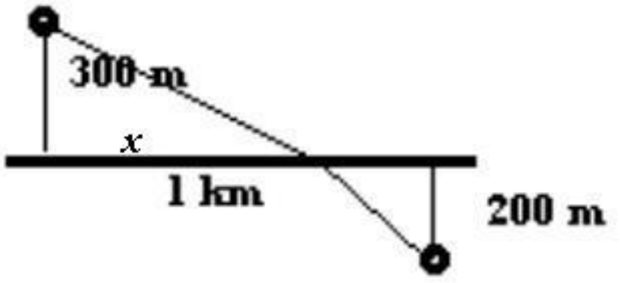
a) ¿En qué punto del ferrocarril ha de situarse la estación para que la distancia a cada ciudad sea la misma?

b) ¿Y para que la suma de distancias sea mínima?

c) ¿Puede ser la suma de distancias de 40 km.?

Tiempo mínimo

El agente 007 está en una barca a 300 m de la orilla y ha de ir a un polvorín situado en tierra a 200 m. de la playa pero 1 km. más allá de donde se encuentra el agente. Este tiene que ir al polvorín en el tiempo más corto posible. Sabe que en barca va a 3 m/s y corriendo a 12 m/s



a) ¿A qué punto de la playa debe ir para tardar el menor tiempo posible?

b) ¿Qué distancia ha recorrido?

c) ¿En qué trayecto el tiempo en el agua es el doble que el de tierra?

División de una piedra preciosa

El valor de una piedra preciosa se suele tomar proporcional al cuadrado de su peso, según la fórmula $V = Kp^2$ donde V es el valor en euros, K una constante y p el peso en gramos. Imagina una piedra que pesa 12 gramos y vale 17.309 € . Como cuesta demasiado y no la puede vender, el joyero decide partirla en dos, perdiendo dinero. Llama **x** al peso de uno de los trozos y **12-x** al otro. Responde a estas cuestiones:

a) ¿Para qué valor de **x** los trozos valen 12.020 € entre ambos?

b) ¿Cómo hay que partir la piedra para que el valor conjunto sea mínimo?

c) Si un trozo vale 6.010 € ¿Cuánto cuesta el otro?

Sumar el inverso

A un número positivo **x** se le suma su inverso **1/x**.

a) ¿Puede valer esa suma 0,8?

b) Describe el conjunto de valores que no puede tomar esa suma

c) ¿Cuál es su valor mínimo? ¿Y el máximo?

d) ¿Para qué valor de **x** la suma será 8,45?

Actividad radiactiva

Los cuerpos radiactivos se van desintegrando poco a poco. Se llama **Actividad** de uno de esos cuerpos al número de partículas que emiten por segundo y sigue la fórmula:

$A_t = A_0 \cdot e^{-kt}$

donde A_t es la actividad final, A_0 la inicial, k una constante que depende del cuerpo y t el tiempo.

Supongamos que en un cuerpo k=0.02 y A_0= 8

a) ¿Qué actividad tendrá el cuerpo a los 23 segundos?

b) ¿En qué momento la actividad será menor de 0,01?

c) Se llama **vida media** al tiempo que tarda la actividad en reducirse a la mitad. ¿Cuál será la vida media de este cuerpo?

El precio de las uvas

Un agricultor lleva una carga de 1.000 kg. de uvas al mercado. Ese día las uvas se pagan a 0,48 €. el kg. Sabe que cada día que pase el precio de las uvas subirá 0,02 € el kg., pero que por evaporación cada día su carga pierde 10 kg.

a) ¿Cuántos días le interesa esperar para vender la carga, y así conseguir el **máximo beneficio**?

b) ¿Y si el precio sólo subiera 0,01 € por kg.?

c) ¿Y si además la merma diaria fuera de 20 kg.?