

COMPLEMENTOS DE MATEMÁTICAS PARA EDUCACIÓN SECUNDARIA, Curso 2023-2024

Medias, porcentajes, crecimiento,...

Las siguientes preguntas tienen en general respuestas “obvias”, pero incorrectas. Se trata de entender por qué son incorrectas estas respuestas y, por supuesto, encontrar las correctas.

Son preguntas muy sencillas, pero es el tipo de situaciones en las que mucha gente tropieza. Tenéis que conseguir que vuestros futuros alumnos no estén entre ellos.

Entender realmente un problema incluye saber hasta qué punto los datos que tenemos son suficientes para resolverlo. En particular, puede que para responder alguna de las preguntas que se plantean sean necesarios más datos, o que haya más de una posible interpretación.

1) Las notas medias de los alumnos de las distintas Facultades de la UAM que terminaron sus estudios en el curso 2020-2021 son [datos ficticios]:

Ciencias	6,5	Filosofía y Letras	7,5
Derecho	6,5	Medicina	8,5
Económicas	7	Profesorado	8
Escuela Politécnica Sup	6,5	Psicología	7,5

¿Cuál es la nota media de TODOS los alumnos que terminaron sus estudios en el curso 2020-2021?

NOTA MEDIA POR FACULTADES

		ALUMNOS	
Ciencias	6,5	848	
Derecho	6,5	399	
Económicas	7	711	
EPS	6,5	152	
Filosofía	7,5	547	
Medicina	8,5	172	
Profesorado	8	581	
Psicología	7,5	357	
TOTAL		3767	
MEDIAS	"7,25"		

NOTA MEDIA POR FACULTADES

		ALUMNOS	PONDERADO
Ciencias	6,5	848	5512
Derecho	6,5	399	2593,5
Económicas	7	711	4977
EPS	6,5	152	988
Filosofía	7,5	547	4102,5
Medicina	8,5	172	1462
Profesorado	8	581	4648
Psicología	7,5	357	2677,5
TOTAL		3767	26960,5
MEDIAS	"7,25"		7,16

2) Viajamos de Madrid a Zaragoza a una velocidad media de 120 km/h. Sin detenernos, iniciamos el viaje de regreso, que hacemos a una media de 80 km/h.

¿Cuál ha sido nuestra velocidad media en el viaje de ida y vuelta?

3) Viajamos de Madrid a Toledo a una velocidad media de 50 km/h. Sin detenernos, iniciamos el viaje de regreso.

¿A qué velocidad media debemos regresar para que la media en el conjunto del viaje sea de 100 km/h?

4) **Discute esta tabla** (copiada de un diario económico)

EMPLEADOS EN CAJA ESPAÑA Y CAJA DUERO

■ Plantillas por tramos de edad*.

CAJA	A HASTA 30 AÑOS	% SOBRE EL TOTAL	B 30 - 49 AÑOS	% SOBRE EL TOTAL	C MAYOR DE 50	% SOBRE EL TOTAL	TOTAL
Caja España	509	15,81	1.608	49,9	1.103	34,3	3.220
Caja Duero	551	21,38	1.462	56,7	564	21,9	2.577
Total	1.060	37,19	3.070	106,6	1.667	56,2	5.797

(*) Datos a 31 de diciembre 2008.

5) El precio con IVA de un abrigo son 100 €.
¿Cuál es el precio del abrigo sin IVA?

6) Cuando a un profesor de Universidad le pagan por dar una conferencia, deben retenerle un 21% de IRPF.

Si queremos que un profesor al que hemos invitado reciba 200 € netos por una conferencia, ¿qué cantidad bruta debemos pagarle?

7) Una acción de PEPE S.A. valía 10 € al comenzar la cotización el 1 de junio, y ese día cerraron con una pérdida del 10%. En la sesión del 2 de junio tuvieron una revalorización del 10%.

¿Cuánto valía cada acción de PEPE S.A. al cierre de la sesión del 2 de junio?

8) ¿Cuál habría sido el porcentaje de revalorización de las acciones de PEPE S.A. el 2 de junio si al cierre de ese día hubiesen recuperado el valor con el que empezaron el día 1?

9) Quiero comprar un coche cuyo precio sin IVA es de 10.000 €. Un concesionario me ofrece hacerme un descuento del 10% sobre el precio con IVA. Otro me dice que me hará el mismo descuento, 10%, pero sobre los 10.000 €, y que sólo calculará el IVA sobre la cantidad resultante.

¿Quién me está haciendo la mejor oferta?

10) A 1 de enero de 1951 cada acción de PEPE S.A valía 100 pesetas, y el 31 de diciembre de 2000 su valor era de 4.700 pesetas.

¿En qué porcentaje aumentó el precio de las acciones en este tiempo?

¿Cuál fue, en porcentaje, la revalorización media anual de las acciones de PEPE S.A durante esos 50 años?

11) Una violación ya son demasiadas violaciones. Pero, ¿cómo de horrible es la situación en la India?

Con ocasión de la muerte de una chica brutalmente violada en Nueva Delhi, los medios se hicieron eco de que "La Oficina Nacional de Registro de Crímenes informó en 2011 de que cada 20 minutos una mujer es violada en la India". En 2010 se denunciaron en España 1578 violaciones. ¿Hay más violaciones en la India o en España?

Población de la India: 1.240 millones

Población de España: 46 millones

12) Si una pizza de 20 cm de diámetro cuesta 10€, ¿cuál sería el precio "justo" para una pizza de 40 cm de diámetro?

Si una pizza de 120 cm de perímetro cuesta 28€, ¿cuál sería el precio "justo" para una pizza de 60 cm de perímetro?

13) ¿Está limitado el tamaño de un objeto tridimensional? ¿Se puede construir un bloque cúbico de granito de cualquier tamaño?

Datos:

El peso de un metro cúbico de granito es 2700 Kg aproximadamente.

La resistencia al aplastamiento (capacidad para soportar la presión sin deformarse) del granito es 1500 kg/cm².

14) ¿Puede existir King Kong? Supongamos que King Kong es una criatura ampliada con un factor de 20 respecto a la protagonista de la película. ¿Qué presión deberían soportar sus huesos para que King Kong pudiera existir en el mundo real, no solo en la película?



Algunos datos ideales:

- La protagonista y King Kong los suponemos cilíndricos.
- La protagonista pesa 60 kg.
- El perímetro de su cilindro ideal es 50 cm.
- La presión máxima que los huesos de un mamífero pueden soportar es 15 psi (pounds per square inch) aproximadamente.

Preguntas:

- ¿Cuál es la presión en Kg/cm^2 que soportan los huesos de la protagonista?
- ¿Cuál es la presión en Kg/cm^2 que deberían soportar los huesos de King Kong?
- ¿Puede existir King Kong en el mundo real?

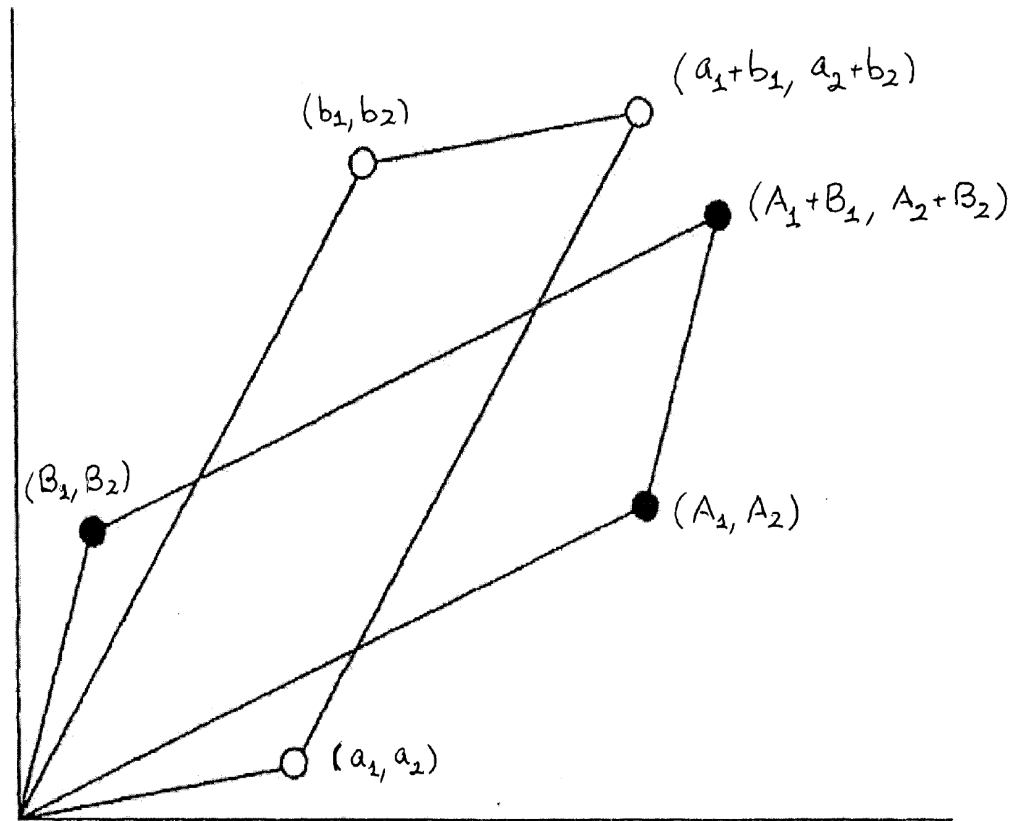
15) **La paradoja de Simpson.**

Un estudio medico comparó los porcentajes de éxito en la eliminación de los cálculos de riñón. Los datos resumidos están en la table siguiente. El tratamiento A se realiza mediante cirugía; el tratamiento B se realiza con técnicas no invasivas.

	Tratamiento A	Tratamiento B
Cálculos pequeños	Grupo 1 93% (81/87)	Grupo 2 87% (234/270)
Cálculos grandes	Grupo 3 73% (192/263)	Grupo 4 69% (55/80)
Ámbos	78% (273/350)	83% (289/350)

¿Se observa alguna paradoja?

Interpretación geométrica de la paradoja de Simpson



$$\frac{a_2}{a_1} < \frac{A_2}{A_1} \quad \text{y} \quad \frac{b_2}{b_1} < \frac{B_2}{B_1} \quad . \text{ Pero } \frac{a_2+b_2}{a_1+b_1} > \frac{A_2+B_2}{A_1+B_1}$$