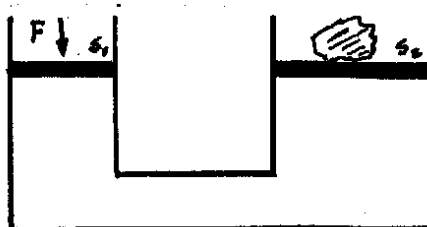


Nombre:

Grupo:

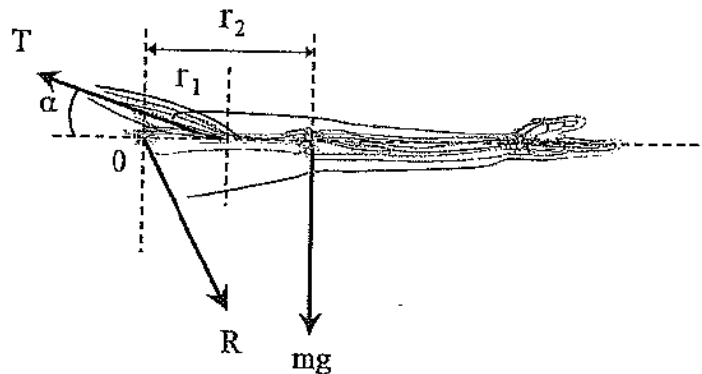
Nota: Sólo una de cada cuatro respuestas es correcta. Las preguntas acertadas suman tres puntos, las falladas restan un punto, mientras que las no contestadas no cuentan. Las preguntas de prácticas (las tres últimas) cuentan un punto para la nota final, mientras que las correspondientes a seminarios y clases magistrales (las nueve primeras) cuentan cinco puntos para la nota final.

1. En la figura adjunta se esquematiza una prensa hidráulica. Las superficies S_1 y S_2 son circulares de radios respectivos $R_1 = 2$ cm y $R_2 = 20$ cm. Averigua la fuerza F que es necesario aplicar en la superficie S_1 para que en S_2 se pueda elevar una masa de 1500 kg.



- a) 120 N
b) 147 N
c) 328 N
d) 765 N
2. Un gran depósito se encuentra lleno de agua. Se practica un pequeño orificio en la pared lateral del mismo a una distancia de 3 m por debajo de la superficie del agua. Averigua la velocidad con que sale el agua por este orificio.
- a) $v = 2,3$ m/s
b) $v = 3,9$ m/s
c) $v = 7,6$ m/s
d) $v = 9,2$ m/s
3. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es **incorrecta**.
- a) Debido a la deposición de sustancias en las paredes de los vasos sanguíneos que ocurre en caso de arterioesclerosis, la resistencia al flujo del sistema circulatorio aumenta, por lo que es necesario que la sangre salga del corazón con mayor presión (hipertensión).
- b) Ante el ejercicio vigoroso el organismo aumenta la frecuencia cardíaca y dilata los vasos sanguíneos, ambos realizados para aumentar el transporte de oxígeno a las diferentes células.
- c) Habitualmente el médico da las medidas de la presión sanguínea en mm Hg.
- d) La pequeña presión que existe en las venas no es suficiente para mantener la circulación sanguínea, así que éstas disponen de válvulas que posibilitan la circulación.

4. Se van a estudiar las condiciones de equilibrio para que el brazo permanezca en posición horizontal. En este caso intervienen tres fuerzas. En primer lugar se tiene el peso actuando sobre el centro de masas del brazo (mg). Por otro lado, el músculo deltoides tira del brazo para mantenerlo en posición horizontal (T). Por último, la cabeza del húmero se inserta en la escápula y genera una fuerza de contacto de ésta (R). Con ayuda del dibujo y considerando que las incógnitas son el módulo de la segunda fuerza (T) y las componentes x e y de la tercera fuerza (R_x y R_y), determina las condiciones de equilibrio.



a)

$$\begin{aligned}
 -T \cos \alpha + R_x &= 0, \\
 T \sin \alpha - mg + R_y &= 0, \\
 r_2 T \sin \alpha - r_1 mg &= 0
 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}
 -T \cos \alpha + R_x &= 0, \\
 T \sin \alpha - mg + R_y &= 0, \\
 r_1 T \sin \alpha + r_2 mg &= 0
 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned}
 -T \sin \alpha + R_x &= 0, \\
 T \cos \alpha - mg + R_y &= 0, \\
 r_1 T \sin \alpha - r_2 mg &= 0
 \end{aligned}$$

d)

$$\begin{aligned}
 -T \cos \alpha + R_x &= 0, \\
 T \sin \alpha - mg + R_y &= 0, \\
 r_1 T \sin \alpha - r_2 mg &= 0
 \end{aligned}$$

5. Un automóvil viaja a lo largo de un camino recto con una velocidad de 71 km/h. Al ver un atasco de tráfico el conductor reduce la velocidad a 47 km/h, frenando ligeramente durante 2.3 s. Suponiendo que la aceleración es constante durante el período de frenado, calcula su valor.

a) $-2,9 \text{ m/s}^2$



- b) -5 m/s^2
c) -24 m/s^2
d) $-9,8 \text{ m/s}^2$
6. Un atleta al saltar en un trampolín realiza diferentes movimientos físicos antes de penetrar en el agua. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es correcta?
- a) El momento de inercia se conserva.
b) El momento angular se conserva.
c) El momento lineal se conserva.
d) No se conserva ninguna de las magnitudes anteriores.
7. Un disco de momento de inercia I_1 gira con una velocidad angular ω_1 en torno a un eje sin rozamiento. Cae sobre otro disco de momento de inercia I_2 que está inicialmente en reposo, respecto al mismo eje. Los dos discos llegan a tener una velocidad angular común ω_f , ¿cuál es esta velocidad angular?
- a) $\omega_f = \frac{I_1 + I_2}{I_1} \omega_i$
b) $\omega_f = \frac{I_1}{I_1 + I_2} \omega_i$
c) $\omega_f = \frac{I_1}{I_2} \omega_i$
d) $\omega_f = \frac{I_2}{I_1} \omega_i$
8. Si se triplica la intensidad de una onda sonora, ¿cuál ha sido el cambio de sonoridad?
- a) Ha aumentado aproximadamente en 3 dB.
b) Ha aumentado aproximadamente en 4,8 dB.
c) La sonoridad también se triplica.
d) Depende de la frecuencia del sonido considerado.
9. Indica cual de las siguientes afirmaciones es **incorrecta**.
- a) El estetoscopio actúa como amplificador de los sonidos de origen fisiológico, por lo que es utilizado para facilitar la auscultación.
b) La endoscopia es una técnica diagnóstica (y terapéutica) que consiste en la introducción de una cámara o lente dentro de un tubo o endoscopio a través de un orificio natural, una incisión quirúrgica, una lesión para la visualización de un órgano hueco o una cavidad corporal.
c) La tomografía axial computerizada (TAC) es un perfeccionamiento de la técnica de diagnóstico por imagen basada en el uso del endoscopio, en la cual se persigue una reconstrucción tridimensional de órganos.
d) La tomografía por emisión de protones (PET) es un método de diagnóstico por imagen basado en la detección y análisis de la distribución tridimensional que adopta en el interior del cuerpo un radiofármaco de vida media corta administrado a través de una inyección intravenosa.
10. ¿Cuál es el valor que ha de considerarse para la longitud de un clavo si se han medido las longitudes de cinco clavos? Datos: $L_1 = 17,32 \text{ mm}$, $L_2 = 17,31 \text{ mm}$, $L_3 = 17,25 \text{ mm}$, $L_4 = 17,29 \text{ mm}$, $L_5 = 17,28 \text{ mm}$.



- a) $17,29 \pm 0,01$ mm
- b) $17,3 \pm 0,1$ mm
- c) $17,290 \pm 0,011$ mm
- d) $17,30 \pm 0,01$ mm

11. A partir de los datos de la tabla indica el coeficiente de viscosidad del agua a la temperatura $T = 12 \pm 2$ °C.

T (°C)	μ (10^{-4} Pa · s)	T (°C)	μ (10^{-4} Pa · s)
0	17,94	20	10,09
5	15,19	25	8,95
10	13,10	30	8,00
15	11,45	40	6,54

- a) $\mu(12^\circ C) = (12,44 \pm 0,07) \cdot 10^{-4}$ Pa · s
- b) $\mu(12^\circ C) = (12,4 \pm 0,7) \cdot 10^{-4}$ Pa · s
- c) $\mu(12^\circ C) = (12,4 \pm 0,6) \cdot 10^{-4}$ Pa · s
- d) Ninguna de las anteriores.

12. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es **incorrecta**:

- a) Haciendo uso del picnómetro podemos realizar medidas de densidades relativas de líquidos y sólidos.
- b) La unidad de la densidad en el SI es el kg/m^3 .
- c) La densidad de la mayor parte de los sólidos y líquidos es aproximadamente independientes de la temperatura y de la presión.
- d) La densidad del agua es aproximadamente 800 veces menor que la del aire en condiciones estándar.



1	a	b	c	d
2	a	b	c	d
3	a	b	c	d
4	a	b	c	d
5	a	b	c	d
6	a	b	c	d
7	a	b	c	d
8	a	b	c	d
9	a	b	c	d
10	a	b	c	d
11	a	b	c	d
12	a	b	c	d



RESUMEN DE FÓRMULAS

1. Determinación de errores

Medida	Valor	Error absoluto
Directa, $x_i \neq x$, $N < 5$	$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$	$\varepsilon(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i - \bar{x} $
Directa, $x_i \neq x$, $N \geq 5$	$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$	$\varepsilon(x) = \frac{1}{N} \sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sigma_N}{\sqrt{N}}$
Indirecta	$\bar{z} = f(\bar{x}, \bar{y})$	$\varepsilon(z) = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x} \varepsilon(x)\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} \varepsilon(y)\right)^2}$
Indirecta (monomio)	$\bar{z} = a \bar{x}^b \bar{y}^c$	$\varepsilon(z) = z \sqrt{\left(\frac{b\varepsilon(x)}{x}\right)^2 + \left(\frac{c\varepsilon(y)}{y}\right)^2}$

2. Interpolación

a) Simple entrada

$$z = z_1 + \frac{z_2 - z_1}{x_2 - x_1} (x - x_1), \quad \varepsilon(z) = \left| \frac{z_2 - z_1}{x_2 - x_1} \right| \varepsilon(x).$$

b) Doble entrada

$$z = z_{11} + \frac{z_{21} - z_{11}}{x_2 - x_1} (x - x_1) + \frac{z_{12} - z_{11}}{y_2 - y_1} (y - y_1).$$

$$\varepsilon(z) = \sqrt{\left(\frac{z_{21} - z_{11}}{x_2 - x_1} \varepsilon(x)\right)^2 + \left(\frac{z_{12} - z_{11}}{y_2 - y_1} \varepsilon(y)\right)^2}.$$

3. Ajuste de rectas

$$m = \frac{SN - PQ}{RN - P^2}, \quad n = \frac{RQ - PS}{RN - P^2},$$

$$P = \sum_{i=1}^N x_i, \quad Q = \sum_{i=1}^N y_i, \quad R = \sum_{i=1}^N x_i^2, \quad S = \sum_{i=1}^N x_i y_i.$$

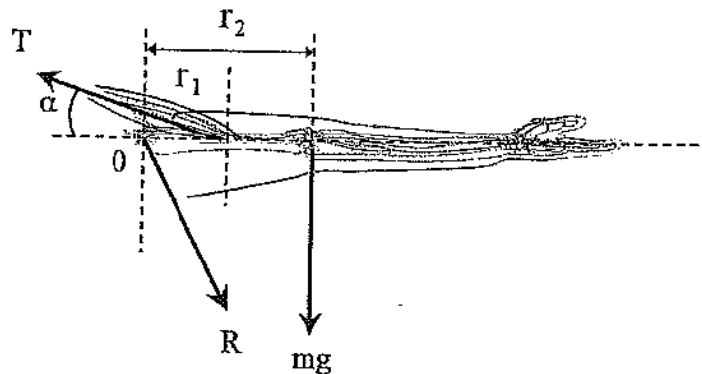
Nombre:

Grupo:

Nota: Sólo una de cada cuatro respuestas es correcta. Las preguntas acertadas suman tres puntos, las falladas restan un punto, mientras que las no contestadas no cuentan. Las preguntas de prácticas (las tres últimas) cuentan un punto para la nota final, mientras que las correspondientes a seminarios y clases magistrales (las nueve primeras) cuentan cinco puntos para la nota final.

1. Sabiendo que una pieza de oro puro pesa 8 N cuando se encuentra en el aire, determina su peso cuando se sumerge en agua. Datos: la densidad específica del oro es 19,3 (la densidad específica de un cuerpo es su densidad dividida entre la densidad del agua).
 - a) 7,59 N
 - b) 9,45 N
 - c) 4,23 N
 - d) 3,25 N
2. En una tubería horizontal de sección $S_1 = 0,8 \text{ m}^2$ circula agua con una velocidad v_1 . Se produce un estrangulamiento, siendo la nueva sección de la tubería $S_2 = 0,5 \text{ m}^2$. Considerando el agua como un fluido incompresible de viscosidad despreciable, averigua la velocidad del agua en la segunda zona de la tubería si la diferencia de presión entre la tubería antes del estrangulamiento y después es de 8 Pa.
 - a) $v = 1,18 \text{ m/s}$
 - b) $v = 0,76 \text{ m/s}$
 - c) $v = 0,16 \text{ m/s}$
 - d) $v = 2,21 \text{ m/s}$
3. Calcula la presión que soporta un pez, debido al agua del mar, cuando se encuentra a 70 m de profundidad. Datos: densidad del agua del mar, $1,03 \text{ g/cm}^3$.
 - a) 70 Pa
 - b) $707 \cdot 10^3 \text{ Pa}$
 - c) 1,03 Pa
 - d) $70,7 \cdot 10^2 \text{ Pa}$
4. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta.
 - a) Habitualmente el médico da las medidas de la presión sanguínea en cmHg.
 - b) El número de Reynolds es una magnitud adimensional que nos permite predecir si el movimiento del fluido es laminar o turbulento.
 - c) Las unidades en el Sistema Internacional del coeficiente de viscosidad son el Pa·s.
 - d) La resistencia al flujo de un tubo es proporcional al radio del tubo.

5. Se van a estudiar las condiciones de equilibrio para que el brazo permanezca en posición horizontal. En este caso intervienen tres fuerzas. En primer lugar se tiene el peso actuando sobre el centro de masas del brazo (mg). Por otro lado, el músculo deltoides tira del brazo para mantenerlo en posición horizontal (T). Por último, la cabeza del húmero se inserta en la escápula y genera una fuerza de contacto de ésta (R). Con ayuda del dibujo y considerando que las incógnitas son el módulo de la segunda fuerza (T) y las componentes x e y de la tercera fuerza (R_x y R_y), determina las condiciones de equilibrio.



a)

$$\begin{aligned}
 -T \cos \alpha + R_x &= 0, \\
 T \sin \alpha - mg + R_y &= 0, \\
 r_2 T \sin \alpha - r_1 mg &= 0
 \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}
 -T \cos \alpha + R_x &= 0, \\
 T \sin \alpha - mg + R_y &= 0, \\
 r_1 T \sin \alpha + r_2 mg &= 0
 \end{aligned}$$

c)

$$\begin{aligned}
 -T \sin \alpha + R_x &= 0, \\
 T \cos \alpha - mg + R_y &= 0, \\
 r_1 T \sin \alpha - r_2 mg &= 0
 \end{aligned}$$

d)

$$\begin{aligned}
 -T \cos \alpha + R_x &= 0, \\
 T \sin \alpha - mg + R_y &= 0, \\
 r_1 T \sin \alpha - r_2 mg &= 0
 \end{aligned}$$

6. ¿Qué magnitud física se conserva, en general, en los choques?

- a) Momento angular
- b) Energía
- c) Momento lineal
- d) Momento de inercia



7. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta.
- a) Si se mantiene rígida la articulación del pie con el tobillo, el equilibrio se consigue cuando la vertical del centro de masas cae sobre la superficie limitada por los dos pies.
 - b) Mantener el equilibrio mientras nos movemos es difícil y requiere un control neurológico complejo y evolucionado.
 - c) Un caballo mantiene permanentemente la situación de equilibrio al caminar, ya que sólo levanta una pata en cada instante y las otras tres delimitan una superficie dentro de la cual cae el centro de masas del animal.
 - d) Respecto al equilibrio es más fácil para un bípedo levantar una pata que para un cuadrúpedo.
8. Si se cuatriplica la intensidad de una onda sonora, ¿cuál ha sido el cambio de sonoridad?
- a) Ha aumentado aproximadamente en 3 dB.
 - b) Ha aumentado aproximadamente en 6 dB.
 - c) La sonoridad también se cuatriplica.
 - d) Depende de la frecuencia del sonido considerado.
9. Indica cual de las siguientes afirmaciones es **incorrecta**.
- a) La energía utilizado en las ecografías es alta, por lo que resulta peligrosa para el organismo, no siendo posible su uso para examinar el feto durante la etapa de gestación.
 - b) Los rayos X son radiación electromagnética de longitud de onda comparable a las dimensiones atómicas.
 - c) La aplicación médica de los rayos X se basa en su poder de penetración a través de los tejidos orgánicos y su absorción diferencial, ya que los tejidos blandos son más transparentes que los huesos, lo que permite distinguirlos en las imágenes obtenidas sobre películas fotográficas.
 - d) Los rastreadores son isótopos radiactivos que son absorbidos por el organismo e incorporados a las distintas moléculas como si fueran isótopos estables, de tal manera que su desintegración deja un rastro que puede seguirse con instrumentos de detección adecuados.
10. ¿Cuál es el valor que ha de considerarse para la longitud de un clavo si se han medido las longitudes de cinco clavos? Datos: $L_1 = 12,21$ mm, $L_2 = 12,26$ mm, $L_3 = 12,24$ mm, $L_4 = 12,20$ mm, $L_5 = 12,27$ mm.
- a) $12,24 \pm 0,02$ mm
 - b) $12,236 \pm 0,012$ mm
 - c) $12,2 \pm 0,2$ mm
 - d) $12,24 \pm 0,01$ mm

11. A partir de los datos de la tabla indica el coeficiente de viscosidad del agua a la temperatura $T = 8 \pm 2^\circ\text{C}$.

T ($^\circ\text{C}$)	μ (10^{-4} Pa \cdot s)	T ($^\circ\text{C}$)	μ (10^{-4} Pa \cdot s)
0	17,94	20	10,09
5	15,19	25	8,95
10	13,10	30	8,00
15	11,45	40	6,54

- a) $\mu(8^\circ\text{C}) = (13,94 \pm 0,08) \cdot 10^{-4}$ Pa \cdot s
- b) $\mu(8^\circ\text{C}) = (13,9 \pm 0,7) \cdot 10^{-4}$ Pa \cdot s
- c) $\mu(8^\circ\text{C}) = (13,9 \pm 0,8) \cdot 10^{-4}$ Pa \cdot s
- d) Ninguna de las anteriores.

12. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es **incorrecta**:

- a) La sangre es más viscosa que el agua.
- b) La ley de Poiseuille permite medir el coeficiente de viscosidad de un líquido midiendo el tiempo que tarda en circular un volumen de éste por un capilar conocido.
- c) En general la viscosidad de un líquido aumenta cuando aumenta la temperatura.
- d) La unidad del coeficiente de viscosidad en el sistema cgs es el Poise.



1	a	b	c	d
2	a	b	c	d
3	a	b	c	d
4	a	b	c	d
5	a	b	c	d
6	a	b	c	d
7	a	b	c	d
8	a	b	c	d
9	a	b	c	d
10	a	b	c	d
11	a	b	c	d
12	a	b	c	d



RESUMEN DE FÓRMULAS

1. Determinación de errores

Medida	Valor	Error absoluto
Directa, $x_i \neq x$, $N < 5$	$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$	$\varepsilon(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i - \bar{x} $
Directa, $x_i \neq x$, $N \geq 5$	$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$	$\varepsilon(x) = \frac{1}{N} \sqrt{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2} = \frac{\sigma_N}{\sqrt{N}}$
Indirecta	$\bar{z} = f(\bar{x}, \bar{y})$	$\varepsilon(z) = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x} \varepsilon(x)\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y} \varepsilon(y)\right)^2}$
Indirecta (monomio)	$\bar{z} = a \bar{x}^b \bar{y}^c$	$\varepsilon(z) = z \sqrt{\left(\frac{b\varepsilon(x)}{x}\right)^2 + \left(\frac{c\varepsilon(y)}{y}\right)^2}$

2. Interpolación

a) Simple entrada

$$z = z_1 + \frac{z_2 - z_1}{x_2 - x_1} (x - x_1), \quad \varepsilon(z) = \left| \frac{z_2 - z_1}{x_2 - x_1} \right| \varepsilon(x).$$

b) Doble entrada

$$z = z_{11} + \frac{z_{21} - z_{11}}{x_2 - x_1} (x - x_1) + \frac{z_{12} - z_{11}}{y_2 - y_1} (y - y_1).$$

$$\varepsilon(z) = \sqrt{\left(\frac{z_{21} - z_{11}}{x_2 - x_1} \varepsilon(x)\right)^2 + \left(\frac{z_{12} - z_{11}}{y_2 - y_1} \varepsilon(y)\right)^2}.$$

3. Ajuste de rectas

$$m = \frac{SN - PQ}{RN - P^2}, \quad n = \frac{RQ - PS}{RN - P^2},$$

$$P = \sum_{i=1}^N x_i, \quad Q = \sum_{i=1}^N y_i, \quad R = \sum_{i=1}^N x_i^2, \quad S = \sum_{i=1}^N x_i y_i.$$