

TAREA 1

Escalares y vectores.

En el siguiente problema los cálculos deben ser hechos en un script usando el comando input para ingresar los datos.

1. El cuerpo humano es enfriado por la convección, la radiación de la piel y por la evaporación del sudor de la piel y de los pulmones, los varios contribuyentes al índice de perdida de calor para un humano típico son aproximadamente como sigue: si el área de la piel A , está dada en metros cuadrados, la temperatura de la piel T_s y la temperatura del aire T_a están dadas en °C y ritmo r de sudoración esta en kilogramos por hora, entonces:

H_m	Índice de calor generado por el metabolismo: 80 hasta 1600 Watts
H_c	Índice de calor perdido por convección (en aire): $D_c A(T_s - T_a)$
H_r	Índice de calor perdido por radiación: $D_r A(T_s - T_a)$
H_s	Índice de calor perdido por evaporación del sudor: $D_s r$
H_l	Índice de calor perdido por evaporación desde los pulmones: D_l

Las cantidades siguientes son constantes necesarias para el cálculo:

$$D_c = 7.1 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}, \quad D_r = 6.5 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}, \quad D_s = 674 \text{ W h kg}^{-1}$$

$D_l = 10.5 \text{ W}$, el valor de H_l , puede ser despreciado ya que tiene una mínima contribución.

Calcular la sudoración r que se requiere remover si una persona genera calor a un índice de 230 Watts y el área superficial 1 m^2 , suponer que la temperatura corporal es 37° C y que el aire está a 28° C .

$$H_m = H_c + H_r + H_s + H_l$$

2. Expresar las siguientes cantidades usando la notación base 10 de Matlab en la command window.

2a. 5.67×10^{-8}

2b. 43 600 000 000

2c. 1.60×10^{-19}

2d. 1.65×10^6

2e. $[(4.786 \times 10^{-2})(9.458 \times 10^{-1}) + (5.087 \times 10^{-1})(0.7079 \times 10^{-2})]^{-1/2}$

3. Encontrar las siguientes propiedades del sistema cardiovascular humano de un adulto típico y expresarlas en notación base 10.

Propiedad	valor	unidades
Presión media en arterias grandes		kPascuales
Presión media en venas largas		kPascuales
Volumen de sangre		litros
Tiempo requerido para completar la circulación		segundos
Viscosidad de la sangre (37°C)		Kg m ⁻³
Densidad de la sangre (37°C)		Kg m ⁻³

4. La determinación del flujo laminar es un dato común en tuberías que conducen líquidos, este procedimiento se puede aplicar también a la sangre humana mediante la ecuación, siguiente:

$$N_R = \frac{2\rho v R}{\eta}$$

Crear una function que reciba los datos, el radio (R) de la arteria es $4 \times 10^{-3} \text{ m}$ La velocidad promedio (v) de la sangre es $1.99 \times 10^{-2} \text{ m/s}$, la viscosidad (η), de la sangre es $2.084 \times 10^{-3} \text{ Pa seg}$ y la densidad (ρ) es $1.0595 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$ El flujo se considera laminar si $N_R < 2000$.

5. La velocidad de escape v_0 , es la velocidad mínima inicial requerida por un proyectil disparado verticalmente desde la tierra para escapar de su fuerza gravitacional:

$$E_0 = K_0 + U_0 = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{G M_E m}{R_E}$$

Si el proyectil escapa permanentemente U_0 , la energía mecánica se conserva y así:

$$\frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{G M_E m}{R_E} = 0$$

Dada la siguiente tabla de valores crear una function que reciba los valores y retorne el valor de v_0 a la command window:

G	M _E	R _E
$6.67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$	$5.9722 \times 10^{24} \text{ kg}$	$6.38 \times 10^6 \text{ metros}$

6. Dos fuentes emisoras de sonido tienen una potencia de $4\pi \times 10^{-2}$ y $16\pi \times 10^{-2}$ Watts, ambas emiten un sonido regularmente en todas direcciones y la frecuencia es 850 Hz, un punto A está situado a 10 metros del primero y a 20 mts. del segundo, siendo la propagación del sonido en el aire $c = 340$ m/s, determinar:

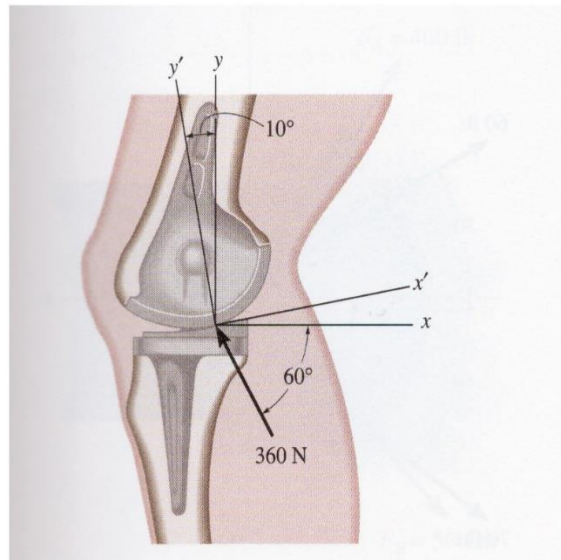
1. Las intensidades en el punto A provocadas independientemente por cada una de las fuentes de sonido.

$$I_{1,2} = \frac{P_m}{4\pi r^2}$$

2. La producida cuando actúan las dos fuentes a la vez, ($I_1 = I_2$)

$$I_R = 2I \left[1 + \cos 2\pi \frac{d_2 - d_1}{c} v \right]$$

7. El dispositivo mostrado es usado para reemplazo de la rodilla humana, suponiendo una fuerza aplicada de 360 Newtons en el punto de contacto y que actúa en la dirección de la pierna determinar las componentes a lo largo de los ejes x' e y , usar funciones trigonométricas en grados.



8. En fisiología, la fórmula de DuBois relaciona el área de la superficie s , de una persona en m^2 , con su peso w en kg, y su altura h en cm.:

$$s = 0.01w^{0.25}h^{0.75}$$

Calcular el área, para una persona que pesa 55 kg, y para las siguientes alturas, usar la función anónima.

h	158	160	162	164	166	170
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

9. Un generador de C.A. a 110 Voltios y frecuencia 4000 rad/s está en serie con una resistencia de 15 Ohmios y un condensador de $10 \mu\text{Faradios}$ y una inductancia con una resistencia de 5 Ohmios y una autoinducción de 0.01 Henrios, ¿cuál es la diferencia de potencial a través de cada componente del circuito, y la de fase entre voltaje y corriente?, calcular la corriente en el circuito $E = ZI$, crear una function usando las fórmulas siguientes, convertir los Faradios en notación base 10 y los radianes a grados para φ :

$$R = R_0 + R_L$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - 1/\omega C)^2}$$

$$R_C = 1/\omega C$$

$$E = ZI$$

$$Z' = \sqrt{R_L^2 + \omega^2 L^2}$$

$$\text{tg}\varphi = \frac{\omega L - 1/\omega C}{R}$$

10. Un espécimen biológico contiene espículas birrefringentes de espesor $D = 5 \mu m$. Una luz de longitud de onda 690 nm en el vacío se divide en dos haces que atraviesan las espículas con velocidades de 2.257×10^8 m/s y 2.262×10^8 m/s. ¿Qué diferencia de fase se introduce entre los dos haces al atravesar las espículas?, crear una function recibiendo los datos y usando la formula siguiente:

$$d = \frac{2\pi Dc}{\lambda_0} \left(\frac{1}{v_1} - \frac{1}{v_2} \right)$$

c es la velocidad de la luz.

11. Un microscopio electrónico utiliza electrones que han remontado una diferencia de potencial de $V = 1000$ Voltios, ¿qué abertura numérica ha de tener el microscopio para que el límite de resolución sea de 5 nanómetros?, usar las formulas mostradas y crear una function que reciba los datos:

e	h	m
$1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$	$6.63 \times 10^{-34} \text{ Joules seg}$	$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$

$$\frac{1}{2}mv^2 = eV \quad \lambda = \frac{h}{mv}$$

12. El modelo atómico de Bohr para el átomo de hidrógeno supone que el electrón se mueve en órbita circular de $r_0 = 5.28 \times 10^{-11}$ mts, de radio alrededor del protón que lo retiene por efecto de las fuerzas eléctricas.

Determinar:

- a. El número de revoluciones por segundo v_0 que da el electrón, sabiendo que ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ Coulombs), masa del electrón $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.

$$K_0 \frac{e^2}{r_0^2} = m4\pi^2 v_0^2 r_0$$

$$K_0 = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

- b. El momento angular J del sistema, si: $J = 2\pi v_0 m r_0^2$
 c. El radio que tendría el átomo de hidrógeno si su movimiento tuviera el mismo momento angular, pero fuera debido únicamente a las fuerzas gravitacionales (masa del proton: $m' = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$), $G = 6.67 \times 10^{-11}$, a partir de la formula:

$$G \frac{mm'}{r^2} = mr \frac{J^2}{m^2 r^4}$$

13. De acuerdo con la ley de Hooke k es llamada la constante del resorte para la zona elástica, ¿cuál será la constante de un fémur humano bajo compresión si su área promedio de sección es 10^{-3} m^2 y una longitud de 0.4 metros?, resolver en la command window, el módulo de Young a compresión del hueso es $E = 0.9 \times 10^{10}$ usar la formula siguiente:

$$k = \frac{EA}{l}$$

14. Si la mínima área A de sección transversal de un fémur humano es $6.45 \times 10^{-4} \text{ m}^2$, ¿cuál es la carga de tensión a la cual ocurre la fractura?, calcular en la command window, $\sigma_t = 12 \times 10^7$, usar la formula:

$$\sigma_t = \frac{F}{A}$$

15. Calcular el tiempo necesario para que un eritrocito en suspensión en plasma fisiológico y situado a una altura de 5 cm sobre el fondo del tubo se deposite por efecto de la gravedad, los datos de la tabla muestran las propiedades para el plasma y el eritrocito, crear un script:

Plasma fisiológico:

Densidad ρ	Viscosidad μ
1.006 g cm ⁻³	1.0 centipoise

Eritrocito:

Densidad ρ_0	Radio R	Coefficiente de rozamiento ϕ
1.1 gramos cm ⁻³	2.8 μmetros	$6\pi \times 1.17$

$$\phi R \mu v_T = \frac{4}{3} \pi R^3 (\rho - \rho_0) g$$

$$t = \frac{d}{v_T}$$

16. Calcular en la command window las siguientes cantidades, anotar el resultado en la parte derecha usar format:

$$x = \log_e(e^3) + \log_{10}(e) \quad \underline{\hspace{4cm}}$$

$$\log_{10}(\sqrt[5]{81}) \quad \underline{\hspace{4cm}}$$

$$\frac{i^4 - 2i^2 + 1}{i^3 - i^5} \quad \underline{\hspace{4cm}}$$

$$\ln(x^2 - 9) - \ln(x^2 + 7x + 12) \quad \underline{\hspace{4cm}}$$

17. Crear una function para resolver el siguiente problema:

La longitud efectiva en una bobina toroidal l_e es necesaria para encontrar la intensidad de campo magnético H , la cual está dada como función de los radios por:

$$l_e = 2\pi \frac{r_{ext} r_{int}}{r_{ext} - r_{int}} \quad H = \frac{N i}{l_e}$$

Donde $N = 50$ es el número de vueltas, i es la corriente, el radio interno

$r_{int} = 1$ cm., $r_{ext} = 1.5$ cm. Hacer la conversión de los radios a metros y encontrar H y l_e cuando, $i = 1$ amperio.

18. Dada la siguiente formula empírica de la tensión de vapor de agua, calcular p para $T = 473^\circ \text{C}$, resolver en la command window.

$$\log_e p = 21.41471 - \frac{4861.5}{T} - 0.28771 \log_e T$$

19. Escribir en notación científica (Matlab), las siguientes cantidades en la command window:

35 cienmilésimas.	_____
181 millonésimas	_____
120 mil millones	_____
15 milésimas	_____

20. El modelo atómico de Bohr para el átomo de hidrógeno supone que el electrón se mueve en órbita circular de $r_0 = 5.28 \times 10^{-11}$ mts, de radio alrededor del protón que lo retiene por efecto de las fuerzas eléctricas.

Determinar:

- a. El número de revoluciones por segundo v_0 que da el electrón, sabiendo que ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ Coulombs), masa del electrón $m = 9.1 \times 10^{-31}$ kg.

$$K_0 \frac{e^2}{r_0^2} = m 4\pi^2 v_0^2 r_0$$

$$K_0 = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$$

- b. El momento angular J del sistema, si: $J = 2\pi v_0 m r_0^2$
 c. El radio que tendría el átomo de hidrógeno si su movimiento tuviera el mismo momento angular, pero fuera debido únicamente a las fuerzas gravitacionales (masa del proton: $m' = 1.67 \times 10^{-27}$ kg), $G = 6.67 \times 10^{-11}$, a partir de la formula:

$$G \frac{mm'}{r^2} = m r \frac{J^2}{m^2 r^4}$$

Crear una function.

21. Determinar el valor de R en la siguiente ecuación, dados $T = 50$ y $D = 41$, resolver en la command.

$$R = 10^{\left(\frac{4221}{T+459.4} - \frac{4221}{D+459.4} + 2 \right)}$$

22. La componente vertical de la fuerza de una superficie en tensión en un tubo está dada por la igualdad:

$$2\pi R Y \cos \theta = \gamma \pi R^2 h$$

Encontrar el valor de h, si $\gamma = \rho g$ para los siguientes datos:

Y	θ	R	ρ	G
0.073 N/m	0°	1mm	1000 kg/m ³	9.81 m/s ²