

FÍSICA II – 2017

Guía de Problemas N° 1: ELASTICIDAD

- 1.** Se cuelga una bola de 50 kg de masa de un alambre de acero de 5 m de longitud y 2 mm de radio. ¿Cuánto se alargará el alambre? (despreciar el peso del alambre respecto del peso de la bola).
- 2.** En un experimento para medir el módulo de Young, una carga de 454 kg colgando de un alambre de acero de 2.4 m de longitud y 15 mm^2 de sección produjo un alargamiento del alambre de 3 mm respecto a su longitud sin carga. ¿Cuál es el esfuerzo, la deformación unitaria y el valor del módulo de Young para el acero del que está hecho la barra?
- 3.** El músculo bíceps de cierta persona tiene un área máxima de su sección recta de $12 \text{ cm}^2 = 1.2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$. ¿Cuál es la tensión en el músculo si se ejerce una fuerza de 300 N?
- 4.** Un alambre de acero de 3 m de longitud y 63 mm^2 de sección se alarga 3 mm cuando se somete a una tensión de 1260 kg. ¿Cuál es el módulo de Young de este acero?
- 5.** Mientras los pies de un corredor tocan el suelo, una fuerza de cizalladura actúa sobre la suela de su zapato de 8 mm de espesor. Si la fuerza de 25 N se distribuye a lo largo de un área de 15 cm^2 , calcular el ángulo ϕ de cizalladura sabiendo que el módulo de cizalladura de la suela es de $1.9 \times 10^5 \text{ N/m}^2$.
- 6.** Calcular la variación de la sección transversal y de volumen de una barra metálica de sección cuadrada, de 1.5 m^3 de volumen y 1 m de longitud, que al ser sometida a una tensión tiene una variación de 0.1 mm en su longitud, siendo el coeficiente de Poisson de 0.3.
- 7.** La tensión de rotura de un alambre de cobre es aproximadamente de $3 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. (a) ¿Cuál es la carga máxima que puede colgarse de un alambre de cobre de 0.42 mm de radio? (b) ¿Si se cuelga la mitad de esta carga máxima del alambre de cobre, en qué porcentaje de su longitud se alargará?
- 8.** Se somete una cuerda de violín de acero a una tensión de 53 N. El diámetro de la cuerda es de 0.2 mm, y su longitud cuando se encuentra sometida a esta tensión es de 35 cm. Calcular (a) la longitud de la cuerda cuando no se encuentra sometida a ninguna tensión y (b) el trabajo necesario para producir este alargamiento.
- 9.** Una cuerda de nylon de las utilizadas por los montañistas se alarga 1.5 m bajo la acción del peso de un escalador de 80 kg. Si la cuerda tiene 50 m de longitud y 9 mm de diámetro ¿cuál es el módulo de Young para este material? Si el coeficiente de Poisson para el nylon es 0.2 calcular el cambio que experimenta el radio de la cuerda bajo la acción de este esfuerzo.
- 10.** Una varilla de cobre de 2 m de longitud y de 2 cm^2 de sección está sujeta por uno de sus extremos a otra varilla de acero de longitud L y de sección 1 cm^2 . Esta doble varilla se somete a tracciones iguales y opuestas de $3 \times 10^4 \text{ kg}$ de magnitud en sus extremos. (a) hállese la longitud L de la varilla de acero suponiendo que los alargamientos de ambas varillas son iguales. (b) ¿Cuál es la deformación de cada varilla?
- 11.** Una masa de 15 kg sujeta al extremo de un alambre de acero cuya longitud normal es de 0.5 m da vueltas describiendo una circunferencia vertical con una velocidad angular constante de 2 rps. La sección transversal del alambre es 0.02 mm^2 . Calcúlese el alargamiento del alambre cuando el peso se encuentra en el punto más bajo de la trayectoria.

12. Una barra de longitud l , anchura w y espesor t , se somete a una deformación unitaria por tensión de 0.001. El coeficiente de Poisson es 0.30. Hállese el aumento o disminución relativos de la sección de la barra, y la variación relativa del área de una cara de superficie inicial wl .

13. Un alambre de acero con un módulo de Young de 210000 MPa y un límite elástico de 2500 MPa, tiene una longitud de 2 m y un diámetro de 1 mm. Calcule su longitud cuando se somete a una carga de tracción de a) 60 kg y b) 40 kg.

14. Una barra cilíndrica de acero con un límite elástico de 325 Mpa y con un módulo de elasticidad de 20700 MPa se somete a la acción de una carga de 25000 N. Si la barra tiene una longitud inicial de 700 mm, se pide:

- ¿Qué diámetro ha de tener si se desea que no se alargue más de 0.35 mm?
- Explique si, tras eliminar la carga, la barra permanecerá deformada.

15. Un latón tiene un módulo de Young de 120×10^9 N/m² y un límite elástico de 250×10^6 N/m². Si disponemos de una varilla de dicho material de 10 mm² de sección y 100 mm de longitud, de la que suspendemos verticalmente una carga en su extremo de 1500 N, se pide:

- ¿Recuperará el alambre su longitud original si se retira la carga?
- ¿Cuál será el alargamiento unitario y total en estas condiciones?
- ¿Qué diámetro mínimo deberá tener una barra de este material para que sometida a una carga de 8104 N no experimente una deformación permanente?

16. Una pieza de 300 mm de longitud y sección de 15 mm² tiene que soportar una carga de 5000 N sin experimentar deformación plástica. Elija el material más adecuado entre los tres propuestos para que la pieza tenga un peso mínimo.

Material	Y (Pa)	Densidad (g/cm ³)	Límite elástico (MPa)
Latón	90×10^{10}	8,5	345
Acero	20×10^{10}	7,9	690
Aluminio	7×10^{10}	2,7	275

17. Una placa cuadrada de acero mide 10 cm por lado y tiene un espesor de 0,5 cm. a) Calcule la deformación por corte que se produce al aplicar a los lados superior e inferior una fuerza tangencial de 9×10^5 N. b) Determinar el desplazamiento x en cm.

18. Un cubo de cobre mide 6 cm de cada lado. Usando un pegamento muy fuerte, la base está sujeta a una superficie plana horizontal, mientras se aplica una fuerza horizontal F a la cara superior paralela a uno de los bordes. a) ¿Qué tan grande deber ser F para hacer que el cubo se deforme 0.25 mm? b) Si se realiza el mismo experimento con un cubo de plomo del mismo tamaño que el de cobre ¿qué distancia se deformaría al aplicarle la misma fuerza que en a)?