

Problemas - Serie 1 – Física 1- UNSAM

Elasticidad, Expansión Térmica y Gases Ideales

(I), (II) y (III) grado de complejidad, (op)=Opcional, (*) resolución en clase

Elasticidad

1. (op) La torre de Pisa tiene 55 m de altura y unos 7,0 m de diámetro. La parte superior está desplomada 4.5 m. ¿Está esta torre en equilibrio estable? Si es así, ¿cuánto más puede inclinarse sin tomarse inestable? Suponga que la torre es de composición uniforme.
2. (*) Una Columna de mármol, cuya área de sección transversal es de 2.0 m^2 , sostiene una masa de 25 000 kg. (a) ¿cuál es el esfuerzo en la columna? (b) ¿cuál es la deformación unitaria? (c) ¿En cuánto se acorta la columna del problema anterior si tiene 12 m de altura?
3. Una viga de acero con un área de sección transversal de 0.15 m^2 , que está colocada verticalmente, sostiene un letrero (cuya masa es de 2 000 kg) en su extremo inferior. (a) ¿cuál es la tensión dentro de la viga? (b) ¿cuál es el esfuerzo sobre la viga? (c) Si la viga tiene una longitud de 9.50 m, ¿en cuánto se alargará? (Ignore su masa. Ver Fig 1)

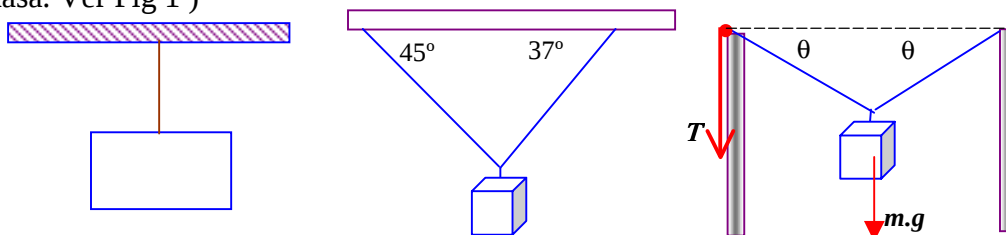


Figura 1 . Prob. 3 , 4 y 5

4. (*) (II) Un equilibrista camina sobre un cable de acero. El ángulo θ que forma el cable con la horizontal (Ver, Fig.1 c) depende de cuán tirante este el cable de $\phi=3$ mm de diámetro. a) Grafique la variación de la tensión T del cable en función de ángulo θ , para $90^\circ > \theta > 0$. b) Indique para que ángulo el cable entra en la zona de fluencia. c) Discuta en base a sus resultados, como conviene que sea el cable, tirante o flojo. d) Qué consejos le daría a su Tía a la hora de instalar una cuerda para tender la ropa. Conviene usar una cuerda gruesa, tensa y poco elástica o tal vez una más fina y no tan tensa.
5. (I) La Cuerda de una raqueta de tenis, hecha de nailon, se encuentra bajo una tensión de 250 N. Si su diámetros de 1.0 mm, ¿qué longitud se alargará a partir de su longitud original de 30.0 cm?
6. (II) ¿Cuánta presión se necesita para comprimir 0.16 por ciento el volumen de un bloque de hierro? Expresé la presión en N/m^2 y compárela con la presión atmosférica; que es de $1.0 \times 10^5 \text{ N/m}^2$.
7. (I) El fémur de la pierna tiene un área mínima de sección transversal de aproximadamente 3.0 cm^2 ($= 3.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$). ¿Cuánta fuerza de compresión puede resistir sin romperse? ($\sigma_f = 160 \text{ Mpa}$)

8. (II) Si se ejerce una fuerza de compresión igual a 3.0×10^4 N sobre el extremo de un hueso de 20 cm de longitud y 3.6 cm² de superficie de sección transversal, (a) ¿se romperá? (b) Si no se rompe, ¿cuánto se acortará?
9. (II) (a) ¿Cuál es el área mínima de sección transversal que necesita tener un alambre de acero del que cuelga verticalmente un candelabro de 320 kg? (figura 1). Suponga un factor de seguridad de 2.0. (b) Si el cable tiene 7.5 m de longitud, ¿cuál será su elongación al colgar el candelabro?
10. (*) Un tanque esférico de Fe contiene de gas natural a una presión P . Si el tanque tiene una espesor $t = 5$ mm y un radio de 1 m. A) Cuál es el valor de la presión máxima que el mismo puede soportar, si se desea que la tensión del material de la chapa no sobrepase 70% de σ_Y .
11. (*) Un tanque de gas tiene forma cilíndrica. Si se desea ensayar el mismo para determinar la presión máxima que el mismo puede soportar. Indique en que zona más probablemente aparezca las fisuras. A) a lo largo de una línea paralela al eje o b) una línea perpendicular al eje.

Dilatometría

12. (III) El péndulo de un viejo reloj de pared está hecho de latón y da la hora perfectamente a 15 °C. ¿Cuanto tiempo se ganaría se perdería lo largo de un año si el reloj se mantiene a 25°C? (Suponga que es válida la dependencia de la longitud para un péndulo simple.)
13. (*) (II) Una rueda maciza de hierro de 23.4 kg y 0.45 m de radio gira con respecto a su eje central en cojinetes sin fricción, con una velocidad angular de $\omega = 32.8$ rad/s. Si su temperatura se eleva de 20° C a 80° C, ¿Cuál será el cambio fraccionario de ω ? ¿Se conserva la energía cinética? ¿y el momento angular?
14. (*) (I) Una barra de aluminio tiene exactamente la longitud deseada cuando se encuentra a 15°C. ¿Cuanta tensión se requiere para mantenerla con esta longitud si la temperatura aumenta a 35 °C? ¿Depende la magnitud de esta tensión de la longitud de la barra?
15. (II) (a) Una viga I (doble T) de acero, horizontal, de 0.031 m² de sección transversal se conecta rígidamente a dos armaduras verticales de acero. Si la viga se instaló cuando la temperatura era de 30 °C, qué esfuerzo tendrá lugar cuando la temperatura baje a -30 °C? (b) ¿Se rebasará la resistencia máxima del acero? (c) ¿Qué esfuerzo tendrá lugar si la viga es de concreto y su sección transversal es de 0,16 m²? ¿Se romperá?
16. (III) Un barril de vino de 134.12 cm de diámetro a 0 °C se va a abrazar con una banda de hierro. Esta banda circular tiene un diámetro de 134,11 cm a 20 °C, 8.9 cm de ancho. (a) ¿A qué temperatura se debe calentar la banda para que abrace el barril?
17. Si una cinta métrica de acero se calibra a 20 °C y la temperatura sube a 36 °C, (a) ¿Dará una medida mayor o menor que la real? (b) ¿Cuál será su error porcentual?

Gases Ideales

18. (*) La presión inicial en un cilindro de helio gaseoso es de 35 atm. Si después de inflar muchos globos, la presión disminuye a 5 atm, ¿qué fracción del gas original quedará en el cilindro?
19. (II) Un tanque de almacenamiento a CNPT (condiciones normales) contiene 25.0 kg de nitrógeno (N). (a) ¿Cuál es su volumen? (b) ¿Cuál será la presión si se añaden 15.0 kg más de nitrógeno?
20. (II) Si 25.50 moles de helio gaseoso se encuentran a 10 °C y a una presión manométrica de 0.350 at, calcule (a) el volumen del helio gaseoso bajo estas condiciones y (b) la temperatura, si el gas se comprime a la mitad del volumen, a una presión manométrica de 1.00 at.
21. (II) Se llena un neumático con aire a 15 °C hasta una presión manométrica de 220 kPa (31.9 PSI). El neumático alcanza una temperatura de 38 °C. ¿Qué fracción del aire original se debe sacar para que se mantenga la presión original de 220 kPa?