

18^a

Olimpiada Metropolitana de Física

Examen Segunda Etapa

1. Un condensador plano está formado de dos placas circulares paralelas, de mismo eje, de mismo diámetro D , separadas por la distancia e .

Las placas se encuentran en posición vertical. Una de ellas está conectada a tierra. La otra está a un potencial tal que la carga del condensador es Q . Una bolita conductora, de radio r , de masa m , está colocada entre las placas sostenida por un hilo delgado (masa y capacitancia despreciables) cuyo punto de apoyo está conectado a la placa que está a tierra.

Cuando este pequeño péndulo está en equilibrio, el hilo hace un ángulo α con respecto a la vertical. Explicar por qué y obtener el valor de α .

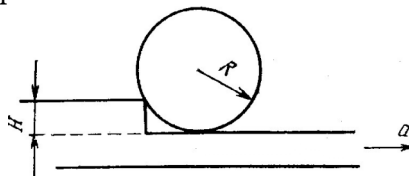
Suponiendo que la presencia de la bolita no perturba el estado eléctrico del condensador, calcular α en función de m , r , Q , D , de la aceleración de la gravedad g y de la distancia x del centro de la bolita a la placa de potencial 0. Suponer que: $m = 45 \times 10^{-3}$ g, $r = 1$ mm, $x = 0.75$ cm, $g = 9.80$ m s⁻², $Q = 0.05$ μ C.

2. Una lámina de oro 8 cm de ancho, 10 cm de largo y 0.1 mm de espesor se pesa en una balanza de dos platos, utilizando pesas de latón. ¿Cuál debe ser la escala mínima de la balanza para poder apreciar una diferencia en los resultados al determinar la masa de la plaquita:

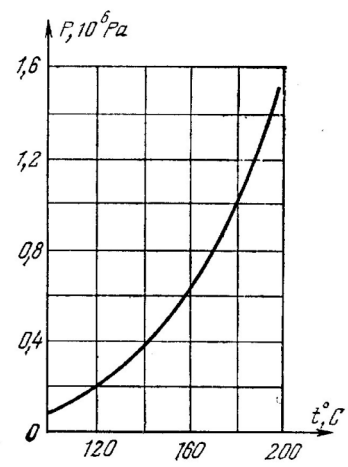
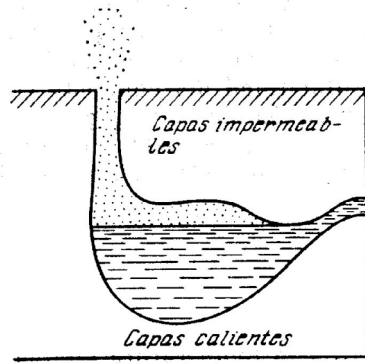
a. con la balanza situada en el vacío?

b. con la balanza situada en el aire a la presión atmosférica $P_0 = 10^5$ Pa y a la temperatura $t = 17^\circ\text{C}$? La densidad del oro es $\rho_1 = 19.3$ g/cm³ y la del latón, $\rho_2 = 9.5$ g/cm³.

3. Una tabla horizontal tiene un escalón, cuya altura es H , en el cual se apoya un cilindro homogéneo de radio $R > H$ que descansa libremente sobre la tabla. La tabla se mueve con aceleración a . Determinar la aceleración máxima posible con la cual el cilindro puede subir el escalón. El rozamiento se desprecia.



4. Los géiseres pueden considerarse como grandes depósitos subterráneos llenos de agua del subsuelo calentada por el calor terrestre. La salida de ellos a la superficie de la tierra se efectúa por un conducto estrecho que durante el período “pasivo” está prácticamente lleno de agua. El período “activo” cuando el agua comienza a hervir en el depósito subterráneo; durante la erupción, el conducto está lleno solamente de vapor que sale lanzado hacia fuera. Calcular que cantidad de agua pierde el depósito del géiser durante cada erupción. La profundidad del conducto es $h = 90$ m, el calor latente de vaporización del agua, $\ell = 2.26 \times 10^6$ J/kg y el calor específico de ésta, $c = 4200$ J/kg^oK. La relación de la temperatura de ebullición y la presión atmosférica (presión de vapor saturado), se encuentra en la gráfica que está a continuación.



5. Un estudiante decidió mirar su propio ojo valiéndose de una lente de distancia focal $f = 10$ cm y de un espejo plano. La lente la colocó a una distancia $d = 15$ cm del ojo. ¿A qué distancia detrás de la lente, tuvo que poner el espejo para que la imagen del ojo resultara estar a la distancia de visión óptima $d = 25$ cm?.