UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
PRUEBA DE ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2014-2015

MATERIA: FÍSICA

INSTRUCCIONES Y CRITERIOS GENERALES DE CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, el alumno deberá escoger una de las dos opciones propuestas y responder a las cuestiones de la opción elegida.
CALIFICACIÓN: Cada pregunta se valorará sobre 2 puntos (1 punto cada apartado).
TIEMPO: 90 minutos.

OPCIÓN A

Pregunta 1.- Una nave espacial aterriza en un planeta desconocido. Tras varias mediciones se observa que el planeta tiene forma esférica, la longitud de su circunferencia ecuatorial mide $2\cdot10^5$ km y la aceleración de la gravedad en su superficie vale 3 m s^{-2}.

a) ¿Qué masa tiene el planeta?
b) Si la nave se coloca en una órbita circular a 30.000 km sobre la superficie del planeta, ¿cuántas horas tardará en dar una vuelta completa al mismo?

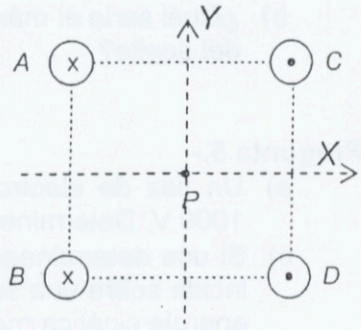
Dato: Constante de Gravitación Universal, $G = 6{,}67\cdot10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}.

Pregunta 2.- En un punto situado a igual distancia entre dos fábricas, que emiten como focos puntuales, se percibe un nivel de intensidad sonora de 40 dB proveniente de la primera y de 60 dB de la segunda. Determine:

a) El valor del cociente entre las potencias de emisión de ambas fábricas.
b) La distancia a la que habría que situarse respecto de la primera fábrica para que su nivel de intensidad sonora fuese de 60 dB. Suponga en este caso que solo existe esta primera fábrica y que el nivel de intensidad sonora de 40 dB se percibe a una distancia de 100 m.

Dato: Intensidad umbral de audición, $I_0 = 10^{-12}$ W m^{-2}.

Pregunta 3.- Cuatro conductores muy largos y paralelos transportan intensidades de corriente iguales, de valor 5 A. La disposición de los conductores y sus sentidos de circulación de la corriente vienen indicados en la figura (*A* y *B*, con cruces, conducen la corriente hacia dentro del papel mientras que *C* y *D*, con puntos, lo hacen hacia fuera). El lado del cuadrado mide 0,2 m. Calcule:



a) El vector campo magnético producido por el conductor A en el punto *P*, situado en el centro del cuadrado.
b) El vector campo magnético producido por los cuatro conductores en el centro del cuadrado.

Dato: Permeabilidad magnética del vacío, $\mu_0 = 4\pi\cdot10^{-7}$ N A^{-2}.

Pregunta 4.- Considere un espejo esférico cóncavo con un radio de curvatura de 60 cm. Se coloca un objeto, de 10 cm de altura, 40 cm delante del espejo. Determine:

a) La posición de la imagen del objeto e indique si ésta es real o virtual.
b) La altura de la imagen e indique si ésta es derecha o invertida.

Pregunta 5.- El isótopo ^{18}F (ampliamente utilizado en la generación de imágenes médicas) tiene una vida media de 110 minutos. Se administran 10 μg a un paciente.

a) ¿Cuál será la actividad radiactiva inicial?
b) ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que queda sólo un 1% de la cantidad inicial?

Datos: Masa atómica del ^{18}F, $M = 18$ u; *Número de Avogadro,* $N_A = 6{,}02\cdot10^{23}$ mol^{-1}.

DÍAZ BALAGUER
CENTRO DE ESTUDIOS

Física.

A1 longitud de la circunferencia ecuatorial $(2\pi r) = 2.10^5$ Km $= 2.10^8$ m

$$g_s = G \cdot \frac{M_p}{R_p^2} = 3 \, m/s^2$$

a) $M_p = ?$ $\rightsquigarrow$ $g_s = \frac{G \cdot M_p}{R_p^2} \longrightarrow M_p = \frac{g_s \cdot R_p^2}{G} = \frac{3 \cdot \left(\frac{2.10^8}{2\pi}\right)^2}{6'67.10^{-11}}$

como $2\pi R_p = 2.10^8$

$R_p = \frac{2.10^8}{2\pi}$

$$M_p = \frac{3 \cdot (2.10^8)^2}{6'67.10^{-11} \cdot 4\pi^2} = \boxed{4'55 \cdot 10^{25} \text{ Kg}}$$

b) $h = 3 \cdot 10^7$ m

T en horas ?

$$\left.\begin{array}{l} T = \frac{2\pi}{\omega} \\ \omega \Rightarrow V = \omega \cdot R \end{array}\right\} \quad T = \frac{2\pi r}{V}$$

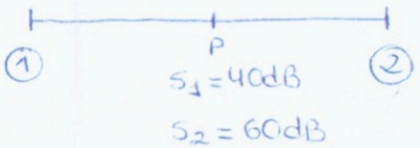
además $F_g = F_c$

$$G \cdot \frac{M \cdot \cancel{m}}{r^{\cancel{2}}} = \cancel{m} \cdot \frac{V^2}{\cancel{r}}$$

$$V_{orb} = \sqrt{\frac{G \cdot M}{r}} = \sqrt{\frac{6'67.10^{-11} \cdot 4'55 \cdot 10^{25}}{61'83 \cdot 10^6}} = 6967'38 \, m/s$$

$$T = \frac{2\pi \, 61'83.10^6}{6967'38} = 55758'31 \, s \cdot \frac{1h}{3600 s} = \boxed{15'49 h}$$

A2



a) $I = \frac{P}{S} = \frac{P}{4\pi r^2}$

luego $\begin{cases} P_1 = I_1 \cdot 4\pi r^2 \\ P_2 = I_2 \cdot 4\pi r^2 \end{cases}$

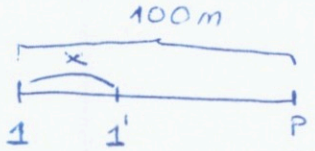
las dos r son iguales pues están a la misma distancia.

① $40 = 10 \cdot \log \frac{I}{10^{-12}}$; $4 = \log I/10^{-12}$; $10^4 \cdot 10^{-12} = I_1 \longrightarrow I_1 = 10^{-8}\ w/m^2$

② $60 = 10 \cdot \log I/10^{-12}$; $6 = \log I/10^{-12}$; $10^6 \cdot 10^{-12} = I_2 \longrightarrow I_2 = 10^{-6}\ w/m^2$

$\frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1 \cdot \cancel{4\pi r^2}}{I_2 \cdot \cancel{4\pi r^2}} \rightsquigarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{10^{-8}}{10^{-6}} = 10^{-2}$; $\boxed{\frac{P_1}{P_2} = 10^{-2}}$

b)



$S_1 = 40dB \longrightarrow I_1 = 10^{-8}\ w/m^2$ (calculado en el apartado ⓐ)

$S_{1'} = 60dB$

$\hookrightarrow I_{1'} = 10^{-6}\ w/m^2$ (pues coincide con el dato de I_2 del apartado ⓐ)

$\frac{I_1}{I_{1'}} = \left(\frac{100-x}{100}\right)^2$;

$\frac{10^{-8}}{10^{-6}} = \left(\frac{100-x}{100}\right)^2$; $10^{-2} = \left(\frac{100-x}{100}\right)^2$; $\sqrt{10^{-2}} = \frac{100-x}{100}$

$0'1 = \frac{100-x}{100}$; $10 = 100 - x$; $\cancel{-}90 = \cancel{-}x$ $\boxed{x = 90\ m}$