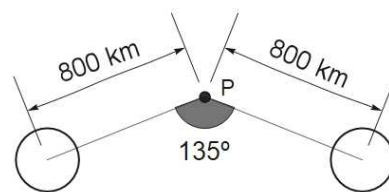


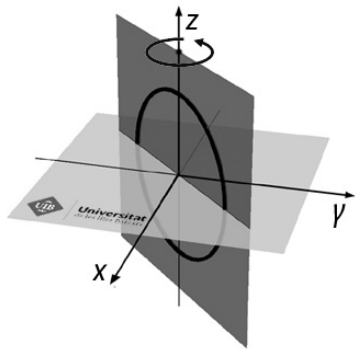
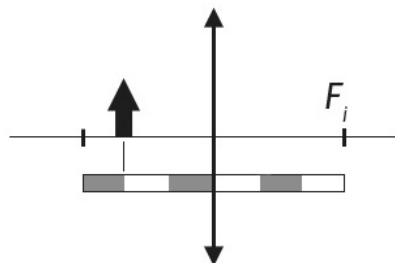
## OPCIÓ A

- 1) La figura representa dues esferes de  $7.2 \times 10^{20}$  kg cada una i un punt P que equidista 800 km de les esferes.
  - a) Quina és la intensitat del camp gravitatori al punt P? (1.5 punts)
  - b) Què val el potencial gravitatori al punt P? (1 punt)



- 2) Dos fils rectes paral·lels i llargs, separats 1 m, transporten corrents elèctrics d'intensitats  $I_1$  i  $I_2$ . La intensitat  $I_1$  és més petita que  $I_2$ . El camp magnètic en el punt mitjà entre els dos fils val  $0.9 \mu\text{T}$  quan els corrents tenen el mateix sentit, i  $3.2 \mu\text{T}$  quan tenen sentits contraris. La permeabilitat del buit és  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$ .
  - a) Quins són els valors de les intensitats  $I_1$  i  $I_2$ ? (1 punt)
  - b) Si els corrents tinguessin el mateix sentit i valguessin  $I_1 = 5 \text{ A}$  i  $I_2 = 8 \text{ A}$ , a quina distància del fil amb el corrent  $I_1$  s'anul·laria la suma dels dos camps magnètics? (1 punt)
  - c) Quina és la força per unitat de longitud entre els dos fils en el cas b? Indica si la força és atractiva o repulsiva. (0.25 + 0.25 punts)
- 3) L'amplitud d'una ona esfèrica de pressió a 17 m del centre de l'ona és de  $0.75 \text{ Pa}$ . A quina distància del centre de l'ona l'amplitud és de  $0.3 \text{ Pa}$ ? (1 punt)
- 4) Es disposa d'una lent de +300 mm de distància focal.
  - a) Quina lent addicional es necessita per fer un telescopi de Galileu d'augment angular 3? (0.75 punts)
  - b) Dibuixa un esquema amb la disposició que han de tenir les dues lents anteriors per fer el telescopi. (1.25 punt)
- 5) El període de semidesintegració de l'oxigen-15 és  $T_{1/2} = 122 \text{ s}$ .
  - a) Què val la constant de desintegració de l'oxigen-15? (0.75 punts)
  - b) La constant de desintegració del carboni-14 és  $1.210 \times 10^{-4} \text{ any}^{-1}$ . La fusta d'una taula antiga dona 14500 desintegracions per dia. La mateixa massa de fusta actual dona 890 desintegracions per hora. Quina és la datació de l'antiguitat de la taula? (1.25 punts)

## OPCIÓ B

- 1) Un planeta A es mou al voltant d'una estrella amb un període de 2.72 anys seguint una òrbita circular de radi  $R_A = 17 \times 10^6$  km.
    - a) Quin és el període d'un altre planeta B del mateix sistema solar que té una òrbita circular de radi  $7R_A$ ? (1 punt)
    - b) Un tercer planeta C d'aquest sistema solar es mou a 40 km/s quan passa pel periastre a 30 milions de quilòmetres de l'estrella. Quina velocitat té el planeta quan passa per l'apoastre a 34 milions de quilòmetres de l'estrella? (0.75 punts)
    - c) Calcula el semieix gran de l'òrbita de C i el període orbital. (0.75 punts).
  - 2) a) El flux magnètic a través d'una espira entre  $t = 0$  i  $t = 4$  s és  $\Phi(t) = 4t - t^2$  mWb. En quin instant d'aquest interval la força electromotriu és nul·la? (1.25 punts)
  - b) Considera un camp magnètic uniforme de 2 mT en la direcció de l'eix  $y$  i una espira circular de radi 2 cm<sup>2</sup> que gira al voltant d'un diàmetre que coincideix amb l'eix  $z$ . Determina el flux de camp magnètic quan l'espira passa pel pla: i)  $x$ - $z$ ; ii)  $y$ - $z$ ; iii)  $y = x$  (vegeu la figura). (0.25 + 0.25 + 0.75 punts)
- 
- 3) A l'equació de l'ona mecànica  $h(x, t) = 24 \cos(2\pi(x/10.5) - 4t)$ ,  $x$  s'ha d'expressar en metres,  $t$  en segons i  $h$  en cm.
    - a) Quina és la velocitat de propagació de l'ona? (0.75 punts)
    - b) Quina és la màxima velocitat de vibració de les partícules que formen l'ona? (0.5 punts)
    - c) Què val el desplaçament  $h$  de la pertorbació a  $x = 31.5$  m en el moment que el desplaçament és màxim a  $x = 0$ ? (0.75 punts)
  - 4) Una lent prima de +60 mm de distància focal s'usa com a lupa per mirar una formiga.
    - a) Calcula a quina distància de la formiga s'ha de posar la lent perquè la imatge virtual es formi a 25 cm de la lent. (1 punt)
    - b) Copia la lent i la fletxa al full d'examen amb una escala semblant i fes un diagrama amb dos raigs principals per determinar la imatge de la fletxa. (1 punt)
- 
- 5) a) Quines són les quatre interaccions fonamentals de la naturalesa? (0.5 punts)
  - b) Quina és la interacció que manté els protons a prop uns dels altres dins el nucli atòmic? (0.5 punts)