

Alumno.....Grupo.....

1º.- a) ¿Qué energía potencial tiene una partícula de masa  $m$  situada a una distancia  $r$  de otra masa  $M$  (la Tierra)? Si el cero de energía potencial gravitatoria de una partícula de masa  $m$  se sitúa en la superficie de la Tierra, ¿cuál es el valor de la energía potencial de la partícula cuando ésta se encuentra a una distancia infinita de la Tierra? **(1,5 puntos)**

b) Una partícula puntual de masa  $m_1 = 10 \text{ kg}$  está situada en el origen  $O$  de un cierto sistema de coordenadas. Una segunda partícula puntual de masa  $m_2 = 30 \text{ kg}$  está situada, sobre el eje  $X$ , en el punto  $A$  de coordenadas  $(6,0) \text{ m}$ . Calcula razonadamente:

i. El módulo, dirección y sentido del campo gravitatorio en el punto  $B$  de coordenadas  $(2,0) \text{ m}$ . **(0,7ptos)**

ii. El punto sobre el eje  $X$  para el cual el campo gravitatorio es nulo. **(0,7 puntos)**

iii. El trabajo realizado por el campo gravitatorio cuando la masa  $m_2$  se traslada desde el punto  $A$  hasta el punto  $C$  de coordenadas  $(0,6) \text{ m}$ . **(0,6 puntos)**

Datos:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$

2º.- a) Momento angular de una partícula. Teorema de conservación. Demuestra la tercera Ley de Kepler. **(1,25 puntos)**

b) Fobos es un satélite que gira en una órbita circular de radio  $r = 14460 \text{ km}$  alrededor del planeta Marte con un período de *14 horas, 39 minutos y 25 segundos*. Sabiendo que el radio de Marte es  $R_M = 3394 \text{ km}$ , calcula razonadamente:

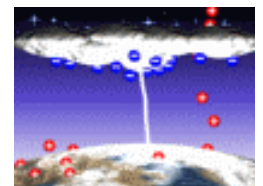
i. La aceleración de la gravedad en la superficie de Marte. **(0,75 puntos)**

ii. La velocidad de escape de Marte de una nave espacial situada en Fobos. **(0,5 puntos)**



3º.- a) ¿Qué relación hay entre el potencial y el campo eléctricos? ¿Cómo se expresa matemáticamente esa relación en el caso de un campo eléctrico uniforme? Representa un campo eléctrico uniforme con las líneas del campo y las superficies equipotenciales. Explica la figura. **(1 punto)**

b) En un relámpago típico, la diferencia de potencial entre la nube y la tierra es  $10^9 \text{ V}$  y la cantidad de carga transferida vale  $30 \text{ C}$ . ¿Cuánta energía se libera? Suponiendo que el campo eléctrico entre la nube y la tierra es uniforme y perpendicular a la tierra, y que la nube se encuentra a  $500 \text{ m}$  sobre el suelo, calcula la intensidad del campo eléctrico. Razona la respuesta. **(0,5 puntos)**



c) Si un protón penetra en el campo eléctrico anterior, paralelo al suelo con una velocidad de  $10^6 \text{ m/s}$ , ¿cuál es la trayectoria que seguirá? **(1 punto)**

Datos:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

4º.- Una partícula con carga  $q_1 = 10^{-6} \text{ C}$  se fija en el origen de coordenadas.

a) ¿Qué trabajo será necesario realizar para colocar una segunda partícula, con carga  $q_2 = 10^{-8} \text{ C}$ , que está inicialmente en el infinito, en un punto  $P$  situado en la parte positiva del eje  $Y$  a una distancia de  $30 \text{ cm}$  del origen de coordenadas? Razona la respuesta. **(0,75 puntos)**

b) La partícula de carga  $q_2$  tiene  $2 \text{ mg}$  de masa, Esta partícula se deja libre en el punto  $P$ , ¿qué velocidad tendrá cuando se encuentre a  $1,5 \text{ m}$  de distancia de  $q_1$ ? (Suponer despreciables los efectos gravitatorios). Razona la respuesta. **(0,75 puntos)**

Dato:  $K_e = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .