FÍSICA

2º BACHILLERATO
TEMA 1: Campo Gravitatorio

TEORÍA CAMPO GRAVITATORIO

La ley de Newton de la gravitación Universal dice: "En el Universo, dos masas cualesquiera se atraen con una fuerza que es directamente proporcional a su producto e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre sus centros".

La constante de proporcionalidad G, que Newton incluyó en la expresión, recibe el nombre de constante de gravitación universal y su valor es: $G = 6{,}67\cdot 10^{-11}\ N\cdot m^2/kg^2$

Fuerza gravitatoria:

$$\boxed{\vec{F} = G\cdot\frac{m_1\cdot m_2}{d^2}}$$

Intensidad de campo gravitatorio en un punto (**g**): es la fuerza gravitatoria que actúa sobre la unidad de masa situada en ese punto.

Intensidad de campo:

$$\boxed{\vec{g} = \frac{\vec{F}}{m} = -G\cdot\frac{M}{d^2}}$$

PRIMER TIPO DE PROBLEMAS

Cuando tenemos dos cuerpos que giran alrededor de un tercero.

Primera ley de Kepler: orbitas planas.

Las órbitas de los planetas son planas y elípticas, y el Sol ocupa uno de sus focos. (El perihelio es el punto de la órbita más cercano al Sol y afelio es el más alejado).

Segunda ley de Kepler: ley de las áreas.

El radio vector, que une al planeta con el Sol, barre áreas iguales en tiempos iguales, es decir, la velocidad aerolar se mantiene constante.

Momento angular: $\vec{L} = \vec{r}\times\vec{p} = \vec{r}\times m\vec{v}$ Conservación: $|\vec{L}_0| = |\vec{L}_F|$ $m\cdot v_0\cdot r_0 = m\cdot v\cdot r$

Tercera ley de Kepler: ley de los periodos.

Los cuadrados de los períodos de cada planeta son proporcionales a los cubos de los semiejes mayores o radios medios de sus órbitas respectivas.

($T^2 = k\ r^3$)

$$\boxed{\frac{T_1^2}{r_1^3} = \frac{T_2^2}{r_2^3}}$$

SEGUNDO TIPO DE PROBLEMAS

Cuando tenemos un cuerpo que gira alrededor de otro (satélite).

La fuerza gravitatoria se iguala a la fuerza centrípeta:

$F_C = F_G$

$$\frac{m v_{orbital}^2}{d} = \frac{G M_T m}{d^2}$$

velocidad orbital:

$$v_{orbital} = \sqrt{G \cdot \frac{m_p}{d}}$$

Los satélites al hacer orbitas circulares podemos aplicar formulas del movimiento circular de manera que tenemos:

$$T = \frac{2 \pi r}{v_{orbital}}$$

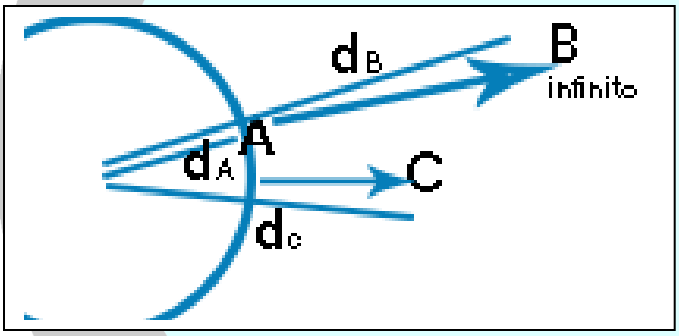
Energía de un satélite: $E_{mecánica} = E_{cinética} + E_{potencial}$

$$E = \frac{1}{2} m v^2 + \left(-\frac{G M m}{r} \right) = \frac{1}{2} m \frac{G M}{r} - \frac{G M m}{r} \Rightarrow E = -\frac{1}{2} \frac{G M m}{r}$$

TERCER TIPO DE PROBLEMAS

Movimientos estelares, cuando un cuerpo va de una posición A a otra B en el espacio.

Como en el espacio no hay fuerzas no conservativas se puede aplicar la conservación de la energía mecánica.



$E_{mecánica\ A} = E_{mecánica\ B}$

$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 - \frac{G M m}{dA} = 0 + 0$$

$$V_{escape} = \sqrt{\frac{G M}{dA}}$$

$E_{mecánica\ A} = E_{mecánica\ C}$

$E_{CA} + E_{PA} = E_{CB} + E_{PB}$

$$\frac{1}{2} m v_A^2 - \frac{G M m}{dA} = 0 - \frac{G M m}{dC}$$

Si nos piden que energía hay que suministrar a una nave o satélite para ir desde una posición A hasta una posición B, lo que tenemos que hacer es calcular el incremento de la energía mecánica de esa nave.

ΔE mecánica = E mecánica final – E mecánica inicial

Potencial gravitatorio: $V = \frac{E_p}{m} = -\frac{GM}{r}$; $V = V_1 + V_2 + V_3 + \ldots = \sum_i V_i$

Trabajo realizado por el campo: $W_{A\to B} = -\Delta E_p = -(E_{pB} - E_{pA}) = E_{pA} - E_{PB}$

$W_{A\to B} = -m \cdot (V_B - V_A)$;