



#CONQUISTANOESTUDO ▪ SEMANA14 ▪ ETAPA2

ENSINO MÉDIO ▪ 3. SÉRIE

FÍSICA

Neste Guia você vai estudar Energia na Gravitação Universal

Pág. 55 do Módulo 9

Prof. Moisés Sky

GRAVITAÇÃO PARTE 6

1. Energia Potencial Gravitacional: como visto anteriormente, no tópico de energia do primeiro ano do ensino médio, a forma de energia armazenada em relação a uma referência é chamada de energia potencial. Na gravitação universal também podemos calcular a energia potencial gravitacional através da relação abaixo:

$$E_{pp} = -G \frac{Mm}{R}$$

Onde: E_{pp} – energia potencial (J)

G – constante gravitacional de Newton

M – massa de um corpo (kg)

m - massa de um corpo (kg)

R - raio do planeta (m)

GRAVITAÇÃO PARTE 6

2. Energia Cinética: a fórmula da energia cinética é a mesma, o que é interessante é que ela será fundamental para determinar a velocidade de corpos que escapam do campo gravitacional de um planeta.

$$E_{cp} = \frac{mv_e^2}{2}$$

Onde: m – massa do corpo (kg)

v_e – velocidade de escape (m/s)

E_{cp} – energia cinética (J)

GRAVITAÇÃO PARTE 6

3. Energia Mecânica: a energia mecânica (E_m) continua sendo igual a soma das energias cinética e potencial em um determinado momento do fenômeno. Lembrando então que:

$$E_m = E_{pp} + E_c$$

GRAVITAÇÃO PARTE 6

4. Velocidade de escape: considerando nula a energia mecânica, podemos determinar a velocidade de escape ou de fuga do campo gravitacional usando as equações anteriores da energia cinética e potencial gravitacional. Igualando as duas, chegamos na seguinte fórmula para determinar a velocidade de escape de um corpo:

$$V_e = \sqrt{2g_0 R}$$

Onde: V_e – velocidade de escape (m/s)

g_0 – campo gravitacional de um planeta “geralmente usado o do planeta Terra” (m/s^2)

R – raio do planeta (m)

EXERCÍCIOS

1. (UERJ) O valor da energia potencial, E_p , de uma partícula de massa m sob a ação do campo gravitacional de um corpo celeste de massa M é dado pela seguinte expressão: $E_p = GmM/r$. Nessa expressão, G é a constante de gravitação universal e r é a distância entre a partícula e o centro de massa do corpo celeste. A menor velocidade inicial necessária para que uma partícula livre-se da ação do campo gravitacional de um corpo celeste, ao ser lançada da superfície deste, é denominada velocidade de escape. A essa velocidade, a energia cinética inicial da partícula é igual ao valor de sua energia potencial gravitacional na superfície desse corpo celeste. Buracos negros são corpos celestes, em geral, extremamente densos. Em qualquer instante, o raio de um buraco negro é menor que o raio R de um outro corpo celeste de mesma massa, para o qual a velocidade de escape de uma partícula corresponde à velocidade c da luz no vácuo. Determine a densidade mínima de um buraco negro, em função de R , de c e da constante G .

EXERCÍCIOS

- 2. (OBA)** Sabemos que a velocidade de escape da Terra é aproximadamente 11 km/s. Entretanto, quando observamos o lançamento de um foguete, é fácil perceber que sua velocidade nos instantes iniciais é muito inferior a este valor. Por quê?
- 3. (UFB)** Suponha que exista um planeta cuja massa seja 4 vezes maior que a massa da Terra e cujo raio seja 4 vezes menor que o raio da Terra. Calcule a relação entre a velocidade de escape no Planeta e a velocidade de escape na Terra.
- 4. (UFB)** O diâmetro médio da Terra é, aproximadamente, 2,6 vezes maior que o de Mercúrio. A massa de Mercúrio é 0,55 da massa da Terra. Calcule a razão entre a velocidade de escape na Terra (v_{eT}) e a velocidade de escape em Mercúrio (v_{eM}).

Para entender melhor sobre energia e velocidade de escape, aconselho a ficar de olho neste vídeo abaixo:

Física - Velocidade de Escape

<https://www.youtube.com/watch?v=zNS29iFIYfM>