

1 Mecánica clásica

1. Una bolita pesada se mueve con coeficiente de fricción f por un alambre circular de radio r colocado horizontalmente. Cual debe ser la velocidad inicial de la bolita para que ella pueda dar una vuelta completa por el alambre.

2. Una masa m se lanza verticalmente con una velocidad inicial v_0 . Encontrar la velocidad con la cual la masa regresa al punto inicial si la fuerza de fricción es proporcional al cuadrado de velocidad.

1.1 Preguntas cualitativas

Un frasco con agua se coloca en una balanza. Que mostrará la balanza si una persona sumerge un dedo al frasco sin tocar las paredes y de tal forma que el agua no se sale del frasco?

Porque las gotas de la lluvia mas grandes tienen mayor velocidad que las gotas pequeñas?

Como se acomodan las papas en un bote despues de agitarlo?

Como se mueve una burbujita de aire que se despega del fondo de un vaso lleno de agua.

2 Electrodinámica clásica

1. Una carga q con masa m esta sujeta a una varilla muy ligera. Encontrar como depende la frecuencia de rotación del tiempo si en el momento inicial es ω_0 . (Usar la aproximación dipolar)

2. Una varilla de longitud l y masa m uniformemente cargada esta girando respecto a uno de sus extremos. Encontrar como su frecuencia de rotación depende del tiempo si en el momento inicial es ω_0 .

2.1 Preguntas cualitativas

Como cambia la velocidad de una partícula cargada que se mueve a lo largo el eje de un tubo conductor que tiene forma de una botella de Coca Cola (de la parte mas gruesa hacia la parte mas delgada

Que balon es mas facil de inflar: el que tiene una carga superficial o el no cargado? Como se cambia la energía del balon con carga superficial al inflarlo ?

3 Mecánica cuántica

1. Encontrar la primera corrección no nula al espectro de energías para el hamiltoniano que describe interacción de dos espines en el campo magnético

$$H = \mathbf{S}_1 \cdot \mathbf{S}_2 + gS_{x1},$$

cuando a) $g \ll 1$, b) $g \gg 1$

2. Encontrar el desdoblamiento del primer nivel excitado de un oscilador armónico tridimensional bajo perturbación

$$V = \lambda yz.$$

3.1 Preguntas cualitativas

Una partícula se encuentra en un estado de espectro discreto con energía E . ¿Cuál es la probabilidad de que esta partícula tenga un momento infinito?

¿Cómo cambia (sube, baja, permanece igual) la energía del estado fundamental del hamiltoniano H_0 al aplicar una perturbación λV , $\lambda \ll 1$, tal que $H_0 V + V H_0 = 0$.

4 Física estadística

1. Un gas ideal bidimensional se encuentra en el potencial central

$$U(\mathbf{r}) = \begin{cases} 0, & r < R \\ U_0 \ln \frac{r}{R}, U_0 > 0, & r > R \end{cases}.$$

Encontrar la temperatura máxima a la que se lo puede calentar.

2. Un gas ideal bidimensional se encuentra en el potencial central

$$U(\mathbf{r}) = \begin{cases} \infty, & r = R \\ -U_0 \ln \frac{r}{R}, U_0 > 0, & r < R \end{cases}.$$

4.1 Encontrar la temperatura mínima a la que se lo puede enfriar.

Preguntas cualitativas

El aire caliente sube. ¿Porque la temperatura de la atmósfera baja con la altura?

¿Para que las puertas se cubren con una laca?