

Segundo parcial de teoría de Física I

(03/07/2010)

Por favor coloque su nombre en todas las hojas

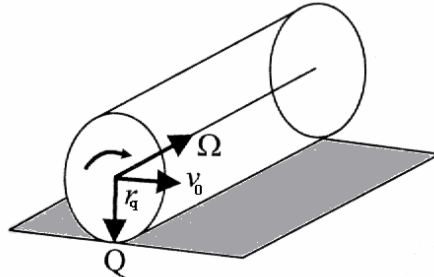
Nombre y Apellido:.....

1)- (1 punto) Sea un sistema libre de fuerzas externas, que consiste en n partículas en interacciones gravitatorias mutuas. Demuestre que:

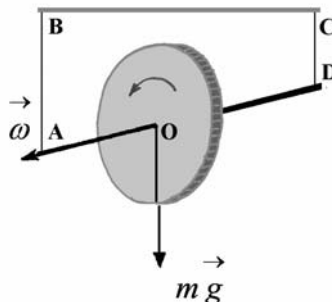
- a) El impulso total (o cantidad de movimiento total) del sistema es constante
- b) Que la velocidad del centro de masa es constante.

2)-(1 punto) A medida que una pelota cae verticalmente hacia el piso, su impulso lineal (o cantidad de movimiento) aumenta. ¿Cómo se explica esto, teniendo en cuenta la conservación del impulso (o cantidad de movimiento)?

3)- (1 punto) Sea el caso de un cilindro que *rueda sin deslizar* sobre un plano, de manera tal que su eje de rotación (ver figura) se traslada con una velocidad \vec{v}_0 . Considerando el movimiento del cilindro como un movimiento roto-traslatorio. ¿Qué condición debe satisfacer Ω ?



4)- (2 puntos) Sea un disco de masa m , que gira libremente y sin fricción alrededor de un eje, que pasa por su centro O , con velocidad angular ω . Dicho eje está sostenido por dos cuerdas AB y DC como muestra la figura. Sea I el momento de inercia del disco respecto al eje de rotación. Explique que ocurre si la cuerda AB se corta



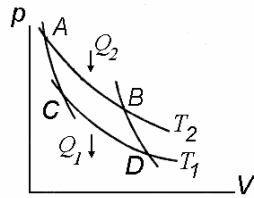
5)- (1 punto) A partir de la primera ley de la termodinámica, determine la ecuación de estado de un mol de gas ideal en un proceso adiabático, utilizando como variables p y V .

6)- (1 punto) El postulado de Lord Kelvin (de la segunda ley de la termodinámica) dice que:

Es imposible efectuar una transformación, cuyo único resultado final sea transformar en trabajo el calor extraído de una única fuente con la misma temperatura en todos sus puntos

Entonces la expansión isotérmica de un gas ideal, que se mantiene en contacto térmico con una única fuente de calor a la temperatura T , implicaría que $W = Q$, ya que $\Delta E = 0$ (para un gas ideal, la energía depende únicamente de la temperatura). Es decir, el trabajo W realizado por el gas en expansión, es igual al calor Q absorbido de una única fuente térmica. Se ha producido así una completa transformación del calor Q en trabajo W . ¿Esto *no contradice* el postulado de Lord Kelvin? Explique

7)- (1 punto) Sea un ciclo de Carnot como el mostrado en la figura



Determine una expresión para el cambio de entropía de la sustancia, en cada una de las cuatro etapas AB , BD , DC y CA

8)- (1 punto) Para cualquier transformación entre los puntos A y B que ocurre en un sistema aislado, la entropía del estado final nunca puede ser menor que la del estado inicial. Es decir: $S(B) \geq S(A)$. Explique porque: *El estado más estable para un sistema aislado es el estado de máxima entropía.*

9)- (1 punto) Del Sol a la Tierra fluye energía en forma de calor. Demuestre que la entropía del sistema Tierra-Sol aumenta durante este proceso ($T_{Sol} > T_{Tierra}$).