



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistema  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

Curso	: Física I	Periodo	: 2024-II
Código	: FB-401 U, V, W, X, Y, Z	Duración	: 01 h 50 min
Docente	: H. Valdivia, P. Cañote, M. Mosquera y J. Romero	Fecha	: Lu. 14.10.24

**EXAMEN PARCIAL**

NOTA: En todos los problemas tenga presente las cifras significativas.  $|g^*| = 9,80 \text{ m/s}^2 = 32,2 \text{ pie/s}^2$ . Puede usar calculadora NO PROGRAMABLE. NO use copias, ni libros

**PROBLEMA 1.- (1P, 1P, 1P, 1P)**

- ¿Qué importancia tiene el carácter vectorial del movimiento? Explique.
- En el laboratorio de medición, cuando se tomó la medida de longitud con el vernier (pie de rey) o la regla. ¿Son medidas exactas?
- ¿cuál es la altura  $h$  respecto de la superficie de la tierra, tal que se cometa un error máximo de 1% al usar  $F_g = mg$ , para el peso? Donde  $g$  es la gravedad sobre la superficie de la tierra. De su respuesta en término de  $R$ , el radio de la tierra.
- Realice el siguiente experimento: coja un trozo de borrador, levántelo unos 30 cm respecto del tablero de la carpeta y suéltelo, mientras cae, ¿por qué disminuye la energía potencial gravitatoria? ¿En qué se convierte y por qué?  
Defina una cantidad física que permita responder las preguntas anteriores. Sea preciso en su respuesta.

**PROBLEMA 2.- (2P)**

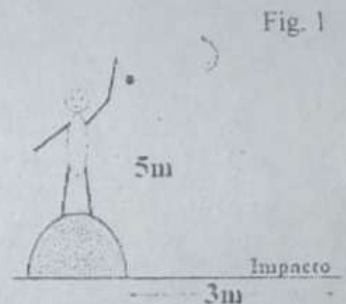
Una partícula cambia de posición según:

$$\vec{r}(t) = (4 - t^2)\hat{i} + \text{sen}(at)\hat{j}$$

Aplicando límites determine la velocidad de la partícula.

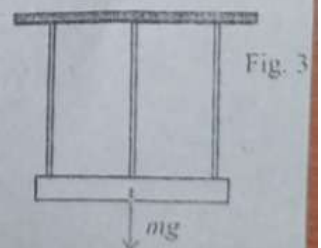
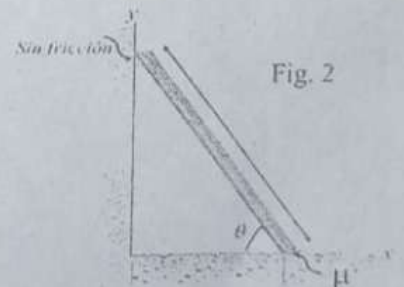
**PROBLEMA 3.- (3P)**

Un niño hace girar uniformemente una piedra en un círculo horizontal (ver Fig.1) por medio de una cuerda de 1,0 m de longitud. El niño se encuentra sobre un montículo de tal forma que el plano del movimiento se encuentra a 5,0 m de altura sobre el suelo. La cuerda se rompe y la piedra sale disparada horizontalmente, golpeando el suelo a 3,0 m de distancia. ¿Cuál fue la aceleración centrípeta de la piedra mientras estaba en movimiento circular? Use  $g=10 \text{ m/s}^2$ .



**PROBLEMA 4.- (2P, 1P)**

- Se tiene una escalera de masa  $M$  y largo  $L$  apoyado contra la pared (ver Fig.2). No hay fricción en la pared y el coeficiente de fricción del piso es  $\mu$ , ¿Cuál es el mínimo ángulo de inclinación para que no comience a resbalar?
- Una barra homogénea, de masa  $m = 400 \text{ kg}$ , está suspendida de tres alambres (ver Fig. 3) verticales de la misma longitud situados simétricamente. Determinar la tensión de los alambres, si el alambre del medio es de acero y los otros dos son de cobre. El área de la sección transversal de todos los alambres es igual. El módulo de Young del acero es dos veces mayor que el del cobre.

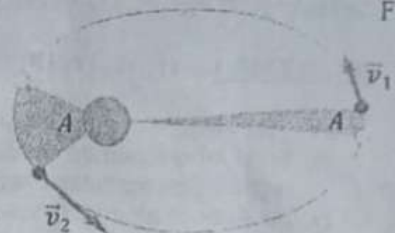


**PROBLEMA 5.- (2P, 2P)**

- a) La posición de un objeto de 10 kg de masa está dada como una función del tiempo por  $\vec{r} = (20,0t^3 - 300)\hat{i} + 60,0t^2 + (6,00t^4 - 40,0t^2)\hat{k}$  (m). ¿Cuál es su velocidad y el módulo de su fuerza neta en  $t = 2,00$  s?
- b) El helicóptero Sikorsky UH-60A tiene una masa de 9300 kg. Despega verticalmente en  $t = 0$ . El piloto presiona el acelerador de manera que el empuje hacia arriba de su motor (en kN) está dado como una función del tiempo en segundos por  $T = 100 + 2,00t^2$ . ¿A qué velocidad se estará elevando el helicóptero 3,00 s después de haber despegado?

**PROBLEMA 6.- (2P, 2P)**

- a) La 2da ley de Kepler -de las leyes que describen el movimiento de los planetas alrededor del sol- dice: "El radiovector barre áreas iguales en tiempos iguales", ver figura 4. Muestre que es equivalente a la conservación del momentum angular de una partícula (planeta) alrededor del sol (punto fijo en el espacio). AYUDA: puede usar la 2LN para la rotación.



- b) Un grupo de estudiantes de ingeniería construye un automóvil que usa energía solar y lo prueba en una pista circular con un radio de 1000 pies. El automóvil, con un peso de 460 lb incluyendo a su ocupante, parte desde el reposo. La componente tangencial total de la fuerza sobre el auto es  $F_t = 30,0 - 0,200s$  lb, donde  $s$  es la longitud (en pies) que recorre el automóvil a lo largo de la pista desde la posición de inicio. a) Determine el trabajo realizado sobre el automóvil cuando éste ha recorrido una distancia  $s = 120$  pies. b) Determine la magnitud de la fuerza horizontal total ejercida por el camino sobre las llantas del automóvil cuando éste se encuentra en la posición  $s = 120$  pies. ( $g=32,2$  pies/s<sup>2</sup>):