



Nombre: \_\_\_\_\_ Calificación: \_\_\_\_\_

**INSTRUCCIONES:**

1. El estudiante que sea sorprendido en DESHONESTIDAD ACADÉMICA será sometido al reglamento de la Universidad Autónoma de Querétaro.
2. El examen consta de 100 puntos distribuidos en tres secciones. El valor de cada sección, así como sus instrucciones, están indicadas al principio de la misma.

**SECCIÓN I. BIOMECÁNICA DEL CORAZÓN. 40 PUNTOS**

1. De acuerdo a la Ley de Poiseuille, se desea valorar el gasto volumétrico de la sangre de un paciente en dos secciones del sistema sanguíneo. Considere que la densidad del mercurio es de  $13579 \text{ [Kg/m}^3\text{]}$  y que el paciente se encuentra en un hospital en Acapulco - México.

$$Q = \frac{\pi r^4 (P_1 - P_2)}{8 \eta l}$$

Determine el gasto volumétrico de flujo sanguíneo para los siguientes casos.

Caso a) El radio interno de la arteria es de 4 [mm]. La presión sistólica en un extremo de la arteria es de 115 mm de Hg. La presión sistólica en el otro extremo de la arteria es de 113 mm de Hg. La viscosidad de la sangre del paciente es de  $3.54 \times 10^{-2}$  [Poise]. La longitud de la arteria bajo estudio es de 0.08 [m].

Valor del reactivo: 20 puntos.

Caso b) El radio interno de la arteria es de 3 [mm]. La presión sistólica en un extremo de la arteria es 115 mm de Hg. La presión sistólica en el otro extremo de la arteria es de 113 mm de Hg. La viscosidad de la sangre del paciente es de  $3.54 \times 10^{-2}$  [Poise]. La longitud de la arteria bajo estudio es de 0.04 [m].

Valor del reactivo: 20 puntos.

Analice ambos resultados y efectúe sus conclusiones



## SECCIÓN II. ANATOMÍA FUNCIONAL. 10 PUNTOS

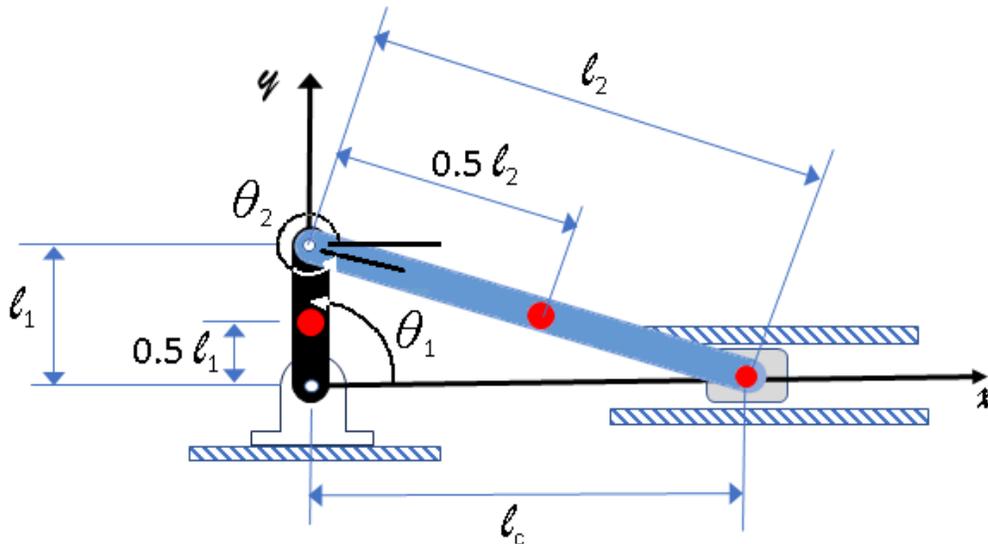
1. Describa la forma en que se puede detectar la “hernia discal cervical”.

Valor del reactivo: 10 puntos.

## SECCIÓN III. CINEMÁTICA DEL CUERPO HUMANO. VALOR: 50 PUNTOS.

1. Determine las ecuaciones que describan la posición angular de la manivela y la biela, considerando que conoce las longitudes efectivas de los eslabones y la posición de la corredera en el biomecanismo biela-manivela-corredera.

Valor del reactivo: 25 puntos.



2. Considerando la ubicación de los centros de gravedad de la figura anterior (círculos en color rojo), obtenga las ecuaciones de movimiento (Ecuaciones diferenciales acopladas) aplicando la ecuación de Euler-Lagrange. Considere que la masa de la corredera es muy pequeña, en comparación con las masas de la biela y la manivela. (No hay que resolver las ecuaciones diferenciales acopladas, únicamente obtenga dichas ecuaciones).

Valor del reactivo: 25 puntos.

Resuelva el examen y envíelo por correo electrónico al profesor en un documento en formato PDF, nombrando el archivo como: 1erNombre-1erApellido-2P-BM-2023-2.pdf  
Ejemplo: Jose-Vargas-2P-BM-2023-2.pdf