

## Olimpiada Nacional de Electromecánica 2014

Instancia escolar

Fecha: 18 de setiembre de 2014

---

Estimados alumnos y alumnas

Como futuros técnicos de la especialidad Electromecánica están conformando un equipo de trabajo. Entre todos tienen que realizar las actividades que les presentamos.

Trabajen con tranquilidad y alegría. Esto es muy importante para que alcancen los objetivos que se han propuesto. Tienen todo el día para realizar las actividades que estamos proponiendo. ¡Éxitos!

---

La oficina técnica de la empresa metalúrgica RIVONE S.A. tiene que diseñar una serie de piezas mecánicas para luego fabricarlas en la planta. El material con el que trabajan es el acero en sus diferentes formas.

Para el diseño y la fabricación de piezas mecánicas se deben tener muchos conocimientos, entre otros, sobre las siguientes temáticas:

- 1. Temáticas relacionadas con los materiales y ensayos**
- 2. Temáticas referidas a los mecanismos de transmisión**
- 3. Temáticas referidas a la Resistencia de Materiales**

Ustedes, como alumnos del último año de la especialidad Electromecánica, podrán, seguramente, dentro de poco tiempo trabajar en una empresa similar.

Estamos seguros que ya tienen esos conocimientos. Por ello, les solicitamos que realicen las siguientes actividades.

### **I. Actividades relacionadas con los materiales y ensayos**

- ¿En qué consiste un tratamiento térmico de los metales o de las aleaciones en estado sólido?
- ¿Por qué resulta importante realizar, a un metal un tratamiento térmico?
- Describan cuatro de las características mecánicas que le otorga un tratamiento térmico a un material.



- d) Los principales tratamientos térmicos para el acero son: temple, revenido, recocido y normalizado. ¿Cuál es la finalidad de cada uno y qué procedimiento se sigue en cada caso? ¿Qué tipo de acero se obtiene a partir de cada uno de dichos tratamientos?
- e) Describan las características fundamentales de los diferentes aceros obtenidos y algunas de sus aplicaciones.
- f) En el diagrama de hierro carbono marquen las curvas de líquidos, la zona de los aceros y de las fundiciones y las diferentes áreas del diagrama.
- g) Describan el procedimiento que se utiliza en un ensayo de tracción del acero. ¿Qué características de los materiales elásticos se pueden determinar en un ensayo de tracción del acero? Describan cada una.
- h) Dibujen un diagrama de tensión-deformación del acero y marquen cada una de las zonas que quedan delimitadas en el diagrama. Indiquen las características de cada zona.
- i) ¿Qué significado tienen la “resiliencia” y la “tenacidad”
- j) ¿En qué consisten los ensayos de compresión y flexión?
- k) Expliquen los diferentes métodos para medir la dureza de los materiales: método Rockwell, método Brinell, entre otros.
- l) En el proceso de fabricación, ¿qué características tienen el conformado por moldeo y por deformación y/ o corte?

## II. Actividades referidas a los mecanismos de transmisión

A. La figura 1 muestra un par elemental superior, consistente en el contacto entre un palpador circular y una guía rectilínea.

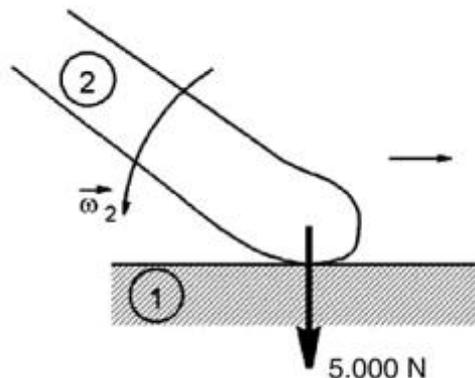


Fig. 1

Con la ayuda del siguiente gráfico: “Coeficiente de rozamiento al deslizamiento en función de la velocidad relativa”

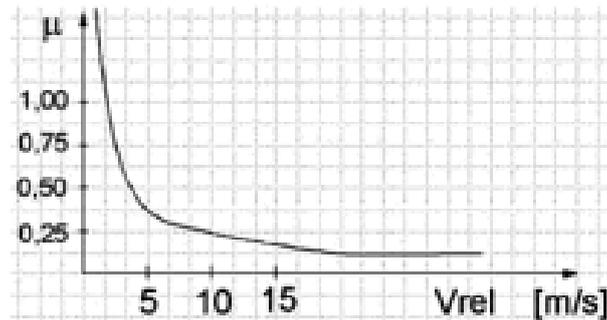


Fig. 2

Les solicitamos a ustedes que, como equipo de trabajo, realicen las siguientes actividades:

1) Identificar los componentes de rozamiento máximo para las siguientes condiciones:

- la velocidad relativa de deslizamiento del elemento **2** sobre el **1** es de 7 m/s;
- la carga vertical es de 5 000 N y la velocidad angular del eslabón **2** es de 0.1 rad/s;
- el desgaste radial  $\delta$  en el eje (material templado) es de 0.01 mm;
- de estudios en el laboratorio se obtiene que la elipse de contacto (real) tiene una longitud de 1 mm.

2) Si perpendicularmente al plano existe un carga P que se aplica a una distancia de 0.1 m del punto de contacto, determinen el valor máximo de P para evitar que el eslabón **2** pivote sobre el punto de contacto.

B. La ménsula móvil que se muestra en la figura 3 puede ser colocada a cualquier altura a lo largo del tubo de 77 mm de diámetro. Si el coeficiente de fricción estática entre el tubo y la ménsula es de 0,25, les solicitamos determinen la distancia máxima "x" a la cual se puede soportar la carga P, sin tener en cuenta el peso de la ménsula.

Sugerencia: primero dibujen el diagrama de cuerpo libre o sólido en equilibrio.

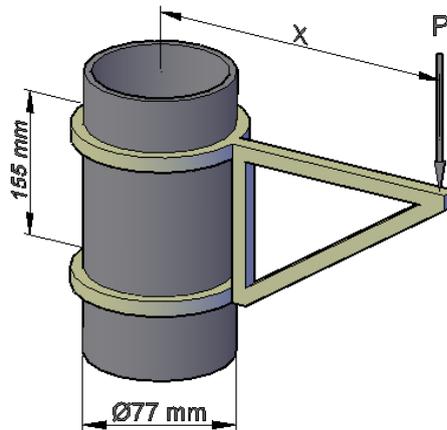


Fig. 3

C. Para esta actividad les pedimos que:

- 1) Describan el mecanismo de biela-manivela común, dibujando sus partes componentes.
- 2) Indiquen la clasificación de los mecanismos de biela-manivela y describan cada uno de ellos.
- 3) Determinen el camino recorrido por un émbolo de una máquina de vapor y su velocidad para una manivela de radio  $r = 350$  mm, longitud de la biela  $l = 1750$  mm para los ángulos manivela-eje igual a:  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 120^\circ, 150^\circ, 180^\circ$ .
- 4) ¿Cómo se relacionan los esfuerzos a los que se someten vástago, cruceta, biela y manivela?

### III. Actividades Temáticas referidas a la Resistencia de Materiales

A. La empresa RIVONE fabrica piezas con una sección, tal como se muestra en la figura 4.

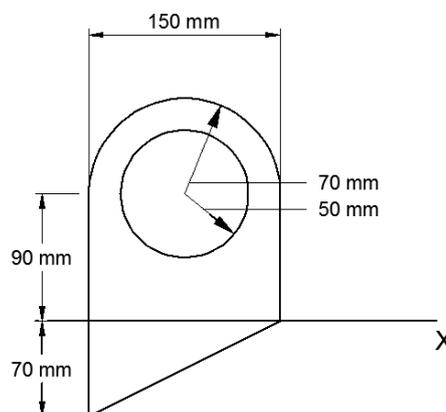


Fig. 4



La Oficina Técnica tiene que hallar:

- 1) el momento de primer orden respecto de los ejes x e y;
- 2) la ubicación del centro de gravedad de la sección.

Ustedes están en condiciones de encontrar los valores anteriores.

B. La empresa RIVONE S.A. también fabrica perfiles doble T no normalizados de sección según se muestra en la figura 5

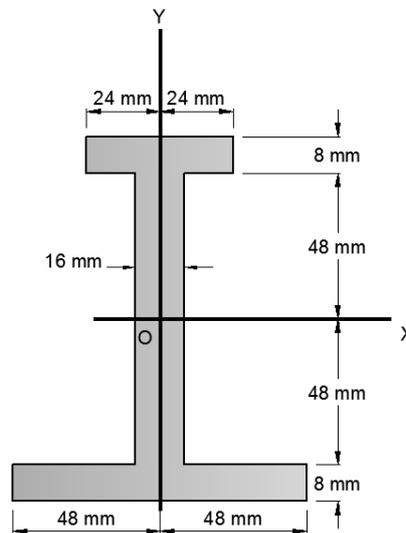


Fig. 5

La Oficina Técnica tiene que hallar:

- 1) el momento de inercia respecto del eje x;
- 2) el radio de giro también respecto del eje x

Consideramos que ustedes, también están en condiciones de encontrar los valores anteriores.

C. La empresa metalúrgica tiene un guinche para levantar piezas. El esquema del guinche se lo visualiza en la figura 6. La columna puede ser considerada como una viga empotrada en el extremo inferior y libre en el superior. A su vez se sabe la columna es de acero y de sección circular maciza de radio igual a 15 cm

Con esta información, los datos que aparecen en la figura 6 y, alguno que deben agregar, están en condiciones de:



- 1) determinar a qué tipo de sollicitación está sometida la viga;
- 2) determinar la intensidad de la fuerza N;
- 3) hallar el valor del momento de inercia J para la sección circular
- 4) determinar el valor de la flecha

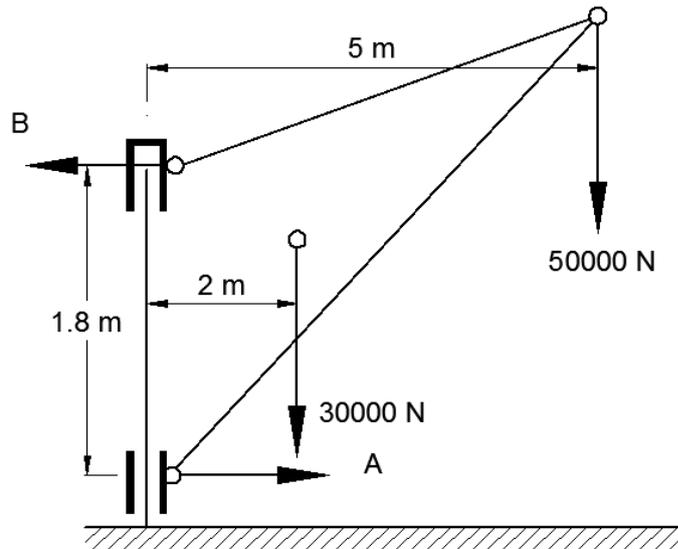


Fig. 6

#### IV. Actividades referidas a la seguridad e higiene industrial

- a) De acuerdo con el marco reglamentario de la ley nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo ( Ley 19 587), ¿ qué tareas deberán realizar los operarios que trabajan con instalaciones de baja y media tensión para prevenir, reducir o evitar el riesgo eléctrico?
- b) Describir sintéticamente los siguientes factores que influyen en un ambiente laboral electromecánico:
  - Provisión de agua potable.
  - Control de carga térmica.
  - Contaminantes químicos en el ambiente de trabajo.
  - Control de radiaciones.
  - Ventilación.
  - Iluminación.
  - Ruidos y vibraciones.
  - Máquinas y herramientas.
  - Aparatos para izar.



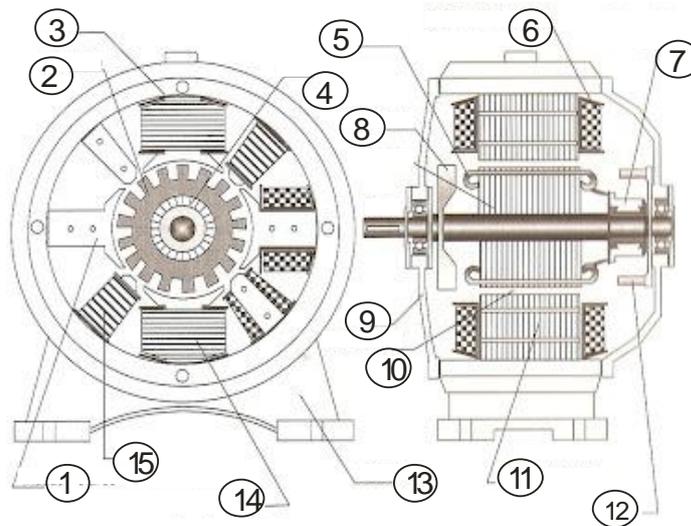
- Aparatos y equipos sometidos a presión.
  - Protección contra incendios.
  - Señalización.
- c) ¿Qué tareas de importancia deberían realizar un profesional de seguridad e higiene industrial para disminuir los riesgos de trabajo?

## V. Actividades referidas a la Termodinámica

- a) ¿Qué se entiende por sistemas termodinámicos y cómo se clasifican?
- b) ¿Qué es una pared adiabática y una pared adiatérmica?
- c) Mediante el Primer Principio de la Termodinámica expresen el concepto de calor, trabajo mecánico y la relación entre ambos. Indiquen qué variables termodinámicas intervienen en la ecuación general de los gases ideales.
- d) ¿En qué consiste el ciclo de Carnot? ¿Cuáles son las transformaciones de este ciclo? (Utilizar diagramas para sus respuestas)
- e) Expresen el concepto de máquinas térmicas.
- f) ¿A qué se denomina **entropía**? ¿Cómo se aplica la entropía a los sistemas termodinámicos reversibles e irreversibles?
- g) Sea plantea la siguiente situación: se requiere llevar una masa de 2 kg de hielo a una temperatura de  $-50^{\circ}\text{C}$  y presión constante de 2 atm. hasta alcanzar dicha masa un volumen de  $3\text{ m}^3$ . Calculen el calor intercambiado, la variación de energía interna y el trabajo realizado.  
 $C_{\text{H}_2\text{O}} = 1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$  ;  $C_{\text{Hielo}} = 0.5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$  ;  $l_{\text{Hielo}} = 80\text{ cal/g}$  ;  $r_{\text{vapor}} = 540\text{ cal/g}$  ;  $C_p = 0.47\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
- h) Desarrollar la entalpía y su relación con los procesos endotérmicos y exotérmicos.
- i) ¿Qué es el ciclo Rankine?

## VI. VI. Actividades referidas a las máquinas eléctricas

- a) Identificar las partes básicas de un motor de corriente continua



- b) ¿Qué tipos de excitaciones son comunes en las máquinas de CC? ¿Cuáles son sus esquemas?
- c) ¿Qué se entiende por reacción de inducido y conmutación?
- d) Analizar: Potencia, Rendimiento y Regulación de velocidad en una máquina de corriente continua.
- e) ¿Cuáles son los tipos de máquinas eléctricas alternas?
- f) Se dispone de un transformador de tensión asignada de 24 kV/220V y de potencia 83 kVA.

Los resultados de los ensayos de este transformador dieron:

Ensayo en vacío:  $P_0 = 216 \text{ W}$ ,  $I_0 = 2\%$  (2% de la corriente nominal de primario).

Ensayo en corto-circuito:  $P_{cc} = 1083 \text{ W}$ ,  $V_{cc} = 4\%$  (4% de la tensión nominal de primario).

a) Calcular los parámetros eléctricos del transformador, es decir la impedancia de corto-circuito, la resistencia de pérdidas de hierro y la inductancia de magnetización. Se conecta el transformador anterior a un generador de 24 kV y al secundario se conecta una carga  $Z$  con un factor de potencia de 0.85 en atraso. Si la carga consume la corriente asignada, calcular:

b) la caída de tensión provocada por la impedancia de corto-circuito del transformador;

c) la impedancia de la carga.