

PRUEBA TEÓRICA IV  
OLIMPIADAS INDUSTRIALES.  
BACHILLERATO. 15/05/2025  
Nombre:

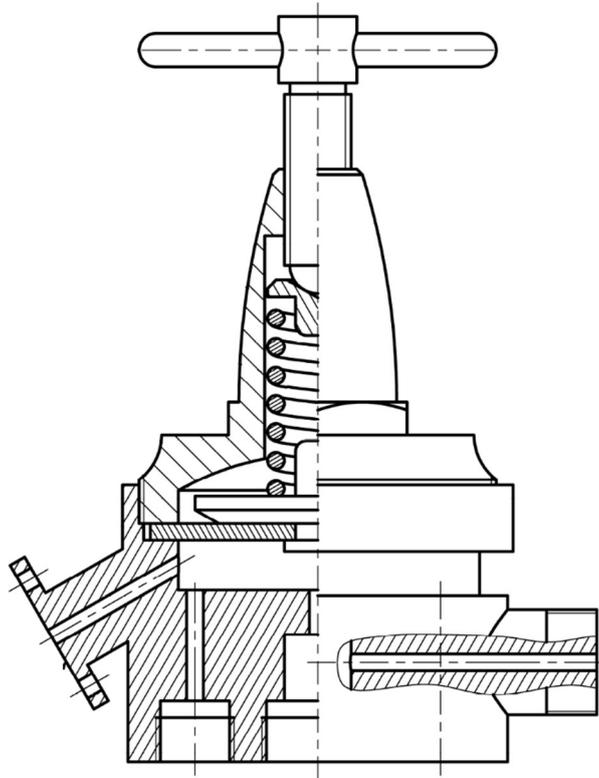
DNI:



#### Instrucciones para la prueba:

- No abra el cuadernillo hasta que se lo indiquemos.
- Relájese. Esto no es una prueba académica. Esto es un concurso para que ustedes se diviertan.
- Puede disponer de útiles para escribir, para borrar y de una calculadora que no permita la comunicación externa. El uso de dispositivos que permitan la comunicación está prohibido.
- Si no dispone de medios para borrar o para calcular, pídale al profesor que cuida el aula.
- Una vez abierto el cuadernillo, dispone usted de 40 minutos para responder las preguntas.
- No se le permite ir al baño durante la prueba.
- Solamente una opción es la correcta o la más correcta. Cada respuesta correcta vale un punto. Cada 3 respuestas incorrectas descuentan 1 correcta. Las respuestas en blanco no descuentan. No está obligado a responder un número mínimo de preguntas.
- Marque sus respuestas con toda claridad sobre este cuadernillo. Señale la opción que considere correcta rodeando con un circulito la letra de la opción.
- Si considera que se ha equivocado, borre su respuesta de tal modo que no haya dudas sobre si ha respondido o no y qué ha respondido.
- Si su respuesta no queda clara, el tribunal considerará que la respuesta está en blanco.
- Puede usar los espacios en blanco de este cuadernillo para sus cálculos o bocetos. Pero no se considerarán respuestas a las preguntas. Intente que esas notas no tapen las respuestas a las preguntas.
- Entregue el cuadernillo cuando se lo pidamos.

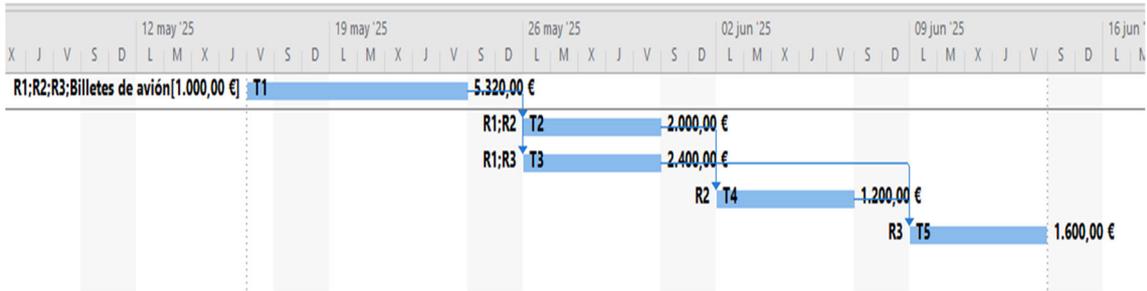
1. Indique la respuesta verdadera en relación con el número de piezas diferentes (las piezas iguales, pero en distinta posición cuentan una sola vez) que tiene el siguiente conjunto denominado “regulador”:



- A) 5
- B) 6
- C) 7
- D) 8

2. Imagine que usted va a gestionar un proyecto industrial. El proyecto comenzará el viernes 16 de mayo de 2025 y se pretende que acabe el 13 de junio de 2025. Está organizado en 5 tareas (T1 a T5). En su empresa, se sigue un calendario laboral de 8 horas/día, 5 días /semana (de lunes a viernes, sábados y domingos no se trabaja). Usted dispone de 3 ingenieros (R1 a R3), que participan en cada tarea a la que han sido asignados al 100% (por cada hora de duración hacen una hora de trabajo). Su trabajo no es intercambiable.

Su jefe le ha enviado una primera programación del proyecto, que se muestra en el siguiente diagrama de Gantt. En un diagrama de Gantt las tareas están vinculadas por relaciones de precedencia, normalmente, de tipo Fin-Comienzo. Concretamente, la tarea 2 (T2) puede comenzarse cuando acabe la tarea 1 (T1), la tarea 3 (T3) puede comenzarse cuando acabe la tarea 1 (T1) y así sucesivamente.



En la parte de la izquierda de cada tarea se muestran los recursos (R1 a R3) asignados a cada tarea. Cada recurso tiene una tasa horaria (medida en €/h) para cuantificar el coste de su trabajo en cada tarea. Además, en la tarea 1 (T1) hay un coste suplementario que no depende de las horas de trabajo (un billete de avión de 1000€). A la derecha se muestra el coste total esperado de la tarea. Se le pide calcular las tasas horarias de cada ingeniero: TR1, TR2 y TR3.

- A) TR1=20 €/h TR2=30 €/h TR3=40 €/h
- B) TR1=0 €/h TR2=0 €/h TR3=0 €/h
- C) TR1=25 €/h TR2=35 €/h TR3=45 €/h
- D) TR1=1000 €/h TR2=0 €/h TR3=0 €/h

3. En un sistema de poleas compuestas con dos poleas móviles y dos fijas, la ganancia mecánica ideal es:

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 8

4. En programación con Arduino, qué papel tiene el pin PWM?

- A) Recibir señales de comunicación SPI
- B) Leer valores de sensores digitales
- C) Escribir valores analógicos mediante una modulación digital
- D) Conectar una memoria externa

5. La frecuencia de muestreo en un sistema de control digital tiene que ser:

- A) Igual a la de la señal analógica
- B) Menor que la de la señal analógica
- C) Como mínimo el doble de la señal analógica
- D) Como máximo la mitad de la señal analógica

6. Se define la TRE (Tasa de Retorno Energético), en inglés, EROI (Energy return on investment) como el cociente entre la cantidad de energía total que es capaz de producir una fuente de energía y la cantidad de energía que es necesario emplear o aportar para explotar ese recurso energético.

$$\text{TRE} = \frac{E_{\text{total fuente}}}{E_{\text{invertida}}}$$

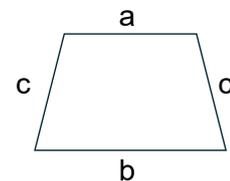
Señale la proposición **INCORRECTA**:

- a) Para que resulte rentable financieramente explotar una fuente de energía, independientemente de las consideraciones medioambientales y las externalidades económicas, es necesario que su TRE sea mayor que 1. De hecho, cuanto mayor sea el TRE, la fuente de energía tenderá a ser más rentable económicamente.
- b) Los primeros pozos de petróleo tenían una TRE alta (entre 50 y 100); pero progresivamente, esa TRE ha ido disminuyendo. De hecho, algunos autores afirman que los petróleos alternativos que se están explotando actualmente mediante fracking (fracturación hidráulica) podrían tener en algunos casos, un TRE inferior a uno.
- c) En la industria de la energía, en realidad el TRE no es demasiado importante. Lo importante es el precio de la energía. Si la energía sube de precio (se vende más cara) vale la pena explotar cualquier fuente, incluso las que presentan un TRE inferior a 1.
- d) El TRE no es el único criterio que permite discernir si una fuente de energía puede ser adecuada o no. Por ejemplo, los biocombustibles pueden presentar un TRE superior a 1 (hay cierta controversia sobre esto); pero pueden tener el inconveniente que su producción requiere los mismos recursos (tierras de cultivo) que la producción de alimentos.

7

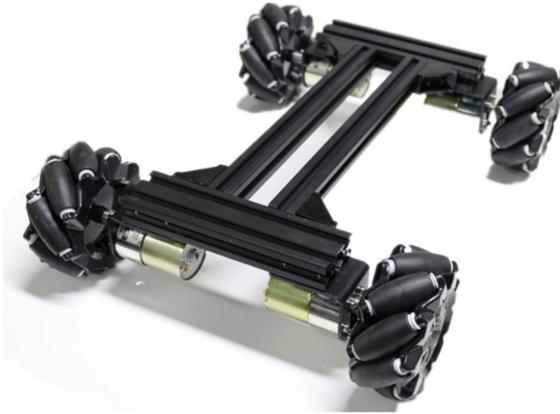
Se tiene un objeto de longitud L cuya sección transversal es constante e igual a la de la figura adjunta. Es decir, usted está viendo el objeto desde arriba. Si se le empuja con una fuerza F paralela al suelo, la fuerza de rozamiento será:

- a) Máxima si se apoya en la cara de arista a
- b) Máxima si se apoya en la cara de arista b
- c) Mínima si se apoya en la cara de arista a
- d) Independiente de la cara sobre la que se apoye



8.

¿Qué tipo de robot móvil sería el formado por cuatro ruedas Mecanum?



- a) Un robot holonómico.
- b) Un robot con movimiento omnidireccional.
- c) Un robot donde el número de grados de libertad controlables es igual a los grados totales de libertad.
- d) Todas las otras respuestas son correctas.

9. Un sistema de engranajes se compone de dos etapas. Una primera etapa con un engranaje de 40 dientes que impulsa a uno de 10 dientes. Una segunda etapa donde el engranaje de 10 dientes impulsa un engranaje externo de 50 dientes. Si el primer engranaje (de 40 dientes) gira a 120 rpm (revoluciones por minuto), determine la velocidad final y el sentido de giro del engranaje de 50 dientes, considerando que en cada engranaje el sentido se invierte.

- A. 96 rpm, mismo sentido que la entrada.
- B. 96 rpm, sentido opuesto a la entrada.
- C. 480 rpm, mismo sentido que la entrada.
- D. 480 rpm, sentido opuesto a la entrada.

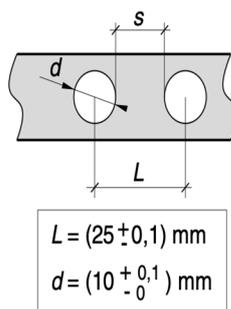
10. En un circuito de estabilización se utiliza una resistencia  $R = 1\text{ k}\Omega$  en serie con una fuente de  $12\text{ V}$ . Se conecta un diodo Zener de  $5,6\text{ V}$  en paralelo con un aparato electrónico que necesita una corriente fija de  $I_L = 2\text{ mA}$ . Determine la corriente que circula por el diodo Zener.

- A.  $I_z \sim 2\text{ mA}$
- B.  $I_z \sim 4,4\text{ mA}$
- C.  $I_z \sim 6,4\text{ mA}$
- D.  $I_z \sim 8\text{ mA}$

11. En el debate sobre el contexto y las posibles causas del apagón de la red eléctrica ibérica ocurrido el 28 de abril de 2025, se ha comentado que las centrales fotovoltaicas de escala industrial tienen dos características que pueden ser problemáticas: la inestabilidad del suministro (dependen del sol) y la falta de inercia (la energía que inyectan se adapta a la forma de la onda ya existente en la red). Señale la afirmación **INCORRECTA**:

- A) Se están estudiando formas de dotar a las centrales fotovoltaicas de escala industrial de la inercia (sincronicidad) que presentan fuentes convencionales como las centrales de gas o la hidráulica. Pero eso además de que presenta dificultades técnicas, encarecerá la producción de electricidad.
- B) Para mejorar la estabilidad del sistema, se puede aumentar la cantidad de baterías que permitan conservar la energía en las horas de máxima producción de las plantas fotovoltaicas de escala industrial para volcarla a la red en otras horas paliaría el problema de la inestabilidad. Pero eso, además de que presenta dificultades técnicas, encarecerá la producción de electricidad.
- C) Parece que hay que aumentar el número de centrales nucleares en el sistema, aunque se mantengan inactivas (al ralentí). Así, cuando haya un fallo debido a la producción de energía fotovoltaica, las centrales nucleares pueden verter rápidamente su energía a la red y compensar la inestabilidad.
- D) Además de los tipos de centrales que vierten energía a la red, se puede reforzar su fiabilidad mejorando la topología de la red, por ejemplo, añadiendo líneas o incrementando las conexiones con otras redes; pero eso puede encarecer la factura de la luz para los consumidores.

12



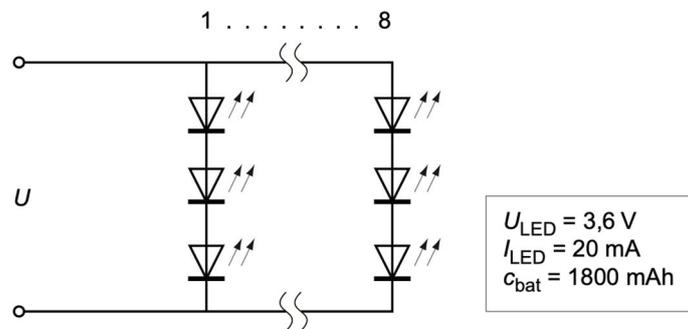
En un plano se han acotado dos agujeros tal como se indica en la figura. La distancia libre  $s$  entre agujeros es:

- a)  $(15 \begin{smallmatrix} +0,1 \\ -0,2 \end{smallmatrix}) \text{ mm}$
- b)  $(15 \begin{smallmatrix} +0 \\ -0,1 \end{smallmatrix}) \text{ mm}$
- c)  $(15 \begin{smallmatrix} +0,2 \\ +0,1 \end{smallmatrix}) \text{ mm}$
- d)  $(15 \begin{smallmatrix} +0,2 \\ -0,1 \end{smallmatrix}) \text{ mm}$

13. En una cadena de montaje hay 2 estaciones. Cada unidad producida requiere 3 operaciones no simultáneas, de duraciones  $t_1=24$  s;  $t_2=36$  s;  $t_3=48$  s. Las operaciones pueden realizarse en cualquier orden; pero cada una siempre en la misma estación. Es decir, una vez, se programa una estación para hacer una, dos o tres operaciones, no se puede cambiar la programación. ¿Cuál es el número máximo de unidades que se puede montar por hora?

- a) 150
- b) 75
- c) menos de 60
- d) más de 75

14.



Un frontal es un sistema de alumbrado que se fija en la cabeza, usualmente sobre un casco, de manera que dirige la luz hacia donde se mira.

En un frontal se utilizan 24 leds blancos distribuidos en 8 conjuntos en paralelo de 3 leds en serie cada uno. La caída de tensión de cada led es  $U_{led} = 3,6 \text{ V}$  cuando pasa por él una corriente  $I_{led} = 20 \text{ mA}$ . Para alimentar el frontal se utiliza una batería de capacidad  $c_{bat} = 1800 \text{ mA}\cdot\text{h}$ . Determine, en las condiciones de funcionamiento indicadas:

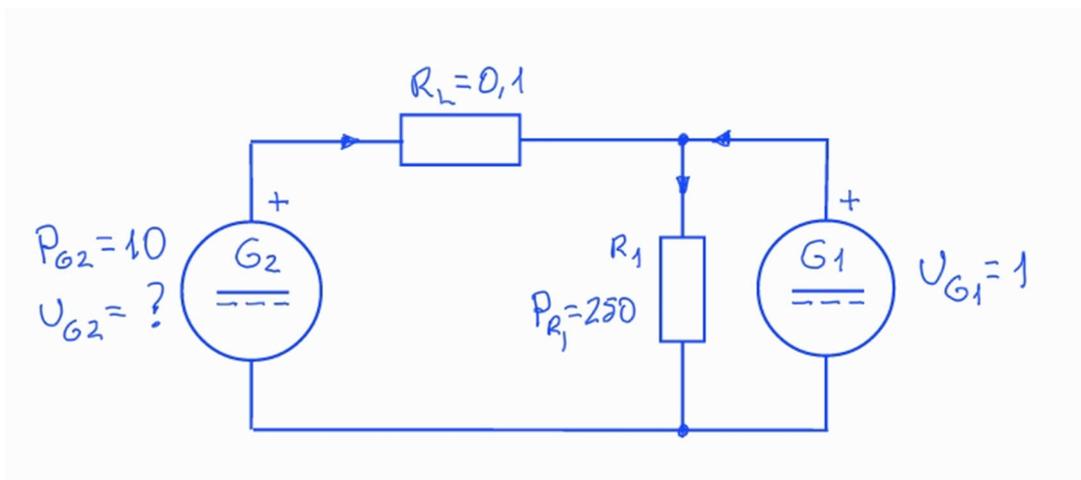
¿Cuánto dura la batería?

- a) 90 h
- b) 11,25 h
- c) 3,75 h
- d) 166,67 h

El circuito de la figura es un modelo muy simplificado de un Sistema de Energía Eléctrica en corriente continua.

- El generador G1 y la resistencia R1 representan el estado de todo el sistema un lunes a las 12:32h. La tensión de G1 es 1 y puede suministrar una potencia máxima 270. La carga R1 consume 250.
- El generador G2 es un nuevo generador que va a empezar a aportar al sistema la potencia  $P_2=10$  a las 12:33h (sustituyendo parte de la potencia que aportaba G1 porque la energía del generador G2 es más barata).
- $R_L=0.1$  es la resistencia de la línea que conecta G2 con el resto del sistema.

Las protecciones del generador G2 desconectan si se supera una intensidad de corriente 20 o una tensión 1.15



Los valores indicados son por unidad (en la base habitual del Sistema Eléctrico), pero puedes considerar que son las unidades habituales del Sistema Internacional de Unidades.

A las 12:33, cuando G2 intenta suministrar  $P_2$ , se produce la actuación de las protecciones del generador G2. Analizando el circuito, concluimos que:

- Se ha superado la tensión admisible en el generador G2
- Se ha superado la intensidad admisible en el generador G2
- Se ha superado la potencia admisible en el generador G1
- No se ha superado ningún límite por lo que la causa podría ser una IA maliciosa o una brecha de ciberseguridad