



OPF 2015

PRIMERA PRUEBA DE PRE-CLASIFICACION 2015

20 de Junio del 2015

Todas las Sedes

Lima - Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Facultad de Ciencias Físicas

Inicio de Prueba 10:00 A.M.

Finalización de Prueba 1:00 P.M.

PUNTAJE

Respuesta Correcta Puntaje: +2,0

Respuesta Incorrecta Puntaje: - 0,5

Respuesta Sin Contestar Puntaje: 0,0

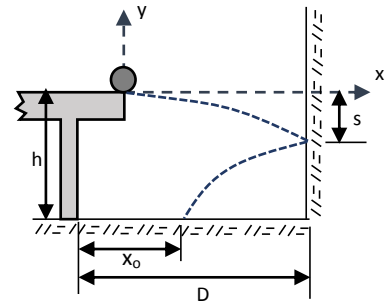
Recomendaciones:

- Haga Uso de su material de trabajo lápiz, borrador, regla, calculadora no programable.
- Está prohibido prestar materiales a su compañero durante la prueba

OLIMPIADA PERUANA DE FISICA (OPF – 2015)

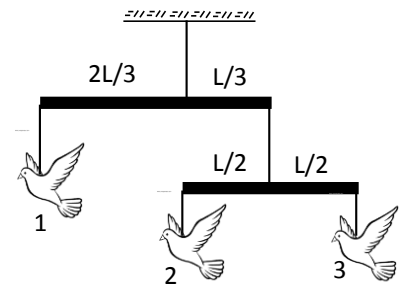
- 1) Juanita olvidó la bolsa con su almuerzo. Sin embargo, su tren pasará bajo un puente peatonal, y su marido espera allí, a 15,0 m sobre las ventanas del tren; arroja la bolsa cuando la ve que está a 32,0 m del puente. Ella atrapa la bolsa. ¿Cuál es la rapidez del tren?
 - a) 1,75 m/s
 - b) 2,3 m/s
 - c) 18,3 m/s
 - d) 19,4 m/s
 - e) 4,6 m/s
- 2) ¿Cuál es la trayectoria más general de un movimiento con aceleración tangencial nula y aceleración normal de módulo constante?
 - a) Rectilínea
 - b) Parabólica
 - c) Circunferencia
 - d) Elíptico
 - e) Semiparabólico
- 3) ¿Puede una partícula moverse manteniendo nulo su momento cinético o angular respecto a un punto fijo? (Momento cinético o angular: $(\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p})$)
 - a) Si
 - b) No
 - c) Algunas veces
 - d) Sólo cuando $\vec{p} = \vec{0}$
 - e) Cuando $\vec{r} \perp \vec{p}$
- 4) Una granada de 50 kg se lanza verticalmente hacia arriba según el eje Z con una rapidez de 60,0 m/s cuando alcanza su altura máxima, explota, rompiéndose en tres pedazos, dos de los cuales, son de 10,0 kg y 20,0 kg saliendo despedidos, el primero a 40,0 m/s en dirección vertical hacia abajo y el segundo con velocidad $\vec{v} = 60\hat{i} + 60\sqrt{3}\hat{k}$. Hallar la velocidad con que sale despedido el tercer trozo (expresar en Coordenadas).
 - a) $(-60; 0; 83,9) \text{ m/s}$
 - b) $(0; -83,9; 60) \text{ m/s}$
 - c) $(0; 0; 60) \text{ m/s}$
 - d) $(0; 60; -83,9) \text{ m/s}$
 - e) $(-60; 0; -83,9) \text{ m/s}$
- 5) La Luna describe una órbita casi circular en torno a la Tierra en 27,3 días. La masa de la Tierra es $6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$ y $G = 6,0 \times 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$. Calcule el valor de la masa de la Luna sabiendo que una partícula de masa m podría estar en equilibrio en un punto alineado con los centros de la Tierra y de la Luna y a una distancia del centro de la Tierra de $3,4 \times 10^8 \text{ m}$. (Considere que la distancia entre los centros de la Tierra y la Luna es $3,8 \times 10^8 \text{ m}$).
 - a) $5,2 \times 10^{20} \text{ kg}$
 - b) $8,3 \times 10^{20} \text{ kg}$
 - c) $8,3 \times 10^{22} \text{ kg}$
 - d) $5,2 \times 10^{22} \text{ kg}$
 - e) $2,3 \times 10^{23} \text{ kg}$

- 6) Una canica rueda sobre una mesa horizontal con una rapidez v_0 . La bola rebota elásticamente en una pared vertical a la distancia horizontal D del borde de la mesa. (Elásticamente significa que v_y no cambia y v_x se invierte). Después, la canica llega al piso a una distancia x_0 del borde de la mesa, como se observa en la figura. Calcule el valor de x_0 .



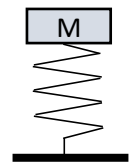
- a) $2D - v_0\sqrt{2h/g}$
 b) $2D + v_0\sqrt{2h/g}$
 c) $D - 2v_0\sqrt{2h/g}$
 d) $D + 2v_0\sqrt{2h/g}$
 e) $D/2 + 2v_0\sqrt{2h/g}$

- 7) En la figura el sistema mostrado se encuentra en equilibrio el cual consiste en objetos suspendidos por hilos verticales. El objeto 3 pesa 1,40 N y cada una de las barras horizontales uniformes e idénticas pesan 0,50 N. Calcule el peso de los objetos 1 y 2.



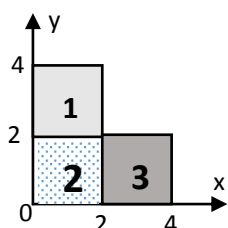
- a) 1,23 N ; 1,44 N
 b) 1,40 N ; 1,53 N
 c) 1,53 N ; 1,40 N
 d) 1,91 N ; 1,82 N
 e) 2,00 N ; 1,9 5N

- 8) Una masa se coloca suavemente sobre un resorte horizontal inicialmente no deformado, le produce una deformación y_0 . Desde que altura debe dejarse caer la misma masa para que produzca una deformación de $3y_0$.



- a) $0,5y_0$
 b) $1,5y_0$
 c) $2,5y_0$
 d) $4,5y_0$
 e) $5,0y_0$

- 9) En la figura se muestran tres cuadrados uniformes cada sección identificada con densidad superficial igual 1, 2 y 3 g/cm^2 respectivamente. Calcule la posición del centro de masa del sistema.



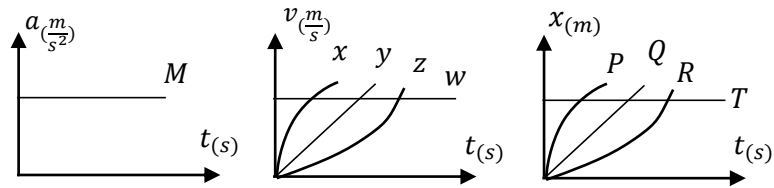
- a) (2,1 ; 1,7) cm
 b) (2,0 ; 1,5) cm
 c) (2,1 ; 3/4) cm
 d) (2,0 ; 4/3) cm
 e) (2,1 ; 3/7) cm

- 10) Sea un sistema compuesto de tres partículas de masas $m_1 = 1,0 \text{ kg}$; $m_2 = 2,0 \text{ kg}$ y $m_3 = 3,0 \text{ kg}$ y sobre las cuales actúan las fuerzas expresadas en Newton como son $\vec{F}_1 = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$; $\vec{F}_2 = 3\hat{i} + 4\hat{j} + 5\hat{k}$; y $\vec{F}_3 = -6\hat{i} + 3\hat{j} - 12\hat{k}$, respectivamente. Calcule la magnitud de la aceleración del centro de masa del sistema en m/s^2 .

- a) 1,30
 b) 1,55
 c) 1,75
 d) 1,96
 e) 2,00

11) De las siguientes figura, un objeto parte del reposo y se mueve con aceleración constante a lo largo de una línea recta representada por la línea M. ¿La velocidad del objeto está representada por la línea:

- a) Línea x
- b) Línea y
- c) Línea z
- d) Línea w
- e) Ninguna Línea



12) De la pregunta anterior La distancia desarrollada por el cuerpo está representada por la línea:

- a) Línea P
- b) Línea Q
- c) Línea R
- d) Línea T
- e) Ninguna Línea

13) Un recipiente lleno de agua se encuentra sobre una balanza el cual indica 500 g; Sobre dicho recipiente se coloca un bloque de madera de 40 cm^3 de volumen y 30 g de masa; provocando que el líquido se derrame y este es recogido en un recipiente externo; ¿de este proceso cuanto registrara la balanza?:

- a) 530 g
- b) 500 g
- c) 460 g
- d) 375 g
- e) 340 g

14) Del enunciado anterior, el agua derramada es recogida en el recipiente exterior ¿cuánto mide su volumen?

- a) 30 cm^3
- b) 40 cm^3
- c) 47 cm^3
- d) 60 cm^3
- e) 70 cm^3

15) Un cuerpo metálico pesa 4,512 N. en el aire y 0,396 N. en el agua; ¿el volumen de este cuerpo metálico es? ($\rho_{\text{agua}} = 1,00 \text{ g/cm}^3$)

- a) $0,32 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
- b) $0,42 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
- c) $0,82 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
- d) $1,12 \times 10^{-3} \text{ m}^3$
- e) $1,20 \times 10^{-3} \text{ m}^3$

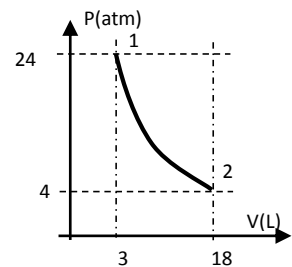
16)Cuál es el valor del peso específico del metal expresados en N/m^3 ?

- a) $2,14 \times 10^3$
- b) $9,12 \times 10^3$
- c) $10,74 \times 10^3$
- d) $18,24 \times 10^3$
- e) $24,63 \times 10^3$

17) ¿Cuál es el concepto físico que explica que un alambre delgado flote sobre una superficie líquida?

- a) Tensión superficial
- b) Adhesión
- c) Teoría cinética de la materia
- d) Principio de pascal
- e) Principio de Arquímedes

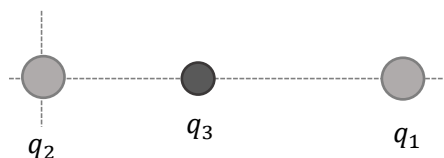
- 18) Una varilla metálica de aluminio mide 100,0 cm. Este se calienta de 30 °C a 45°C; el incremento de longitud es de 1,8 cm. determinar el coeficiente de dilatación de la varilla.
- 0,0009 °C⁻¹
 - 0,0012 °C⁻¹
 - 0,0025 °C⁻¹
 - 0,0045 °C⁻¹
 - 0,0125 °C⁻¹
- 19) Un cuerpo de masa igual a 250,0 g se encuentra adherido a un resorte de constante K de elasticidad igual 1,0 N/cm. El cual oscila armónicamente con amplitud constante. Determinar su periodo.
- 0,62π s
 - 0,90π s
 - 0,10π s
 - 0,34π s
 - 0,38π s
- 20) Del problema anterior determinar el estiramiento del resorte en el equilibrio.
- 1,25 cm
 - 2,45 cm
 - 4,12 cm
 - 5,15 cm
 - 6,20 cm
- 21) En un proceso isométrico (isocoro), desarrollado por dos moles de un gas perfecto genera 252 cal de calor, siendo $C_V = 3 \frac{\text{Cal}}{\text{mol.K}}$, determinar el intervalo de temperatura con que genero el calor.
- 42 K
 - 10 K
 - 50 K
 - 98 K
 - 320 K
- 22) En el siguiente proceso termodinámico determinar el trabajo desarrollado en Atm·L, por el proceso 1 a 2.
- 56
 - 96
 - 112
 - 129
 - 232



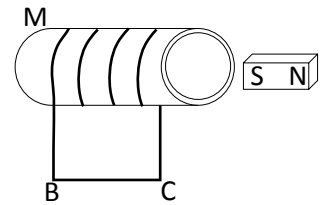
- 23) Una máquina de Carnot trabaja entre dos fuentes, una fuente de calor igual a 400 K permitiendo que esta absorber 100 cal en cada ciclo del proceso y desprende 80 cal para la fuente fría; determinar la eficiencia.
- 0,12
 - 0,20
 - 0,34
 - 0,65
 - 0,84
- 24) Del problema anterior, determinar la temperatura de la fuente fría.
- 320 K
 - 450 K
 - 550 K
 - 645 K
 - 820 K

- 25) Un cohete interestelar viaja por el espacio recorriendo estaciones planetarias. ¿A qué rapidez debe viajar un cohete en relación con la Tierra de manera que el tiempo en el cohete “disminuya” a la mitad de su tasa medida por los observadores en Tierra?
- 0,85c
 - 0,86c
 - 0,88c
 - 0,78c
 - 0,89c
- 26) Un metro de madera pasa al lado de usted con gran rapidez. Su movimiento con respecto a usted es paralelo a su eje longitudinal. Si sus mediciones le indican que la longitud del metro en movimiento es de 0,3048 m, comparándolo con una regla de 0,3048 m que se encuentra en reposo con respecto a usted, ¿con qué rapidez se desplaza el metro con respecto a usted?
- 0,4529c
 - 0,5249c
 - 0,5429c
 - 0,9249c
 - 0,9524c
- 27) Dos hermanos gemelos en el año 2500, hermano A y hermano B, B se va de viaje en una nave que vuela a la velocidad 0,8c donde c es el valor de la velocidad de la luz. cuando B regresa de su viaje después de un año, encuentra que su hermano está más viejo (de mayor edad) que él. este hecho se conoce como
- Viaje en el tiempo
 - La exploración del espacio
 - La paradoja de los gemelos
 - La paradoja del tiempo
 - La contracción del tiempo
- 28) La masa de una partícula es $9,11 \times 10^{-31}$ Kg. y se mueve con velocidad $v=0,8c$ donde c es el valor de la velocidad de la luz. Determinar la cantidad de movimiento de la partícula.
- $1,07 \times 10^{-30}$ N.s
 - $1,21 \times 10^{-30}$ N.s
 - $1,97 \times 10^{-30}$ N.s
 - $2,17 \times 10^{-30}$ N.s
 - $3,27 \times 10^{-30}$ N.s
- 29) Completar la siguiente afirmación a cerca de la teoría cuántica de Bohr: En el átomo de hidrógeno, el electrón gira al rededor del núcleo describiendo Orbitas _____ gobernados por las leyes de la física _____
- Elípticas – cuántica
 - Circulares – cuántica
 - Circulares – newtoniana
 - Elípticas – newtoniana
 - Circulares – relativista
- 30) En el átomo de Bohr un electrón salta del nivel $n=2$ hasta el nivel $n=3$. Determinar la energía absorbida por el electrón durante esa transición electrónica en unidades de eV, si $1\text{eV}=1,6 \times 10^{-19}$ J
- 0,93 eV
 - 1,21 eV
 - 1,88 eV
 - 2,11 eV
 - 2,24 eV

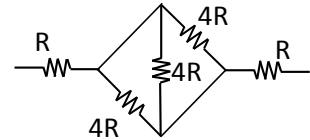
- 31) Una onda de materia tiene una longitud de onda de 1,2 nm, determinar la cantidad de movimiento para la onda, si la constante de Planck es $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J.s
- $5,51 \times 10^{-25}$ N.s
 - $19,55 \times 10^{-25}$ N.s
 - $55,12 \times 10^{-25}$ N.s
 - $75,51 \times 10^{-25}$ N.s
 - $85,12 \times 10^{-25}$ N.s
- 32) Un electrón se puede modelar como un pozo potencial, donde la energía está cuantizada. Si el ancho del pozo es L ; Determine la energía para el nivel fundamental $n=1$, donde h es la constante de Planck y m masa del electrón.
- $h^2/8m L^2$
 - $2 h^2/8m L^2$
 - $3h^2/8m L^2$
 - $4h^2/8m L^2$
 - $7h^2/8m L^2$
- 33) La mecánica cuántica formal fue desarrollada al rededor del año 1927. La ecuación que gobierna el movimiento de una partícula como el caso de un electrón se denomina
- Ecuación de Pauli
 - Ecuación de Schrödinger
 - Ecuación de Probabilidad
 - Ecuación de Heisenberg
 - Ecuación de Dirac
- 34) Respecto del efecto fotoeléctrico, Albert Einstein explica este fenómeno y recibe el premio Nobel en 1921.Cuál de las siguientes afirmaciones corresponde a la explicación de Einstein, sabiendo que un cuanto de energía fue asignado como un fotón
- El electrón absorbe toda la energía de la luz incidente
 - El electrón absorbe la energía de un solo fotón
 - El electrón absorbe el doble de la energía de un fotón
 - El electrón absorbe la mitad de la energía de un fotón
 - El electrón no absorbe nada de la energía de un fotón
- 35) Calcular el calor desprendiendo al descargarse un condensador totalmente. Si el medio dieléctrico es vidrio con constante 4, entre las placas de dichos condensadores que está a 10000 voltios de potencial la capacidad del condensador es 10^{-5} μ F.
- 5×10^{-4} J
 - 25×10^{-4} J
 - 35×10^{-4} J
 - 42×10^{-4} J
 - 50×10^{-4} J
- 36) Tres cargas puntuales se encuentran a lo largo del eje x , como se muestra en la figura. La carga positiva $q_1 = 15,00 \mu$ C, está en $x = 2,00$ m, la carga positiva $q_2 = 6,00 \mu$ C está en el origen de coordenadas y la fuerza neta que actúa sobre q_3 es cero. ¿Cuál es la coordenada x de q_3 ?
- 0,350 m
 - 0,775 m
 - 1,345 m
 - 2,356 m
 - 4,285 m



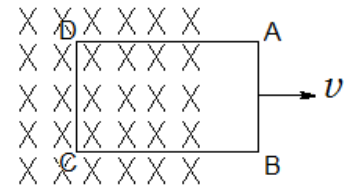
- 37) M es una bobina de alambre con un núcleo hueco. El imán permanente es empujado a velocidad constante desde la derecha hacia adentro del núcleo B de nuevo hacia afuera a la izquierda; durante este movimiento
- No habrá corriente en el alambre BC
 - El flujo de electrones en el alambre BC será de B a C
 - El flujo de electrones en el alambre BC será de C a B
 - El flujo de electrones en el alambre BC será de C a B y luego de B a C
 - El flujo de electrones en el alambre BC será de B a C y luego de C a B



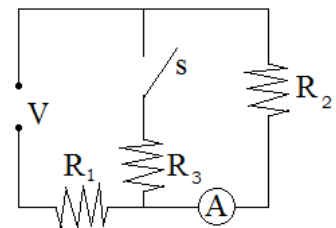
- 38) Se tiene un diagrama de circuito como el que indica, determinar la resistencia equivalente R_x .
- $25R/2$
 - $30R/4$
 - $10R/3$
 - $40R/14$
 - $9R/2$



- 39) En el diagrama representa un conductor rectangular ABCD, el cual se mueve hacia la derecha a través de un campo magnético cuya dirección es dentro de la página; Cual será la ruta de los electrones en la corriente inducida?
- DCBAD
 - ABCD
 - Corriente Nula
 - Solamente DC
 - Solamente CD



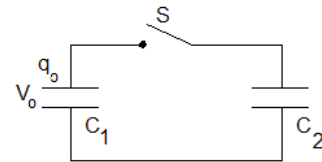
- 40) En el circuito, cada uno de los tres resistores tiene una resistencia de 20 ohmios; la resistencia en el amperímetro es despreciable, y el voltaje aplicado es de 120 Volt; ¿con el interruptor "s" abierto la corriente a través amperímetro es?
- 2,0 A.
 - 2,5 A.
 - 3,0 A.
 - 4,2 A.
 - 5,0 A.



- 41) De la pregunta anterior, con el interruptor "s" abierto, ¿la diferencia de potencial a través de R_2 es?
- 20 V.
 - 30 V.
 - 35 V.
 - 42 V.
 - 60 V.
- 42) De la pregunta (40), con el interruptor abierto, la potencia suministrada por la fuente es, en Watts.
- 120
 - 220
 - 360
 - 480
 - 820

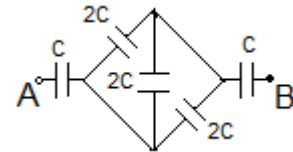
- 43) Qué valor tendrá el área de las placas de un condensador de placas paralelas para que tenga una capacidad de 1 Faradio, si la distancia entre ellas es de 1 mm. Considerando ($\epsilon_0=8,85 \times 10^{-12} \text{ (C/N.m)}^2$)
- 90,5 km²
 - 110,0 km²
 - 120,6 km²
 - 135,4 km²
 - 140,0 km²

- 44) Un condensador de 100 μF se carga comunicándole una diferencia de potencial de 50 Volt., la batería de carga se desconecta después. Entonces el condensador se conecta como se muestra en la figura a un segundo condensador; si la diferencia de potencial media da se reduce a 35 Volt. ¿cuál es la capacidad de éste segundo condensador?



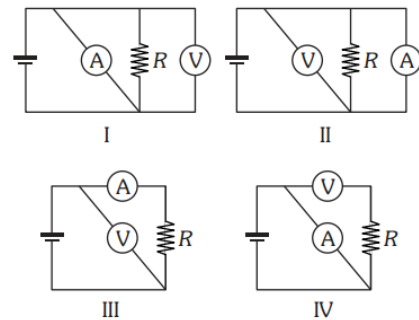
- 12 μF
- 36 μF
- 43 μF
- 62 μF
- 82 μF

- 45) Para un condensador $C = 390 \mu\text{F}$, Determinar el valor del condensador equivalente entre V_{AB}



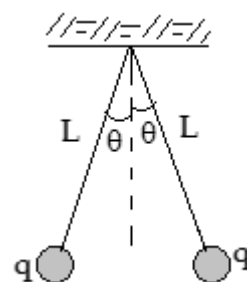
- 180 μF
- 260 μF
- 640 μF
- 1040 μF
- 2535 μF

- 46) Se desea medir la corriente que pasa por la resistencia R y el voltaje de dicha resistencia. determine cuál de los circuitos mostrados cumple con dicho objetivo, donde **A** representa un amperímetro y **V** un voltímetro.



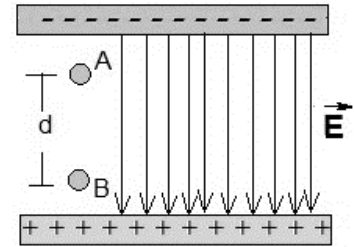
- Solo I
- Solo II
- Solo III
- Solo IV
- II y IV

- 47) Dos pequeñas esferas idénticas cargadas, cada una con una masa de $3,0 \times 10^{-2} \text{ kg}$; cuelgan en equilibrio como se muestra en la figura, La longitud de cada cuerda es 0,15 m y el ángulo θ es $5,0^\circ$; Encuentre la magnitud de la carga sobre cada esfera. Considere ($K=8,99 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



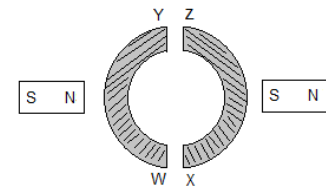
- $4,4 \times 10^{-8} \text{ C}$.
- $5,2 \times 10^{-8} \text{ C}$.
- $7,5 \times 10^{-8} \text{ C}$.
- $8,2 \times 10^{-8} \text{ C}$.
- $9,0 \times 10^{-8} \text{ C}$.

48) Un protón de masa $m=1,27 \times 10^{-27} \text{ kg}$; se libera desde el reposo en el punto A en un campo eléctrico uniforme que tiene una magnitud de $8,0 \times 10^4 \text{ V/m}$, observe la figura, El protón se somete a un desplazamiento de 0.50 m al punto B en la dirección del campo eléctrico \vec{E} ; Encuentre la rapidez del protón después de completar el desplazamiento de 0.50 m. (carga del protón $e= 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.)



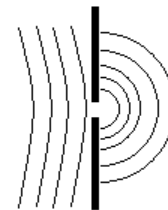
- a) $1,2 \times 10^6 \text{ m/s}$
- b) $2,8 \times 10^6 \text{ m/s}$
- c) $5,2 \times 10^6 \text{ m/s}$
- d) $6,8 \times 10^6 \text{ m/s}$
- e) $7,9 \times 10^6 \text{ m/s}$

49) Las dos mitades de una arandela de hierro se colocan entre dos imanes como se indica en el diagrama, como resultado:



- a) X será un polo - S e Y un polo - N
- b) Y será un polo - N y Z un polo - S
- c) Y y W serán polos - S
- d) X y Z serán polos - S
- e) W será polo - S e X polo - N

50) El diagrama de ondas de luz atravesando la ranura s en la barra B. esto es un ejemplo de:



- a) Reflexión
- b) Refracción
- c) Polarización
- d) Difracción
- e) Absorción