

Inducción electromagnética

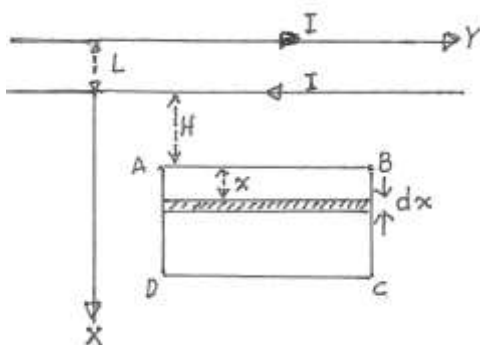
Datos para las pruebas: carga del electrón $q = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Masa del electrón $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Carga del protón $q = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masa del protón $m = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T m A}^{-1}$,

1) En la figura inferior están situados dos conductores muy largos, uno sobre el eje Y, el otro es paralelo al anterior, por ambos circula la misma intensidad de corriente $I = 10 \text{ A}$, pero en sentido contrario. La distancia entre los conductores es $L = 8 \text{ cm}$. Las dimensiones de la espira rectangular ABCD son: $AB = a = 10 \text{ cm}$ y $BC = b = 5 \text{ cm}$.



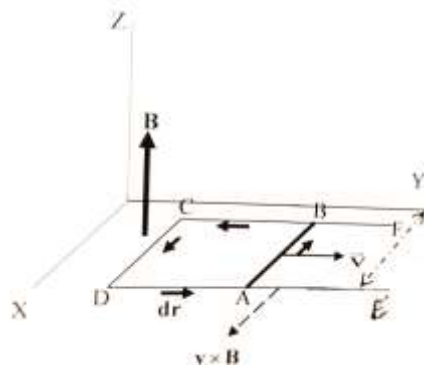
Los conductores y la espira están en el plano XY. El lado AB de la espira dista $H = 9 \text{ cm}$ del conductor más próximo a ella. El flujo magnético que atraviesa la espira vale:

- 1) $3,6 \cdot 10^{-8} \text{ Wb}$ 2) $2,6 \cdot 10^{-8} \text{ Wb}$ 3) $1,6 \cdot 10^{-8} \text{ Wb}$ 4) $0,6 \cdot 10^{-8} \text{ Wb}$

2) Un anillo conductor de diámetro $d = 0,10 \text{ m}$ está situado en un campo magnético de $1,3 \text{ T}$ perpendicular al plano del conductor. En un tiempo $\Delta t = 0,05 \text{ s}$, el anillo se convierte en dos anillos de diámetros $d_1 = \frac{1}{8}d$ y $d_2 = \frac{7}{8}d$. La inducción magnética media que aparece en el circuito es:

- 1) $0,022 \text{ V}$ 2) $0,045 \text{ V}$ 3) $0,038 \text{ V}$ 4) $0,22 \text{ V}$

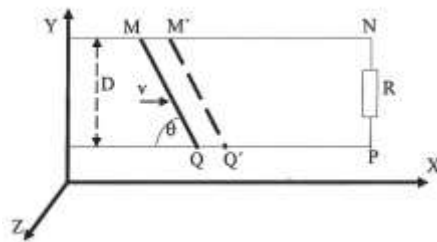
3) En el dispositivo de la figura AB es una varilla conductora de longitud $L= 1\text{ m}$ la cual se apoya sobre el conductor fijo FCDE.



En el espacio hay un campo magnético constante $\vec{B} = 0,6\vec{k}$. La varilla se desliza con velocidad $\vec{v} = 2\vec{j} \frac{\text{m}}{\text{s}}$. La fuerza electromotriz inducida vale:

- 1) -6 V 2) -2V 3) -0,3 V 4) -0,12 V

4) Una barra conductora MQ tiene una resistencia eléctrica $\rho = 3,00 \frac{\Omega}{\text{m}}$, una longitud $L= 0,60\text{ m}$ y se desliza con una velocidad $\vec{v} = 0,80\vec{j} \text{ m/s}$, apoyándose en dos conductores paralelos cuya resistencia es $R=0,5 \Omega$.



Existe un campo magnético constante $\vec{B} = 1,2\vec{k} \text{ T}$. El ángulo $\theta = 40^\circ$ se mantiene constante en el desplazamiento de la barra. En el tiempo $t=0$ la barra ocupa la posición MQ y un cierto tiempo posterior Δt la posición M'Q'. La intensidad de la corriente que circula por la barra, expresada en miliamperios, vale:

- 1) 87 2) 187 3) 287 4) 387

5) Una espira rectangular OABC se encuentra situada en tiempo $t=0$ en la posición indicada en la figura 1, al cabo de un tiempo dt se ha desplazado con una velocidad $\vec{v} = 5,0\vec{j} \text{ m/s}$ y en ese instante ocupa la posición en la que la arista OA dista del eje z una distancia $v dt$. (figura 2)

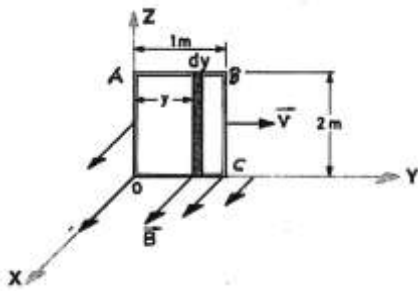


Fig1

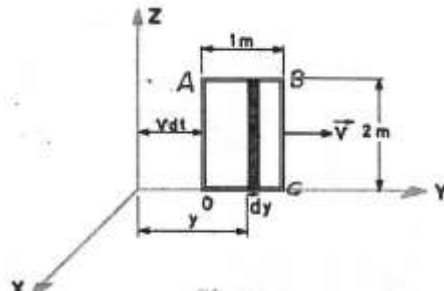
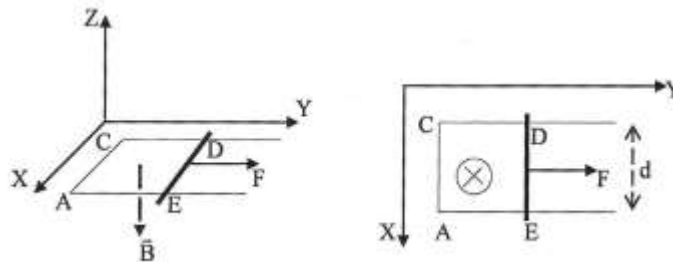


Fig. 2

Existe un campo magnético variable $\vec{B} = (2 - y)\vec{i}$. La fuerza electromotriz inducida en el circuito entre ambas posiciones es

- 1) 2V 2) 5V 3) 7V 4) 10V

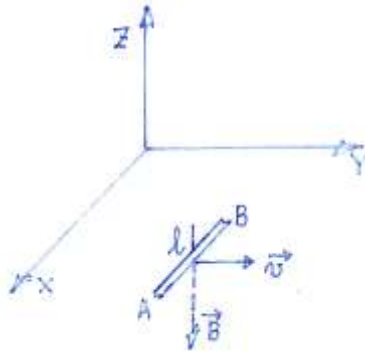
6) Una barra conductora DE de resistencia $R = 4 \Omega$ y masa $m = 1,00 \text{ kg}$, se desplaza sobre unos conductores fijos en forma de U separados una distancia $\ell = d = 1,90 \text{ m}$. los cuales son de resistencia despreciable. Sobre la barra DE actúa una fuerza aplicada $F = 4,00 \text{ N}$.



Entre la barra DE y los conductores fijos actúa una fuerza de rozamiento de $F_R = 0,5 \text{ N}$. Existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = -0,6\vec{k} \text{ T}$. Inicialmente la barra está parada. La velocidad de la barra a $t = 1,4$ segundos es:

- 1) $v = 0,94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 2) $v = 2,94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 3) $v = 3,94 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 4) $v = 2,00 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

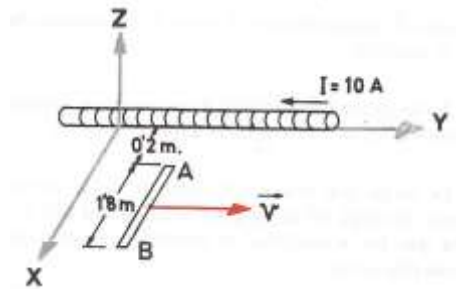
7) Una varilla metálica de longitud $\ell = 1,5 \text{ m}$ se coloca en un campo magnético constante $\vec{B} = -0,2\vec{k} \text{ T}$. La varilla se desplaza con una velocidad $\vec{v} = 10\vec{j} \text{ m/s}$



La fuerza electromotriz inducida es:

- 1) 2 V 2) 3 V 3) 4 V 4) 5 V

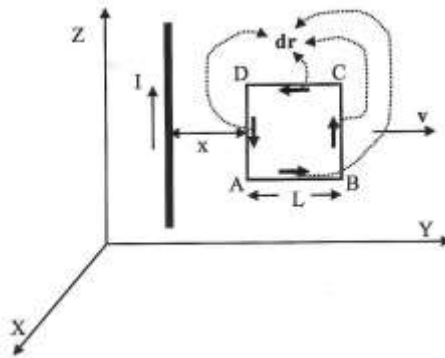
8) En la figura la barra conductora AB se desplaza con una velocidad $\vec{v} = 5\vec{j} \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Sobre el eje está situado un conductor rectilíneo de gran longitud por el que circula una corriente constante $I = 10 \text{ A}$.



La fuerza electromotriz inducida en la varilla es:

- 1) $0,3 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ 2) $1,3 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ 3) $2,3 \cdot 10^{-5} \text{ V}$ 4) $3,3 \cdot 10^{-5} \text{ V}$

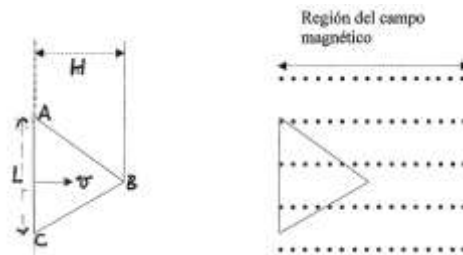
9) Una espira cuadrada de longitud cuyo lado mide $L=40$ cm , está situada en el plano XY. Un conductor recto de longitud infinita se encuentra en el plano XY a una distancia $x=1,00$ m del lado DA. La intensidad que circula por el conductor recto es $I = 10$ A



La espira se desplaza con una velocidad $\vec{v} = 3\vec{j}$ m/s . La fuerza electromotriz inducida en el cuadro es:

- 1) $-6,86 \cdot 10^{-7}$ V 2) $-5,86 \cdot 10^{-7}$ V 3) $-4,86 \cdot 10^{-7}$ V 4) $-3,86 \cdot 10^{-7}$ V

10) Una espira en forma de triángulo equilátero de lado $L = 0,60$ m y altura H se desplaza con una velocidad $v = 0,80$ m/s, penetra en un campo magnético homogéneo perpendicular al plano de la espira $B = 0,40$ T, actuando solamente en una región limitada, tal como se observa en la figura.



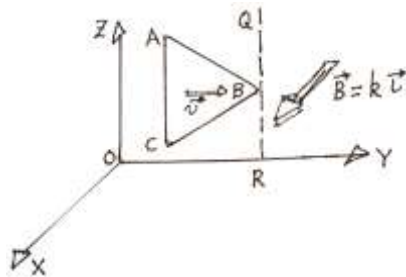
La espira pasa de estar fuera del campo a estar totalmente dentro de él cuando su lado AC esta justamente en el borde de entrada del campo. Entre las situaciones fuera del campo a justamente dentro, se produce un fenómeno de inducción, cuyo valor absoluto es

- 1) 0,048 V 2) 0,096 V 3) 0,186 V 4) 0,372 V

11) Una barra metálica de longitud $L=0,80$ m gira con una velocidad angular $\vec{\omega} = 0,22\vec{k}$ rad/s en el seno de un campo magnético constante $\vec{B} = 0,12\vec{k}$ T . Un extremo de la barra está en el origen de coordenadas y toda la barra en el plano XY. La fuerza electromotriz inducida en valor absoluto vale:

- 1) $6,5 \cdot 10^{-3}$ V 2) $7,5 \cdot 10^{-3}$ V 3) $8,5 \cdot 10^{-3}$ V 4) $9,5 \cdot 10^{-2}$ V

12) Una espira ABC conductora en forma de triángulo equilátero de lado $L= 1,0$ m, altura H , masa $m= 50$ g y resistencia eléctrica $R =7,0 \Omega$ se desplaza con una velocidad constante $\vec{v}=0,4\vec{j}$ m/s en una región donde no existe campo magnético,



Posteriormente penetra en una región del plano YZ donde existe un campo magnético constante $\vec{B} = k\vec{i}$ T. El campo empieza en QR y se extiende hacia el eje Y. Se observa que a medida que penetra en el campo su velocidad disminuye uniformemente hasta que la espira se detiene cuando su arista AC está justamente en el comienzo del campo. El valor numérico de k es:

- 1) 0,1 T 2) 0,3T 3) 0,5 T 4) 0,7 T

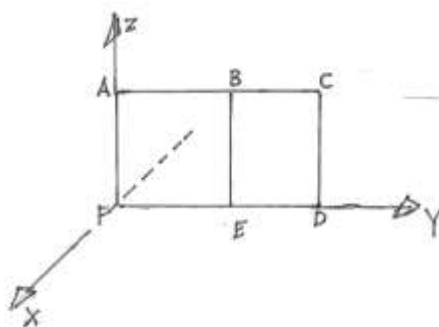
13) Una bobina consta de 400 espiras circulares de radio 1,5 cm está en el interior de un campo magnético constante $B = 0,1$ T. En el tiempo $t=0$ el plano de las espiras es perpendicular al campo magnético. La espira gira 90° en un tiempo de 0,05 s. La fuerza electromotriz media inducida vale

- 1) 0,47 V 2) 0,57 V 3) 0,67 V 4) 0,77 V

14) Una espira circular de radio $R=0,40$ m está situada en un campo magnético perpendicular al plano de la espira. El campo magnético depende del tiempo $B = 2t$ T. La intensidad del campo eléctrico es:

- 1) $0,5 \frac{V}{m}$ 2) $1,5 \frac{V}{m}$ 3) $2,5 \frac{V}{m}$ 4) $3,5 \frac{V}{m}$

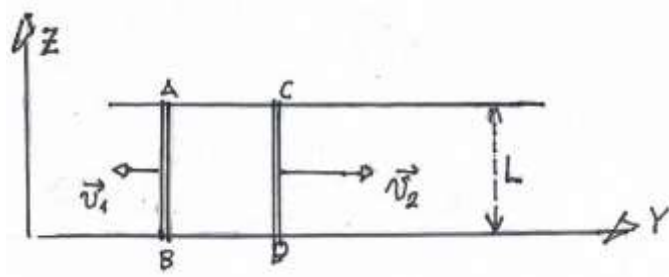
15) Con un cable conductor de resistencia $R =8 \Omega/m$ se forma un circuito como el de la figura Este circuito está inmerso en un campo magnético homogéneo dependiente del tiempo $\vec{B} = 0,2t(-\vec{i})$ y el circuito está situado sobre el plano YZ.



Sus dimensiones son $AB= BE=0,8$ m , $BC= 0,6$ m Las intensidades de las corrientes eléctricas que circulan por los cables AF, BC y EB, expresadas en miliamperios son:

- 1) 6,36 , 5,42, 0,94 2) 6,36 , 0,94 , 5,42 3) 5,42 , 6,36 , 0,94 4) 6,81, 5,94, 1,13

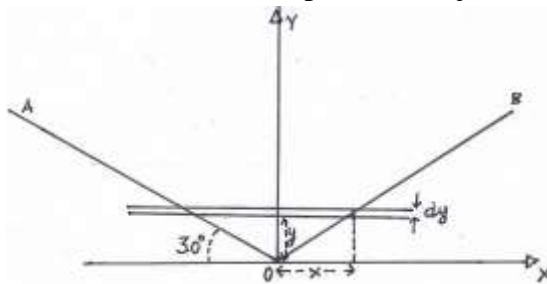
16) En la figura inferior sobre una vía de ancho $L = 0,80 \text{ m}$ deslizan, sin rozamiento, dos barras metálica de resistencias $R_{AB} = R_{CD} = 2,5 \Omega$.



Sus velocidades son, respectivamente, $\vec{v}_1 = 1,5(-\vec{j}) \text{ m/s}$ y $\vec{v}_2 = 3\vec{j} \text{ m/s}$. Existe un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0,1(-\vec{i})$. La resistencia de la vía es despreciable. La intensidad de corriente generada vale.

- 1) 0,052 A 2) 0,062 A 3) 0,072 A 4) 0,082 A

17) En la figura AOB es un conductor fijo sobre el plano XY. Una barra horizontal conductora se encuentra, en el tiempo $t=0$ sobre el eje X en reposo, desliza apoyándose sobre el conductor fijo AOB debido a la aplicación de una aceleración constante $\vec{a} = 0,1\vec{j}$, manteniéndose en su movimiento paralela al eje X.



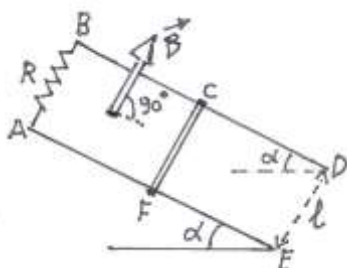
Sobre el plano XY actúa un campo magnético uniforme $\vec{B} = 0,2(-\vec{k}) \text{ T}$. La fuerza electromotriz que aparece en el circuito cuando la barra tiene una velocidad $v = 0,3 \text{ m/s}$ vale

- 1) 0,034 V 2) 0,054 V 3) 0,074 V 4) 0,094 V

18) Un solenoide muy largo tiene $n = 6000 \text{ espiras/m}$ y un radio $r = 5,0 \text{ cm}$. En el centro del solenoide y por su parte exterior se coloca una espira de radio $R > r$ centrada con el eje del solenoide. En el tiempo $t=0$ la intensidad que circula por el solenoide es $I = 15 \text{ A}$ disminuyendo su intensidad a 5 A en $t = 0,20 \text{ s}$. La fuerza electromotriz inducida en la espira de radio R es:

- 1) $4,9 \cdot 10^{-4} \text{ V}$ 2) $3,9 \cdot 10^{-4} \text{ V}$ 3) $2,9 \cdot 10^{-4} \text{ V}$ 4) $1,6 \cdot 10^{-3} \text{ V}$

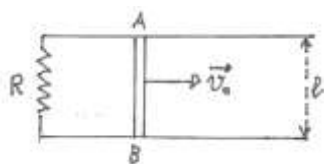
19) En la figura BD y AE son conductores paralelos, separados por una distancia $\ell = 1,2\text{ m}$, forman un ángulo $\alpha = 20^\circ$ con la horizontal. Los extremos A y B se unen mediante una resistencia $R = 2,0\ \Omega$, CF es una barra conductora de masa $m = 0,040\text{ kg}$ y resistencia despreciable que desliza en contacto sobre los conductores paralelos. El campo magnético $B = 0,2\text{ T}$ es perpendicular al plano formado ABDE.



La autoinducción del circuito no se considera. La barra en su movimiento llega a deslizarse a velocidad v constante. El valor de v es:

- 1) 0,5 m/s 2) 2,9 m/s 3) 4,7 m/s 4) 6,2 m/s

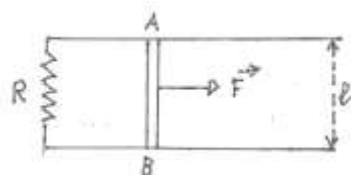
20) El sistema de la figura inferior está sobre el plano XY. El conductor AB, de masa $m = 0,30\text{ kg}$ y longitud $\ell = 1,2\text{ m}$, desliza sobre las guías debido a la velocidad inicial $\vec{v}_0 = 2,0\vec{j}\text{ m/s}$. El extremo de las guías se cierra mediante una resistencia $R = 4\ \Omega$, el resto del circuito tiene resistencia despreciable. El circuito está dentro de un campo magnético homogéneo $\vec{B} = 1,6\vec{k}\text{ T}$.



El conductor AB recorre una distancia d hasta que se detiene. El valor de d es:

- 1) 0,45 m 2) 0,65m 3) 0,75 m 4) 0,85 m

21) En el sistema de la figura inferior se encuentra en el plano YZ.

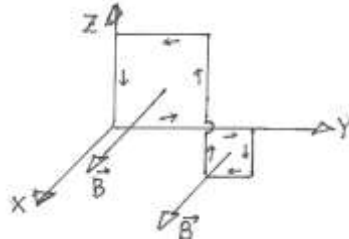


En el tiempo $t=0$ se aplica al conductor AB, de longitud $\ell = 1,0\text{ m}$ y masa $m = 0,70\text{ kg}$, una fuerza horizontal $\vec{F} = 0,50\vec{j}\text{ N}$. $R = 10\ \Omega$, el resto del circuito tiene resistencia

despreciable. Sobre el sistema actúa un campo magnético homogéneo $\vec{B}=1,0(-\hat{i})\text{T}$. La velocidad de AB a $t=10\text{ s}$ de aplicar la fuerza F es:

- 1) 2,8 m/s 2) 3,8 m/s 3) 4,8 m/s 4) 0,67 m/s

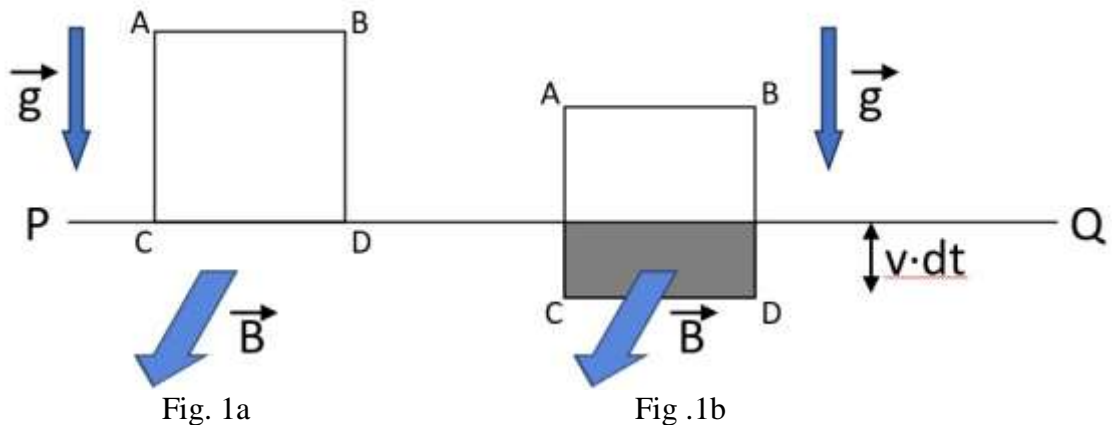
22) El circuito de la figura inferior está formado por dos cuadrados de lados $a=1,0\text{ m}$ y $b=0,5\text{ m}$.



La resistencia del hilo conductor por unidad de longitud, es $\rho=6\frac{\Omega}{\text{m}}$. El circuito está situado en el plano YZ y es atravesado por un campo magnético dependiente del tiempo $\vec{B}=B_0 \cdot \cos(\omega t) \hat{i} \text{ T}$; $B_0=0,05\text{T}$; $\omega=0,4\text{rad/s}$. La intensidad que recorre el circuito en el tiempo $t=0,3\text{ s}$ vale

- 1) $2 \cdot 10^{-5}\text{ A}$ 2) $3 \cdot 10^{-5}\text{ A}$ 3) $4 \cdot 10^{-5}$ 4) $5 \cdot 10^{-5}\text{ A}$

23) En la figura 1a, la espira conductora ABCD es un cuadrado de lado $a=1,4\text{ m}$, masa $m=0,56\text{ kg}$ y resistencia $R=2,0\ \Omega$, situada en el plano YZ. PQ es una frontera que por encima de ella el campo magnético es nulo y por debajo es constante $\vec{B}=1,3\ \hat{i} \text{ T}$. El campo gravitatorio terrestre es $\vec{g}=9,8(-\hat{k})\text{ N/kg}$. En el tiempo $t=0$, la espira está con el lado CD en el borde de PQ y toda ella fuera del campo siendo su velocidad nula. La espira se deja en libertad y penetra en el campo (fig.1b)



El tiempo τ y la velocidad de la espira v , cuando el lado AB coincide con PQ, valen

- 1) $\tau=0,72\text{ s}$; $v=4,92\text{m/s}$ 2) $\tau=0,62\text{ s}$; $v=3,92\text{m/s}$
 3) $\tau=0,52\text{ s}$; $v=3,92\text{m/s}$ 4) $\tau=0,72\text{ s}$; $v=2,92\text{m/s}$

