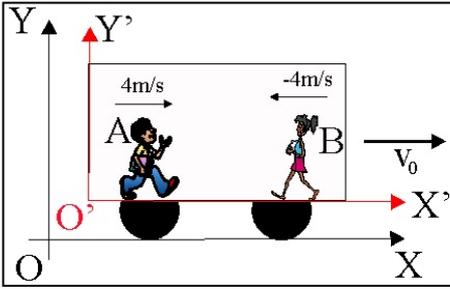


1.8. MOVIMIENTO RELATIVO

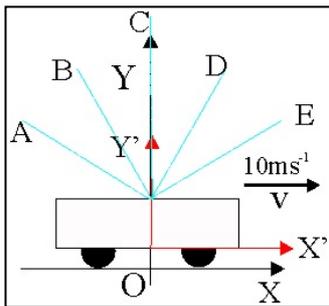


1.8.1. Dos niños A y B, se mueven dentro de un vagón de tren, que circula con una velocidad $v_0 = 4 \text{ m/s}$, y en el sentido indicado, con velocidades respecto al tren, de módulo igual a 4 m/s y en los sentidos indicados. Dirás que las velocidades de A y B, respecto a los raíles serán, en m/s , respectivamente:

- a) 4 Y 4 b) 8 Y 4 c) 8 Y 0
d) 0 Y 8 e) NADA DE LO DICHO

1.8.2. Se está filmando una película del Oeste. Un tren circula en sentido de este a oeste. Sentado en el sentido de la marcha, viaja un pistolero. El director, desde fuera del tren y en una torreta, supervisa la escena. En un determinado instante, el pistolero dispara hacia un compañero de su derecha. Si se pudiera ver la bala, el pistolero y el director la verían dirigirse respectivamente hacia él:

- a) SUR Y SURESTE b) NORTE Y NOROESTE
c) NORTE Y NORTE d) OESTE Y SUROESTE
e) NADA DE LO DICHO



1.8.3. Un viajero va sentado en un vagón de carga que se mueve en el sentido indicado a 10 m/s . Empieza a llover, sin viento, y las gotas caen con una velocidad, cuyo módulo vale 5 m/s . El esquema de todos los dados que se ajustaría a como vería caer las gotas de la lluvia, sería el:

- a) A b) B c) C d) D
e) E f) NINGUNO

1.8.4*. Se quiere llegar en una hora de vuelo, a una ciudad que dista 1000 km , hacia el oeste, del aeropuerto. El viento sopla del sur, a la altura de vuelo del avión, a 200 km/h . Por lo tanto, el comandante de la nave, situándola en el origen de coordenadas, de unos hipotéticos ejes X/Y, debe llevar una velocidad, en km/h , de:

- a) $-1000\mathbf{i}+200\mathbf{j}$
b) $-1000\mathbf{i}-200\mathbf{j}$
c) $1000\mathbf{i}+200\mathbf{j}$
d) QUE EN km/h TIENE POR MÓDULO $1000\sqrt{1,4}$
e) NADA DE LO DICHO

1.8.5. Si una partícula A se mueve en relación a otra B con una velocidad relativa de $2\mathbf{i}+3\mathbf{j} \text{ m/s}$, y B se mueve en relación a C a $\mathbf{i}+2\mathbf{j} \text{ m/s}$, la velocidad de A respecto a C, será en m/s :

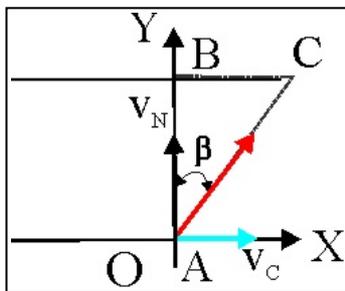
- a) $\mathbf{i}-\mathbf{j}$
b) $3\mathbf{i}+5\mathbf{j}$
c) TIENE POR MÓDULO 5
d) $-\mathbf{i}-\mathbf{j}$
e) NADA DE LO DICHO

1.8.6. Si la hoja de un árbol se mueve con relación a un observador fijo en tierra con una velocidad de $6\mathbf{i}+2\mathbf{j}$ m/s, y pasa un coche con una velocidad respecto a ese observador de $2\mathbf{i}-\mathbf{j}$ m/s, la velocidad de la hoja respecto a una persona que va dentro del vehículo tendrá por módulo en m/s:

- a) $\sqrt{17}$ b) 5 c) $\sqrt{65}$
d) $\sqrt{73}$ e) NINGUNO DE LOS DADOS

1.8.7. Un nadador pretende atravesar un río de $L=24\text{m}$ de ancho desde una orilla a la otra. Si la velocidad de la corriente en el sentido indicado es $0,6\text{m/s}$ y la máxima velocidad que puede desarrollar es de 1m/s , tardará en llegar a la otra orilla, como mínimo, en segundos:

- a) 30 b) 300 c) 24 d) 20,3
e) NADA DE LO DICHO



1.8.8. Un barquero quiere llegar remando de A a B, según el esquema de la figura, que distan entre sí 200m , en 10 minutos. Pero la corriente lleva una velocidad de 3km/h , por eso deberá llevar una velocidad, respecto a un sistema de ejes centrado en A, en km/h de:

- a) $-3\mathbf{i}+1,2\mathbf{j}$ b) $3\mathbf{i}+1,2\mathbf{j}$ c) $3\mathbf{i}-1,2\mathbf{j}$
d) $-3\mathbf{i}-1,2\mathbf{j}$ e) NADA DE LO DICHO

Pero si no tuviera en cuenta la orientación debida y remara con la misma velocidad que en el caso anterior en dirección a B, lo que ocurriría es que aparecería río abajo a una distancia de B en metros, de:

- a) 200 b) 187 c) 100
d) 280 e) NINGUNO DE LOS VALORES DADOS

1.8.9.* La velocidad de la corriente de un río no suele ser constante, siendo máxima V_M en su centro y nula en las orillas, si un bote se mueve desde la orilla con velocidad v perpendicular a la corriente con el objeto de llegar a la orilla opuesta separadas una distancia d , podrás asegurar que:

- a) SU TRAYECTORIA ES UNA PARÁBOLA
b) EL CAMINO QUE SIGUE ES UNA RECTA INCLINADA RESPECTO A LA OTRA ORILLA
c) LA LEY DE LA VELOCIDAD DE LA CORRIENTE ES $V=(2V_M/d)x$, SIENDO x LA DISTANCIA MÍNIMA RECORRIDA
d) LA DISTANCIA RECORRIDA EN LA ORILLA OPUESTA RESPECTO A SU PUNTO DE PARTIDA, SERÁ $V_M d/2v$

1.8.10. La noche de fin de año se celebra con un baile-cena en un barco que navega río arriba. Uno de los pasajeros con ánimo de despejarse la borrachera, o a consecuencia de ella, se tira (con un salvavidas) al agua. A las voces de ¡Hombre al agua!, el barco da la vuelta para recoger al náufrago, tardando en la operación de cambio de sentido, desde que se arrojó al agua, minuto y medio, volviendo con igual velocidad para el rescate, que realiza a 900 metros del punto donde cayó. Con estos datos podrás asegurar que la corriente llevaba una velocidad en m/s de:

- a) 5
- b) 18
- c) 15
- d) 10
- e) NINGUNO DE LOS VALORES DADOS

1.8.11.* Si la ciudad B, dista 4000 km hacia el oeste de la A, y el comandante piloto del avión, pretende tardar 5 horas en el vuelo desde A hacia B, con el viento soplando del sudeste a 100km/h, y el mismo tiempo en el viaje de vuelta (sin que varíe ni la dirección ni la fuerza del viento), dirás que para todo ello, deberá:

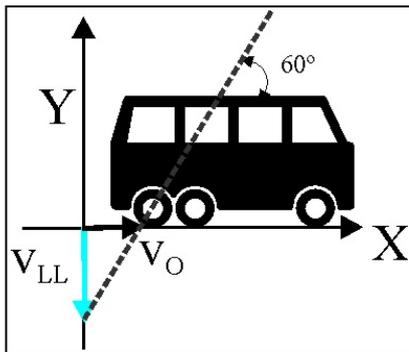
- a) LLEVAR UNA VELOCIDAD RESPECTO AL VIENTO, CUANDO VA DE A HACIA B, CON MÓDULO DE 733 km/h
- b) SEGUIR UN RUMBO HACIA B, CON ÁNGULO DE APROXIMADO DE 5° DE DESVIACIÓN SOBRE LA RECTA DE UNIÓN DE AMBAS CIUDADES
- c) NO MODIFICAR EL MÓDULO DE SU VELOCIDAD EN EL VIAJE DE VUELTA
- d) ALTERAR EL RUMBO EN EL RETORNO, HASTA FORMAR UN ÁNGULO DE $-4,6^{\circ}$ CON LA RECTA QUE UNE B Y A
- e) NADA DE LO DICHO

1.8.12. En una excursión veraniega en barco, observas que cuando el barco se mueve hacia el sudeste, si sacas un pañuelo y lo dejas ondear, lo hace hacia el este. Sin embargo, sin haber cambiado la orientación, ni del barco ni del viento, cuando aquel reduce su velocidad hasta la mitad, el pañuelo ondea ahora hacia el nordeste. De estos hechos puedes deducir que el viento sopla:

- a) DEL NOROESTE
- b) DEL NORTE
- c) DEL SUR
- d) DEL SUDESTE
- e) FORMANDO UN ÁNGULO DE 15° CON EL NORTE

1.8.13. De vez en cuando, al ir al cole, te pilla un buen chaparrón, pero como eres bastante previsora, abres un paraguas plegable, y lo dispones con una inclinación respecto al suelo de 60° , y caminas rápidamente a 5 km/h (respecto al suelo). En tu camino te das cuenta que sólo faltan 5 minutos para la hora de entrada, y duplicas tu velocidad. Pues bien, el ángulo que deberá formar tu paraguas con el suelo para no mojarte deberá ser aproximadamente de:

- a) 61° b) 51° c) 41°
d) 31° e) NADA DE LO DICHO



1.8.14. Con bastante frecuencia cuando vas en autobús, habrás observado que las gotas de lluvia caen sobre los cristales formando un determinado ángulo, aunque no haga viento. Si la velocidad de la lluvia es de 30 m/s, en relación al suelo, y el ángulo que observas es de aproximadamente 60° con la horizontal, como indica el dibujo, podrás asegurar que el autobús marchaba a una velocidad aproximada, en km/h de:

- a) 90 b) 60 c) 30
d) 100 e) NINGUNO DE LOS VALORES DADOS

1.8.15. Fácilmente puedes realizar un experimento casero de movimiento relativo. Tomas una hormiga, y la sitúas en un punto medio de un disco que gira a 33 rpm. Si la hormiga avanza en línea recta hacia el centro del disco, la trayectoria que observarías sería:

- a) UNA CIRCUNFERENCIA
b) CIRCUNFERENCIAS CONCÉNTRICAS
c) UNA ESPIRAL
d) UNA PARÁBOLA
e) NADA DE LO DICHO

1.8.16.* Si en un ascensor que sube con una velocidad constante de 1 m/s, a dos metros de su suelo, vuela una polilla, alrededor de la lámpara, describiendo circunferencias de radio 0,2 m, con velocidad angular constante de 0,2 rad/s, para un observador situado en reposo, fuera del ascensor y en su vertical:

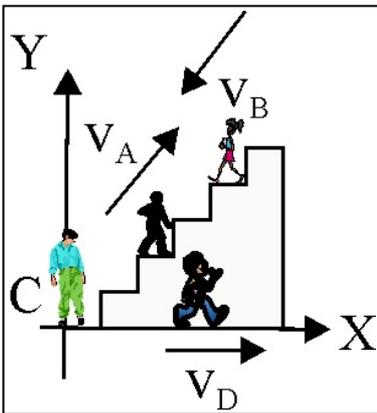
- a) LA POLILLA DESCRIBIRÍA UNA RECTA
b) LA ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO DE LA POLILLA SERÍA $x=0,2 \cdot \cos(0,2t)$, $y=0,2 \cdot \sin(0,2t)$, $z=2+t$
c) LA ACELERACIÓN DEL MOVIMIENTO SERIA 0
- Mientras que para una araña situada en el suelo del ascensor:
- a) LA POLILLA DESCRIBIRÍA UNA TRAYECTORIA RECTA
b) LA ECUACIÓN DE SU MOVIMIENTO SERÍA $z=2$
c) LA ACELERACIÓN DE SU MOVIMIENTO SERÍA LA MISMA QUE PARA EL OBSERVADOR SITUADO EN REPOSO FUERA DEL ASCENSOR

1.8.17.* Un muchacho aprovecha el viaje en ascensor, en solitario, hasta el piso donde vive, para jugar a las canicas, golpeando una de ellas, que rueda por su suelo con velocidad constante de $50\mathbf{i}$ cm/s, si el ascensor asciende a partir del reposo con una aceleración constante de $2\mathbf{j}$ m/s², dirás que para un observador situado en reposo fuera del ascensor:

- LA TRAYECTORIA DE LA CANICA ES RECTILÍNEA
- LA ACELERACIÓN NORMAL AL CABO DE 0,25 s ES DE $\sqrt{2}$ m/s²
- EL RADIO DE CURVATURA AL CABO DE 0,25 s ES DE 0,35 m

Mientras que para el muchacho:

- EL MOVIMIENTO DE LA CANICA ES RECTILÍNEO Y UNIFORMEMENTE ACELERADO
- AL CABO DE 0,25s SE SEPARÓ DE SU DEDO 12,5 cm
- LA TRAYECTORIA DE LA CANICA TIENE POR ECUACIÓN $y=0,1x$



1.8.18. En una escalera rodante de unos grandes almacenes, un comprador A, asciende a una velocidad de $\mathbf{i}+\mathbf{j}$ m/s, mientras que otro B, desciende en sentido contrario. En el piso inferior, hay dos espectadores, uno en reposo, C y otro, D desplazándose con velocidad de \mathbf{i} m/s. Cuando A y B, se cruzan, la velocidad:

- DE A RESPECTO A B SERÁ 0
- DE B RESPECTO A D TENDRÁ POR MÓDULO $\sqrt{6}$ m/s
- DE C RESPECTO A A SERÁ $-2\mathbf{j}$ m/s
- DE B RESPECTO A A TENDRÁ POR MÓDULO $\sqrt{8}$ m/s

1.8.19. En un ascensor transparente viaja Pedro D, que sostiene a un metro del suelo del ascensor, un regalo para obsequiar a su madre. Ese ascensor sube con una velocidad de régimen constante de 2m/s. Al mismo nivel por las escaleras, los vecinos A y B, suben y bajan respectivamente con una velocidad de 1m/s, con la misma que C se desplaza por dicha planta de izquierda a derecha, mientras que E, observa a todos, de pie y en reposo. En ese momento, se le cae el regalo a D. El módulo de la velocidad con que llega al suelo, será diferente según cada observador, y el orden de estos, de mayor a menor será:

- $A>B>C>D>E$
- $D>A>C>E>B$
- $D>B>C>E>A$
- $D>A>B>C>E$
- $B>D>A>E>C$
- $A>D>B>C>E$

1.8.20.* En una excursión en un barco que zarpa perpendicularmente al muelle, con velocidad v , uno de los pasajeros que estaba asomado en estribor (borda derecha), se mueve rápidamente, aunque a velocidad constante V , a babor, perseguido por una avispa que da vueltas a su alrededor con un radio de 0,5m, y con velocidad angular constante, ω . Para el observador en el muelle, supuesto en un origen de coordenadas, el movimiento de la avispa:

- a) TENDRÁ UNA TRAYECTORIA ESPIRAL INCLINADA
- b) SERÁ UNIFORMEMENTE ACELERADO
- c) SERÁ UNIFORME PORQUE NO HAY ACELERACIÓN
- d) TENDRÁ UNA ECUACIÓN:

$$\mathbf{r}=(vt+0,5\cdot\text{sen } \omega t)\mathbf{i}+(Vt+0,5\cdot\text{cos } \omega t)\mathbf{j} \text{ m}$$

- e) TENDRÁ UNA ECUACIÓN:

$$\mathbf{r}=(Vt+0,5\cdot\text{cos } \omega t)\mathbf{i}+(vt+0,5\cdot\text{sen } \omega t)\mathbf{j} \text{ m}$$

1.8.21.* Aunque está a la vista el cartel que prohíbe arrojar objetos por la ventanilla de un tren, cierto "gamberrete", pretende alcanzar un poste del tendido eléctrico con un botellín de cerveza, lanzándola al pasar a su altura desde la ventanilla a 2,5m del suelo, perpendicularmente hacia afuera, con una velocidad de 5m/s. El poste se encuentra en ese momento a 4m de la vía y el tren iba a 108 km/h. Es evidente que ni tiene educación, ni sabe física, porque:

- a) EL VECTOR DE POSICIÓN DEL GAMBERRO RESPECTO A UN SISTEMA DE EJES CENTRADO EN EL POSTE, ES $30t\mathbf{i}-4\mathbf{j}+2,5\mathbf{k} \text{ m}$
- b) EL VECTOR DE POSICIÓN DEL OBJETO RESPECTO A UN SISTEMA DE EJES CENTRADO EN EL TREN, ES $5t\mathbf{j}-5t\mathbf{k} \text{ m}$
- c) EL VECTOR DE POSICIÓN DEL OBJETO AL LLEGAR AL SUELO, RESPECTO AL SISTEMA DE EJES TOMADO COMO FIJO (POSTE), ES APROXIMADAMENTE DE $2\mathbf{i}-0,5\mathbf{j} \text{ m}$

1.8.22. Un punto material se mueve respecto a un sistema de ejes móviles O' , con un vector de posición, $\mathbf{r}'=(4t^2-7t-2)\mathbf{i}+2\mathbf{j}+4\mathbf{k} \text{ m}$, mientras que lo hace respecto a un sistema fijo O , con $\mathbf{r}=(4t^2+2t+3)\mathbf{i}-2\mathbf{j}+3\mathbf{k} \text{ m}$, por todo ello dirás que:

- a) EL PUNTO LLEVA UN MOVIMIENTO UNIFORMEMENTE ACELERADO RESPECTO A AMBOS EJES
- b) EL EJE MÓVIL SE ACERCA AL EJE FIJO A VELOCIDAD CONSTANTE
- c) EL EJE MÓVIL SE ALEJA DEL EJE FIJO CON UN MUA
- d) LA VELOCIDAD DE ARRASTRE ES $-9\mathbf{i} \text{ ms}^{-1}$
- e) LA ACELERACIÓN DE ARRASTRE ES 0

1.8.23.* Las ecuaciones paramétricas de un punto material respecto a un eje fijo son $x=t^3-t+1$, $y=3t^3+1$, $z=4t^4-2$, sin embargo respecto de un eje móvil O' , son $x'=t^3-3t+5$, $y'=2+3t^3$, $z'=3+4t^4$, en función de ello podrás asegurar que:

- a) O' SE MUEVE RESPECTO A O , CON UN MOVIMIENTO VARIADO
- b) LA VELOCIDAD DE ARRASTRE TIENE POR MÓDULO 2
- c) LA ACELERACIÓN DE ARRASTRE VALE 0
- d) EL PUNTO MATERIAL SE MUEVE CON UN MOVIMIENTO VARIADO
- e) O' SE MUEVE PARALELAMENTE A O

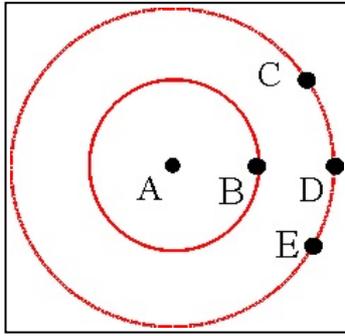
1.8.24. Un punto material se desplaza respecto a ejes fijos O , con un vector de posición $\mathbf{r}=t^3\mathbf{i}+(2+t^2)\mathbf{j}-(t+1)\mathbf{k}$ m, mientras que lo hace en un sistema de ejes móviles O' , con $\mathbf{r}'=t^3\mathbf{i}-(2t^2-2)\mathbf{j}+4\mathbf{k}$ m, por todo ello podrás decir que el sistema de ejes móviles, se desplaza respecto a O :

- a) CON VELOCIDAD CONSTANTE
- b) CON ACELERACIÓN CONSTANTE
- c) CON UN MOVIMIENTO RECTILÍNEO
- d) CON ACELERACIÓN DE ARRASTRE $6\mathbf{k}$ m/s²
- e) CON UN MOVIMIENTO RETARDADO

1.8.25.** Sobre un vehículo de carga y a 1,5m de su extremo y 2m de la vertical del suelo, se apoya un fardo de 2 kg que tiene un coeficiente de rozamiento con la superficie de la caja del camión de 1/5. El vehículo arranca con una aceleración de 5 m/s², que mantiene durante 2 segundos. Este hecho va a producir una serie de fenómenos tales como:

- a) EL FARDO CAE DE LA CAJA AL SEGUNDO DE ARRANCAR
- b) LA VELOCIDAD CON QUE SALE DE LA CAJA RESPECTO AL SUELO ES DE 3 m/s
- c) LA VELOCIDAD CON QUE SALE DE LA CAJA RESPECTO AL CONDUCTOR ES DE 8 m/s
- d) EL FARDO CAE AL SUELO A 2,5m DEL PUNTO DE SALIDA DEL CAMIÓN
- e) LA TRAYECTORIA DE CAÍDA DEL FARDO RESPECTO A UN OBSERVADOR FIJO EN EL PUNTO DE SALIDA SERÁ UNA RECTA

tómese g como 10ms^{-2}



1.8.29.* En un carrusel de feria, esquematizado en el dibujo, el encargado, situado en la posición A, junto al eje del tiovivo, que gira con velocidad angular constante, lanza un balón que se había dejado olvidado en uno de los coches, un chico D, que se encuentra observando como su amigo B, gira montado en un caballito. Con tus conocimientos de física podrás asegurar que :

- a) B VERÁ PASAR EL BALÓN POR DELANTE DE SUS NARICES
- b) EL BALÓN LLEGARÁ A E
- c) C RECIBIRÁ EL BALON
- d) EL BALÓN PASARÁ POR DETRAS DE B
- e) EL BALÓN LLEGARÁ SIN DESVIARSE A D

