

BOLETÍN DE EJERCICIOS COMPLEMENTARIOS · PRIMERO DE BACHILLERATO

1. Un electrón es acelerado desde el reposo en el interior de un tubo de rayos catódicos de 14 cm de longitud, de tal modo que a su salida lleva una rapidez de $3,4 \times 10^4 \text{ m/s}$. Se pide: (a) Ecuación del movimiento para el electrón; (b) Determinar su rapidez instantánea y el tiempo que empleó en hacer el recorrido en el interior del tubo.
2. Un atleta emplea 9,79 s en hacer una carrera de 100 m lisos, partiendo del reposo. En los primeros 3,2 s alcanza su máxima rapidez, que la mantiene constante hasta llegar a la meta. ¿Con qué rapidez entró en la meta?
3. En el estudio de cierto movimiento, un observador sitúa el objeto móvil en la posición $P(4, -7)$ justo en el momento inicial, y moviéndose a 8 m/s con una dirección de 22° . Si la aceleración del móvil es $\vec{a} = \vec{i} + 3\vec{j}$, calcula (a) ¿Es rectilíneo el movimiento?; (b) ¿Con qué rapidez se estará moviendo el objeto a los 10 segundos de estudio?
4. Un conductor que viaja a rapidez constante de 15 m/s pasa por un cruce escolar, cuyo límite es de 10 m/s . en ese preciso instante, un policía de tráfico que está parado en el cruce, arranca para perseguir al infractor con una aceleración constante de 3 m/s^2 . Determina el tiempo y lugar en el que el policía alcanza al infractor.
5. El vector de posición de un globo aerostático, par aun observador situado en el suelo, viene dado por la expresión $\vec{r} = (t-2)\vec{i} + (5t^2+9)\vec{j}$. (a) ¿A qué distancia del observador se hallaba al principio y a qué altura del suelo estaba el globo entonces?; (b) ¿En qué tiempo habrá avanzado 45 m y con qué rapidez se estará moviendo entonces?
6. Un cazador y su perro emprenden el camino hacia un refugio a 9 km de distancia. El cazador camina constantemente a 4 km/h y el perro a 8 km/h . El perro, que obviamente llega antes al refugio, da la vuelta y regresa hacia su amo. ¿Dónde se encuentran por primera vez? Seguidamente, el perro repite constantemente el viaje de ir al refugio y volver a buscar a su amo, hasta que por fin llegan ambos definitivamente al final del trayecto. Calcula la distancia total que el perro ha recorrido.
7. Deseamos colocar en órbita alrededor de la Tierra una cápsula espacial a la que hemos de comunicar una rapidez de 10 km/s y en la que viajarán seres vivos que NO soportan aceleraciones superiores a $7g$.
 (A) Julio Verne propuso emplear un cañón gigante, ¿resistirán los seres vivos la aceleración en el cañón suponiendo tuviera 1,5 km de largo? (B) Si para lanzar la cápsula empleamos un cohete animado de una aceleración constante e igual a $6g$ ¿cuánto tiempo se tardará en conseguir los 10 km/s ?
8. En una atracción de feria tipo *coche-choque* un vehículo está situado en el punto $A(4, 2)$ respecto de uno de los vértices de la pista rectangular, y moviéndose con una velocidad constante de $\vec{v} = 4\vec{i} - 5\vec{j}$. En ese mismo momento, otro vehículo está situado en reposo en el punto $B(6, 9)$ respecto de ese mismo vértice de la pista, pero se pone en movimiento con una aceleración $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j}$. ¿Dónde estará cada vehículo en el instante $t = 2 \text{ s}$ y cuál será su velocidad en ese momento? ¿Cuál es la ecuación de la trayectoria de cada vehículo?
9. Desde una ciudad, partiendo del reposo, sale un motorista con una aceleración constante de $0,12 \text{ m/s}^2$. Quince minutos después, sale un auto en su persecución mantenido una aceleración de $1,14 \text{ m/s}^2$. ¿A qué distancia de la ciudad de partida se produce el alcance?
10. Un piloto de avioneta, que en condiciones normales es capaz de moverse en vuelo, constantemente a 190 km/h , desea dirigirse a una ciudad que queda justo al Norte del aeropuerto de salida. Sin embargo, el viento sopla con una intensidad (constante) de 50 km/h y un ángulo de 24° al Sur del Este. ¿Cuántos grados deberá el piloto corregir su rumbo para llegar justo al Norte?
11. Desde el punto $O(0, 0)$ de un sistema de coordenadas, parte un vehículo con una cierta rapidez inicial formando un ángulo de 28° con el eje $+OX$. Sabemos que en todo momento la aceleración de su movimiento es $\vec{a} = -6\vec{j}$. Un instante después, el objeto se halla en el punto $P(12, 30)$. ¿Cuál fue la rapidez inicial? ¿Con qué velocidad y rapidez se estaba moviendo al pasar por el punto $M(12, 30)$ y qué tiempo empleó en llegar a él?
12. Un nadador se dispone a cruzar un río de 60 m de ancho. En condiciones normales, él es capaz de moverse a $1,8 \text{ m/s}$ constantemente. La corriente del río se mueve (de forma constante) a $3,2 \text{ m/s}$. Si inicia su movimiento perpendicularmente a la orilla, ¿en qué punto de la orilla opuesta va a parar y cuál ha sido la dirección de su movimiento? ¿Qué tiempo empleó en cruzar el río?

13. Dos objetos móviles poseen de ecuaciones de movimiento $\vec{r}_A = 5t\vec{i} + (t^2 - 3)\vec{j}$ y $\vec{r}_B = 7t\vec{i} + (1 - t^2)\vec{j}$. (A) Deducir si se cruzan sus trayectorias. En caso afirmativo, determinar a que distancia del observador sucede; (B) ¿Qué ángulo forman sus respectivos vectores de posición a los 5 segundos?
14. Dos ciudades están separadas 90 km. A las 09:00 h de la mañana, de una de ellas sale un motorista, desde el reposo, con una aceleración constante de $0,23 \text{ m/s}^2$. Justo en el mismo momento, y desde la otra, sale otro vehículo (desde el reposo) con una aceleración de $0,08 \text{ m/s}^2$ alejándose de ambas ciudades. ¿A qué hora se produce el encuentro?
15. En cierto momento se desprende una piedra de la cornisa de un edificio, de tal modo que emplea $1,4 \text{ s}$ en cruzar el largo de una ventana de $1,8 \text{ m}$. ¿Desde qué altura -a partir del borde superior de la ventana- se soltó la piedra?
16. Un globo aerostático está situado a 20 m de altura y moviéndose constantemente hacia arriba a $1,6 \text{ m/s}$. Justo en ese momento, suelta una bolsa de lastre. Cuando el paquete soltado llega al suelo, ¿a qué altura está el globo? ¿Con qué rapidez llegó al suelo el lastre?
17. Desde el suelo de una calle lanzamos un objeto verticalmente y hacia arriba con una rapidez de 9 m/s . En ese mismo instante, desde un balcón situado a 5 m de la calle, se suelta una pelota. Calcula: (a) ¿A qué altura se produce el cruce de ambos objetos?; (b) Rapidez con que llega a la calle el objeto soltado desde el balcón; (c) Altura máxima que alcanza el objeto lanzado desde la calle; (d) Rapidez con que llega al suelo el objeto lanzado; (e) ¿Qué rapidez tenía el objeto soltado desde el balcón cuando le faltaba 1 m para llegar al suelo de la calle?
18. Desde un balcón situado a 9 m de altura se desprende una maceta. Un peatón que andaba por la acera, situado a 12 m del punto de impacto, ve lo sucedido. Si esa persona parte del reposo, ¿qué aceleración mínima ha de tener para conseguir alcanzar la maceta?
19. Un ascensor de 3 m de altura, se mueve ascendentemente con una rapidez constante de $1,75 \text{ m/s}$. Justo cuando está a 14 m de la planta baja, se suelta la bombilla del techo. ¿Qué tiempo emplea la bombilla en impactar con el suelo del ascensor? Repetir el mismo problema suponiendo que el ascensor desciende con la misma rapidez y cuando el ascensor esté parado. Analizar los resultados obtenidos.
20. La huella en el asfalto del frenazo de un vehículo es de 8 m en una zona donde se sabía que circulaba a 120 km/h . ¿Qué aceleración proporcionaron los frenos?