

Ejercicios elementales de Física

JFGH

Abstract

Ejercicios elementales de Física para la ESO.

1 Enunciados

1. Un guepardo asiático es capaz de pasar de 0 a 100km/h en 3.5 segundos, más rápido que cualquier deportista humano. Determina:
 - a) La aceleración media del guepardo asiático.
 - b) La distancia que recorrerá en 1 minuto desde que empieza a correr, y su velocidad en ese instante supuesta constante la aceleración. Nota: haz el cálculo de 2 formas distintas, suponiendo constante la aceleración todo el minuto, y suponiendo que mantiene constante la velocidad de 100km/h tras los 3.5 segundos. ¿Qué pasaría si pudiera mantener la aceleración? Comenta el divertido resultado.
2. Un conductor circula a 120 km/h, ve una vaca en la carretera y pisa el freno. Si tarda 4 segundos en detenerse, ¿qué distancia recorre? ¿Atropella a la vaca si ésta estaba a 10 metros cuando la vio?
3. Una maceta cae desde la azotea de un edificio. La altura de la azotea es de 20 m. Calcula:
 - a) La velocidad con la que llega al suelo la maceta. ¿Dirías es peligrosa?
 - b) Tiempo que tarda en llegar al suelo.
4. Determinar gráfica y numéricamente la fuerza resultante de dos fuerzas $F_1 = 50N$ y $F_2 = 60N$, en los siguientes casos:
 - a) Tienen misma dirección y sentido.
 - b) Tienen misma dirección y sentidos opuestos.
 - c) Son perpendiculares entre sí.
 - d) Tienen el mismo sentido y están aplicadas en cada uno de los extremos de una barra de 1m.
 - e) Tienen distinto sentido y están aplicadas en cada uno de los extremos de una barra de 1 metro.
5. Realiza un esquema de todas las fuerzas que actúan sobre los siguientes objetos:
 - a) Un libro apoyado en una mesa horizontal.
 - b) Una pelota subiendo verticalmente.
 - c) Una pelota cuando está bajando.
 - d) Una pelota cuando ha llegado al punto más alto de la trayectoria parabólica de un tiro.
 - e) Una lámpara colgada del techo por un cable.
 - f) Un cuerpo moviéndose por la acción de una fuerza por una superficie horizontal sin rozamiento.
 - g) Un cuerpo moviéndose por la acción de una fuerza por una superficie horizontal con rozamiento.
6. La longitud de un muelle aumenta 2 cm cuando se cuelga de él un objeto A, de 3kg de masa.
 - a) Calcula la fuerza (peso) que ejerce la masa A sobre el muelle.
 - b) Calcula la constante elástica del muelle.
 - c) Cuando se cuelga del muelle otro objeto B, éste se alarga 3 cm, ¿cuál es la masa del cuerpo B? ¿Cuál es su peso?
 - d) Realiza una gráfica del peso $P = mg$, con $g = 10m/s^2$ en función del alargamiento del muelle. ¿Qué clase de gráfica obtienes? ¿Cómo son el peso y el alargamiento del muelle, directa o inversamente proporcionales?

7. Una camioneta se ha quedado atascada en el barro, de modo que su conductor sale de ella y la empuja. Dibuja las fuerzas que actúan sobre la camioneta. ¿Qué condición crees que debe cumplirse para que la camioneta comience a moverse?
8. UN niño tira de un camión de juguete de 10 N de peso, mediante una cuerda que forma 45° con la horizontal, logrando desplazar el juguete. Dibuja las fueras que actúan sobre el juguete y explica por qué logra desplazarlo. Descompón gráficamente las fuerzas que ejerce el niño en sus dos componentes.
9. Al realizar una serie de medidas con un muelle de 20 cm de longitud en reposo, y diferentes masas, se obtienen los datos de la siguiente tabla. Completa el resto de la tabla y responde a las preguntas:

Masa(g)	Fuerza(N)=P=mg	Longitud del muelle estirado, L(cm)	Alargamiento, $\Delta x = L - L_0$ (cm)
50		22	
100		24	
150		26	
200		28	

- a) Representa la gráfica de la fuerza frente al alargamiento del muelle, es decir, $F = F(\Delta x)$.
 - b) Calcula la constante de elasticidad del muelle y la ecuación de la fuerza elástica del muelle.
 - c) Si el alargamiento del muelle hubiera sido de 15 cm, ¿qué fuerza habríamos aplicado? ¿Con qué masa?
- Dato: Toma el valor de $g = 10m/s^2$ en todo el problema.
- d) ¿Qué diferencia habría con estos datos y un proceso experimental verdadero? ¿Cuáles serían las fuentes de discrepancia? Razona las respuestas.
10. Una balsa de madera es remolcada a lo largo de un canal por dos caballos mediante cuerdas perpendiculares, cada una por una orilla, sabiendo que ejercen fuerzas iguales. Si el rozamiento de la balsa con el agua es de 70 N, determina la fuerza que ejerce cada caballo para que la balsa se empiece a mover.
 11. Dos fuerzas paralelas y del mismo sentido, de 4N y 8N, respectivamente, se aplican a los extremos de una barra de 0.6 m de longitud. Calcula matemática y gráficamente:
 - a) El módulo, dirección y sentido de la resultante.
 - b) La distancia desde el punto de aplicación de la resultante a la fuerza de 4N.
 12. Una barra que navega río arriba es empujada por un remero con una fuerza de 825 N, y por la corriente con una fuera de 200 N. ¿Cuál es la intensidad de la fuerza resultante?
 13. Dos personas transportan una carga de 10 kg suspendida de una barra de 6 m de longitud que se apoya por los extremos de sus hombros. Sabiendo que la carga dista de uno de ellos el doble que de la del otro, calcula:
 - a) El esquema gráfico de la situación.
 - b) El peso que dé la carga.
 - c) La distancia a la que se encuentra cada paersona de la carga.
 - d) El peso que soporta cada persona.
 14. Un petrolero de 30000 t de masa es remolcado por dos remolcadores que ejercen una fuerza cada uno de ellos de $6 \cdot 10^4 N$, actuando de forma perpendicular.
 - a) Calcula la fuerza total resultante que remolca al petrolero.
 - b) Si la fuerza de rozamiento del petrolero con el agua es de 3000N, ¿cuál es la aceleración con la que se mueve el petrolero?

15. Un coche de 1000 kg recibe una fuerza del motor de 1500 N. La fuerza de rozamiento con el asfalto es de 500 N. ¿Qué aceleración recibe el coche?
16. ¿Pesa exactamente lo mismo una persona en la cima del Everest que a nivel del mar? ¿Y en el Ecuador y los polos? ¿Y a una latitud φ dada? ¿Es la misma su masa? Razona las respuestas.
17. Investiga los movimientos que posee la Tierra en su movimiento cósmico a través del Universo en el Sistema Solar.
18. ¿Por qué es más difícil andar sobre hielo que sobre cemento?
19. ¿Por qué es más difícil girar en el supermercado con un carrito lleno que con uno vacío?
20. Al dar un salto, ¿en qué dirección y sentido hacemos la fuerza? ¿Por qué ascendemos?
21. ¿Por qué es importante usar siempre el cinturón de seguridad según las leyes de la Física?
22. Una persona camina 4 km hacia el Norte, luego 2 km hacia el Este, y finalmente 900 m hacia el Sur. ¿Cuál ha sido el desplazamiento de esta persona desde el punto de salida? ¿Y el espacio recorrido?
23. Hay aviones que pueden volar a 2500 km/h. Calcula su velocidad en m/s. Compara esta velocidad con la velocidad del sonido, 340 m/s, llamada también número de Mach.
24. Un móvil recorre 98 km en 2 h, calcula su velocidad en km/h y m/s. ¿Cuántos km recorrerá en 3 h con la misma velocidad?
25. La Tierra gira una vuelta en 24 h, aproximadamente. Calcula la velocidad de la Tierra en m/s, km/s y km/h si su radio es de 6400 km. Si un año es el tiempo que tarda en dar una vuelta al sol, si la distancia a éste es de 150Mkm (megakilómetros), halla la velocidad de rotación de la Tierra alrededor del sol en m/s, km/s y km/h. Compara con la velocidad de rotación de la tierra sobre su eje. Supongamos en ambos casos que la órbita es circular.
26. La Luna da una vuelta alrededor de la Tierra cada 28 días. Averigua la velocidad orbital de la luna alrededor de la Tierra en m/s, km/s y km/h, si la distancia media orbital de la luna es de 384000km. Supongamos que la órbita sea circular.
27. Investiga si el movimiento de la Luna alrededor de la Tierra y el de la Tierra alrededor del sol son circulares o no. Explica las consecuencias que tiene la respuesta.
28. ¿Cuánto tarda la luz en llegar del Sol a la Tierra? Datos: distancia al sol 150Mkm, velocidad de la luz=300000km/s. Expresa el resultado en segundos y minutos. ¿Si el sol se apagara, cuánto tardaríamos en enterarnos? Repite el caso para la Luna, sabiendo que éste está a 384000km de distancia, ¿qué tiempo en segundos tarda en llegar la luz de la Luna a la Tierra?
29. Marte se encuentra a una distancia de la Tierra que oscila entre 2 minutos-luz y 30 minutos-luz aproximadamente. Expresa esta distancia en km y Mkm. ¿Cuál es la distancia de Marte al sol en km y Mkm?
30. Comprueba que la distancia a Marte obtenida antes es correcta por un método alternativo: la tercera ley de Kepler. El cuadrado del periodo de revolución de un planeta en torno al sol, es directamente proporcional al cubo de su distancia al cubo. Matemáticamente, $T^2 = kR^3$. Si para la Tierra, $T_1 = 1\text{año} = 365\text{días}$, $R_1 = 150\text{Mkm}$, comprueba que sale el R de marte adecuado si $T_2 = 687\text{días} = 1.88\text{años}$.
31. La galaxia de Andrómeda se encuentra a 2537 millones de años-luz de la Vía Láctea. Calcula el tiempo que tardará en colisionar con la nuestra si se acerca a una velocidad constante de 110km/s.

32. La Gran Nube de Magallanes se encuentra a 163000 años-luz de distancia y se mueve a 321km/s respecto a la Vía Láctea. La Pequeña Nube de Magallanes se encuentra a 206000 años-luz, y se mueve con una velocidad relativa a la Vía Láctea igual a 217km/s. Expresa la distancia a estas galaxias en km y Mkm. ¿Puede decirse sin más datos si estas galaxias satélite de la Vía Láctea se acercan a la galaxia u orbitan a la misma? Investiga al respecto.
33. Averigua qué es un año galáctico. Si el año galáctico es igual a 230 millones de años, y la velocidad a la que está asociado es 230km/s, calcula la distancia orbital asociada suponiendo órbita circular. ¿Qué edad Tiene la Tierra en años galácticos? ¿Y el sistema solar? ¿Y el Universo? ¿Y tú?
34. La galaxia del Triángulo, M33, situada a 2.73 millones de años-luz de nuestra galaxia, la Vía Láctea, se dirige hacia la Vía Láctea con una velocidad igual a 190km/s. Calcula el tiempo que tardará en colisionar con la Vía Láctea y compáralo con el de Andrómeda análogo.
35. Se produce un disparo a 2 km de donde se encuentra un policía. ¿Cuánto tardará el sonido en escucharlo, si la velocidad del sonido es de 340m/s?
36. ¿Es la velocidad del sonido constante? ¿De qué depende? ¿Y la velocidad de la luz? ¿Y la velocidad de la luz en un medio? ¿A qué velocidad se propaga la gravedad?
37. Un ciclista pasa por el punto kilométrico 42 a las 12 h 45 min. A la 13 h 10 min. pasa por el punto kilométrico 53.4 km. ¿Cuál es la velocidad media? ¿Puede asegurarse que la velocidad fue constante en el tramo?
38. Sabiendo que el radio de la Tierra es 6380 km en el ecuador, determina el espacio que recorre en un año en su rotación un punto de su radio. Nota que no es lo mismo que calcular el espacio recorrido por la Tierra alrededor del sol, que el espacio recorrido por un punto de la Tierra en su movimiento de rotación. Piensa en el análogo de un disco o rueda. Determina el desplazamiento de la Tierra en ese tiempo usando datos de otros problemas.
39. Luisa sale de su casa y recorre en línea recta los 200 m que separan una panadería a una velocidad de 2m/s. Permanece en la tienda 2 min. Regresa a casa a velocidad de 4m/s para ver a tiempo su serie de Netflix favorita.
- ¿Cuál es el desplazamiento?
 - ¿Cuál es el espacio recorrido?
 - ¿Cuánto tiempo ha empleado desde que sale hasta que vuelve a casa?
40. Dos trenes salen al mismo tiempo de Madrid y Sevilla. El tren que va de Madrid a Sevilla circula a 110km/h. El tren que va de Sevilla a Madrid es una AVE que circula a 250km/h. Sabiendo que la distancia de Madrid-Sevilla (estaciones), es de 480 km, y que no hubiera paradas, determina:
- El tiempo que tardan en cruzarse.
 - El espacio que ha recorrido cada tren en ese momento, y el lugar donde se cruzan.
41. La gráfica x-t de un niño de paseo presenta las siguientes características:
- Parte desde $x=0\text{m}$, y alcanza $x=3\text{km}$ en 30 minutos.
 - Las 30 minutos, el niño se para durante 40 minutos para comer y beber, volviendo al origen en 20 minutos.
- Suponemos que el movimiento es uniforme.
- Dibuja la gráfica x-t.
 - Describe el movimiento.
 - Halla la velocidad media de cada tramo.
 - ¿Podemos decir si el movimiento es rectilíneo? Razona la respuesta.
42. Un coche se mueve con velocidad de 72km/h constante. ¿Qué aceleración necesita para detenerse en 40s? ¿Y en 10s?

43. Un automóvil parte del reposo y en 15 segundos adquiere una velocidad de 40 km/h. ¿Cuántos segundos serán precisos para que adquiera 60km/h de velocidad final si se mantiene la aceleración? ¿Qué espacio habrá recorrido?
44. Un vehículo parte del reposo y alcanza, con aceleración constante de $1m/s^2$, una velocidad dada en 10 segundos. ¿Qué tiempo empleará en recorrer 10 km? Supuesta velocidad constante, ¿qué velocidad tendría? Si a los 30 segundos deja de acelerar, y tiene MRU hasta recorrer lo que le queda de los 10 km, ¿qué tiempo tardaría en tal caso?
45. Los frenos de un coche pueden producir una aceleración negativa de $-4m/s^2$. Si el coche circula con velocidad de 108km/h, ¿qué tiempo tardaría en detenerse totalmente y qué espacio recorrería en ese tiempo?
46. Un Boeing 727 necesita alcanzar como mínimo una velocidad de 360km/h para iniciar el despegue y elevarse, velocidad que alcanza en 25 segundos partiendo del reposo. Determina:
- La aceleración que proporciona los motores del avión.
 - La longitud mínima de la pista de lanzamiento.
 - La variación de la aceleración, supuesta constante para $t > 0$ pero nula en $t=0$, entre $t=0$ segundos y $t=25$ segundos.
 - ¿Piensas que la aceleración es constante en todo momento? Razona la respuesta, indicando cuándo es más posible que cambie la aceleración. Averigua el nombre de la variación de la aceleración respecto del tiempo y sus unidades.
47. Un coche de 1000 kg de masa se desplaza por una fuerza motor, de 3000N, a lo largo de una carretera recta y sin desniveles ni rozamiento. ¿Qué velocidad tendrá al cabo de 10 segundos si partió del reposo? ¿Qué espacio habrá recorrido?
48. Un automóvil lleva una velocidad de 36 km/h. Si su masa es de 1500 kg, ¿qué fuerza tiene que ejercer los frenos para pararlo en 100 m?
49. ¿Durante cuánto tiempo ha actuado una fuerza de 20 N sobre un cuerpo de masa 25kg si le ha comunicado una velocidad de 90km/h partiendo del reposo?
50. Un coche de 100 kg aumenta su velocidad de 90 a 180 km/h en 5 segundos. Calcula la fuerza resultante que actúa sobre el coche y el espacio recorrido en ese tiempo.
51. Un coche de 1200 kg corre con velocidad de 54 km/h. En un momento dado, se aplican los frenos que lo detienen a distancia de 20 metros. Calcula la fuerza aplicada.
52. Un coche de 1500 kg se mueve con velocidad de 72km/h. ¿Cuál será su fuerza de frenado si se detiene en 100 metros?
53. Calcula la distancia recorrida en 3 segundos por un bloque de madera de 30kg de masa, que está en reposo, cuando es arrastrado por el suelo con una fuerza de 50 N, si la fuerza de rozamiento entre las dos superficies es de 12N.
54. Sobre un bloque de 4kg de masa inicialmente en reposo, actúan dos fuerzas con la misma dirección y sentido contrario, de valores 80N y 40 N. Calcula el espacio y velocidad a los 10 segundos. Determina el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo y la superficie, sabiendo que 40 N corresponde a la fuerza de rozamiento.
55. Un electrón en el estado fundamental del átomo de hidrógeno se mueve con velocidad igual a $v = c/137$, donde $c = 300000km/s$ es la velocidad de la luz. Si la órbita es circular, y de radio igual a 0.53Å ($1\text{Å}=10^{-10}m$) determina:
- Período del movimiento (tiempo que tarda el electrón en dar una vuelta).
 - Fuerza experimentada por el electrón, si éste tiene masa de $9.11 \cdot 10^{-31}kg$, siendo la fuerza centrípeta $F_c = mv^2/R$.
 - Número de vueltas que ha dado el electrón a un átomo de hidrógeno desde su formación, hace 13800 millones de años.
 - Velocidad angular ω del electrón, en rad/s y $r.p.m.$, si ésta se define $v = \omega R$, i.e., $\omega = v/R$.