CINEMÁTICA 5: Composición de movimientos.

1. Una barca trata de cruzar un río de 20 m de ancho cuya corriente posee una velocidad de 2 m/s. Para ello, parte con una velocidad de 1,5 m/s respecto a la orilla desde un punto A, tratando de llegar a un punto C situado justo enfrente de A en la otra orilla, pero la corriente le arrastra hasta otro punto B. Calcula: a) El tiempo que tarda en cruzar el río. b) La deriva de la barca (distancia CB).
   Sol: a) 13,3 s. b) 26,7 m. (SM)

2. Deseamos cruzar un río de 200 m de ancho. Si la velocidad de la corriente es de 4 m/s y nuestra barca desarrolla una velocidad de 9 m/s perpendicular a la corriente, calcula: a) La velocidad de la barca respecto a un sistema de referencia fijo en la orilla. b) El tiempo que tarda en atravesar el río. c) La distancia recorrida por la barca.
   Sol: a) 9,8 m/s. b) 22,2 s. c) 218,8 m. (Guadiel)

3. Un barquero impulsa su barca con una velocidad de 0,6 m/s para pasar a la otra orilla de un río de 50 m de ancho. La corriente arrastra a la barca con una velocidad de 0,4 m/s. Halla la velocidad a la que se mueve la barca y calcula su posición a los 10 s.
   Sol: v = 0,721 m/s. $\vec{r}(10) = 4\vec{\imath} + 6\,\vec{\jmath}$ *m. (Bruño)*

4. Una barca pretende cruzar un río con una velocidad de 12 m/s perpendicular a la corriente. La velocidad de la corriente es de 10 m/s. Calcula: a) El tiempo que tarda la barca en atravesar el río si éste tiene una anchura de 150 m. b) La distancia que recorre la barca.
   Sol: a) 12,5 s. b) 195,3 m. (Guadiel)

5. Un avión cubre la ruta que une la ciudad A con otra B, situada al norte a una distancia de 1200 km de distancia, siendo su velocidad respecto del aire de 400 km/h. Sopla un viento hacia el este de 60 km/h. Determina. a) El ángulo que ha de formar la dirección de vuelo con el norte. b) El módulo del vector velocidad con que se desplaza el avión por la línea norte. c) El tiempo que dura el viaje.
   Sol: a) 8,6° b) 395,5 km/h. c) 3h 2 min. (Vicens Vives)

6. Un barquero desea cruzar un río de 100 m de ancho con una barca cuyo motor desarrolla una velocidad de 3 m/s perpendicularmente a una corriente de 1 m/s. Calcula: a) El tiempo que tarda en atravesar el río. b) La velocidad de la barca. c) La distancia que recorre la barca.
   Sol: a) 33,3 s. b) 3,2 m/s. c) 105,4 m. (Guadiel)

7. Un joven arroja horizontalmente una botella al mar desde un acantilado de 120 m de altura. ¿A qué distancia del pie del acantilado caerá la botella si fue lanzada con una velocidad de 10 m/s?
   Sol: 50 m. (Edelvives)

8. Un joven lanza piedras horizontalmente desde lo alto de un acantilado de 25 m de altura. Si desea que choquen contra un islote que se encuentra a 30 m de la base del acantilado. Calcula: a) La velocidad con que debe lanzar las piedras. b) El tiempo que tardan en chocar contra el islote.
   Sol: a) 13,3 m/s. b) 2,2 s. (Guadiel)

9. Desde una ventana situada a 30 m sobre el suelo, se lanza horizontalmente con un tirachinas una canica con una velocidad inicial de 15 m/s. Determina: a) El instante en que llega al suelo. b) La distancia que alcanza según la horizontal. c) El módulo de la velocidad cuando llega al suelo.
   Sol: a) 2,47 s. b) 37,12 m. c) 28,51 m/s. (Vicens Vives)

10. Una esfera rueda a 20 m/s sobre una superficie horizontal y llega a un precipicio vertical de 200 m. Calcula el tiempo que tarda en llegar al fondo del precipicio, la velocidad de la bola al cabo de 5 s y la distancia a la que

cae de la base del precipicio.
Sol: 6,4 s; 53 m/s; 128 m. (SM)

11. Desde un rascacielos de 300 m de altura se lanza un objeto con una velocidad inicial de 50 m/s. Calcula el tiempo que transcurre hasta que llega al suelo y con qué velocidad llega en cada uno de los siguientes casos: a) Si se lanza verticalmente hacia arriba. b) Si se lanza verticalmente hacia abajo. c) Si se lanza horizontalmente.
Sol: a) 14,4 s, -91,1 m/s. b) 4,2 s, -91,1 m/s. c) 7,82 s, v = 91,47 m/s. (SM)

12. Un chico dispara horizontalmente con una pistola de resorte desde 1,20 m del suelo. El proyectil impacta en el suelo a 10 m de distancia, medida horizontalmente. ¿Con qué velocidad ha salido el proyectil?
Sol: 6,8 m/s. (Bruño)

13. 37. Se lanza una pequeña bola de acero horizontalmente con una velocidad inicial de 20 m/s. El punto de lanzamiento se encuentra a 200 m del suelo. Con estos datos, determina: a) La ecuación vectorial de la velocidad para un tiempo cualquiera y para t = 4 s. b) La situación del móvil a los 4 s. c) La ecuación de la trayectoria. d) El punto de impacto en la horizontal. e) La velocidad al tocar el suelo y el ángulo formado con la horizontal.
Sol: a) $\vec{v}(t) = 20\,\vec{\imath} - 10\,\vec{\jmath}$ *m/s.* $\vec{v}(4) = 20\,\vec{\imath} - 40\,\vec{\jmath}$ *m/s. b)* $\vec{r}(4) = 80\,\vec{\imath} + 120\,\vec{\jmath}$ *m. c) y = 200 - x²/80 d) 126,5 m. e)* $\vec{v} = 20\,\vec{\imath} - 63{,}25\,\vec{\jmath}$ *m/s.* α *= 72,45°. (Bruño)*

14. Un futbolista chuta hacia puerta con una velocidad de 15 m/s. Calcula: a) El alcance para un ángulo de tiro de 30°, 45° y 60°. b) El tiempo que el balón permanece en el aire en cada uno de los supuestos anteriores.
Sol: a) 19,9 m; 23 m; 19,9 m. b) 1,5 s; 2,2 s; 2,7 s. (Guadiel)

15. Un muchacho lanza una piedra con una velocidad de 14 m/s que forma un ángulo de 65° con la horizontal. Calcula la posición y el módulo de la velocidad de la piedra 2 s después del lanzamiento.
Sol: x = 11,8 m; y = 5,8 m; v = 9,1 m/s. (Guadiel)

16. Se dispara un proyectil con una velocidad inicial de 200 m/s y un ángulo de 20° sobre la horizontal. Calcula: a) La ecuación de la trayectoria. b) La altura máxima. c) El alcance del proyectil.
Sol: a) $y = 0{,}36\,x - 1{,}38.10^{-4}\,x^2$ *b) 238,7 m. c) 2623,6 m. (Edelvives)*

17. Se realiza un lanzamiento oblicuo con una velocidad inicial de 600 m/s que forma 30° con el suelo horizontal. Calcula: a) La velocidad al cabo de 2 s del lanzamiento. b) La altura máxima que alcanza el objeto. c) El alcance máximo del mismo.
Sol: a) 590,4 m/s. b) 4592 m. c) 31813 m. (SM)

18. En unos Juegos Olímpico un lanzador de jabalina consigue alcanzar una distancia de 90 m con un ángulo de inclinación de 45°. Calcula: a) La velocidad de lanzamiento. b) El tiempo que la jabalina estuvo en el aire.
Sol: a) 29,7 m/s. b) 4,3 s. (Guadiel)

19. Se dispara un proyectil desde el suelo con una velocidad inicial de 540 m/s y un ángulo de inclinación de 30° respecto a la horizontal. Calcula: a) El alcance del proyectil. b) La posición del proyectil 3 s después del lanzamiento.
Sol: a) 25768,7 m. b) x= 1403 m; y = 765,9 m. (Guadiel)

20. Un arma dispara un proyectil cuya velocidad de salida es de 400 m/s y forma con la horizontal un ángulo de 30°. Calcula: a) El alcance máximo medido horizontalmente. b) La altura máxima alcanzada. c) La velocidad a los 4 s del lanzamiento.
Sol: a) 14139,2 m. b) 2041,2 m. c) 381,9 m/s. (Bruño)

21. Un futbolista chuta hacia la portería con una velocidad de 15 m/s y un ángulo de inclinación de 30° en el momento en que se encuentra a 15,6 m de la portería. Calcula la altura que alcanza el balón cuando pasa por la línea de meta y su velocidad en ese instante.
Sol: 1,9 m; 13,7 m/s. (Guadiel)

22. Se lanza un objeto con una inclinación de 30° y una velocidad inicial de 100 m/s desde el origen de coordenadas, situado en el suelo. a) Determina la velocidad al cabo de 4 s. b) Su vector de posición en ese momento. c) Calcula el alcance máximo y su altura máxima. d) Indica si pasará por un obstáculo de 120 m de altura situado a 300 m del punto de lanzamiento.
Sol: a) $\vec{v}(4) = 86{,}6\,\vec{\imath} + 10{,}8\,\vec{\jmath}$ *m/s. b)* $\vec{r}(4) = 346{,}4\,\vec{\imath} + 121{,}6\,\vec{\jmath}$ *m. c) 883,7 m, 127,6 m. d) No. (SM)*

23. Un proyectil sale despedido desde el suelo con una velocidad de 200 m/s y un ángulo de inclinación de 45°. A 565 m del punto de lanzamiento hay una pared. Calcula cuál debe ser la altura máxima de la pared para que el proyectil pase por encima.
Sol: 487,2 m. (Guadiel)

24. Un proyectil sale despedido desde el suelo con una velocidad de 175 m/s. A una distancia de 309,3 m del punto de lanzamiento se eleva una colina de 278,7 m de altura sobre la que se halla el blanco. Determina para que ángulo de lanzamiento el proyectil impactará en el blanco.
Sol: 45°. (Guadiel)

25. Se dispara un proyectil con una velocidad inicial de 200 m/s y un ángulo de inclinación de 25° respecto al suelo desde una altura de 2,5 m. Calcula: a) El alcance del proyectil. b) La velocidad del proyectil cuando llega al suelo.
Sol: a) 3132 m. b) 200 m/s. (Guadiel)

26. Se lanza un balón desde un montículo de 50 m de altura, con una velocidad de 100 m/s que forma un ángulo de 30° con la horizontal. Calcula: a) La altura máxima del balón. b) El tiempo de vuelo. c) El alcance.
Sol: a) 177,5 m. b) 11,1 s. c) 961,3 m. (Física Guadiel)

27. Un proyectil es lanzado desde lo alto de un acantilado de 150 m de altura con una velocidad inicial de 400 m/s y con un ángulo de inclinación de 30°. Determina: a) Las componentes de la velocidad inicial. b) El tiempo que tarda en caer al suelo. c) El alcance. d) La altura máxima.
Sol: a) v_{0x} *= 346,4 m/s;* v_{0y} *= 200 m/s. b) 41,5 s. c) 14376 m. d) 2190,8 m. (Guadiel)*

28. Se lanza un proyectil desde la cima de una montaña de 200 m de altura, con una velocidad de 50 m/s y un ángulo de inclinación de 45°. Calcula: a) La altura máxima que alcanza. b) La velocidad en el punto más alto. c) El alcance.
Sol: a) 263,8 m. b) 35,4 m/s. c) 387,2 m. (Física Guadiel)

29. Desde una colina situada a 1000 m de altitud sobre un llano, se lanza un proyectil con una velocidad inicial de 300 m/s y ángulo de tiro de 30°. Tomando g = 10 m/s², determina: a) La ecuación del movimiento. b) El vector de posición. c) El vector velocidad. d) El módulo del vector velocidad en el instante t = 10 s. e) La altura máxima. f) El tiempo que tarda el proyectil en llegar al llano. g) El alcance.
Sol: a) x = 260t, y = 1000 + 150t - 5t². b) $\vec{r}(t) = 200t\,\vec{\imath} + (1000 + 150t - 5t^2)\,\vec{\jmath}$ *m. c)* $\vec{v}(t) = 260\,\vec{\imath} + (150 - 10t)\,\vec{\jmath}$ *m/s. d)* $\vec{v}(10)$ *= 264,8 m/s. e) 2125 m. f) 35,6 s. g) 9256 m. (Vicens Vives)*