PROBLEMAS DE CINEMÁTICA DE 1º DE BACHILLERATO

1. Calcular la profundidad de un pozo sabiendo que al dejar caer una piedra desde la boca del mismo, escuchamos el impacto de la piedra con el fondo al cabo de 3 segundos. Dato: La velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s.
   Sol: 40´65 m

2. Expresa la velocidad lineal de un punto de la superficie terrestre situado a 30º de latitud norte. (Considerar la Tierra como una esfera de radio R= 6.300 Km.).
   Sol: 396´65 m/s

3. El vector posición de un punto, en función del tiempo, viene dado por:
   $$\mathbf{R}\,(t) = t \cdot \mathbf{i} + (t^2+2)\,\mathbf{j} \quad \text{(S.I.)}$$
   Calcular: a) La posición, la velocidad y la aceleración en el instante t = 2 s;
   b) El ángulo que forman los vectores velocidad y aceleración en el instante t = 2 s;
   c) La aceleración media entre los instantes 0 y 2 s.
   Sol: **r** (2) = 2i + 6j m; **V** (2) = **i** + 4**j** m/s; **a** (2) = 2**j** m/s^2; 14º; **a** = 2**j** m/s^2.

4. Desde un punto situado a 100 m. sobre el suelo se dispara horizontalmente un proyectil a 400 m/s. Tomar g= 10 m/s^2. Calcular: a) Cuánto tiempo tardará en caer; b) Cuál será su alcance; c) Con qué velocidad llegará al suelo.
   Sol: 4´47 s; 1788´8 m; **V**= 400**i** – 44´7**j** m/s

5. El vector posición de un móvil viene dado por: $\mathbf{r} = 2\cdot t^2\cdot\mathbf{i} - 4\cdot\mathbf{j}$ (S.I.). Calcular: a) la velocidad media entre 3 y 6 segundos; b) la velocidad instantánea; c) la aceleración a los 2 segundos y d) el módulo de la aceleración tangencial.
   Sol: 18**i** m/s; 4t**i** m/s; 4**i** m/s^2; 4 m/s^2

6. Un pájaro parado en un cable a 5 metros sobre el suelo deja caer un excremento libremente. Dos metros por delante de la vertical del pájaro, y en sentido hacia ella, va por la calle una persona a 5 Km/h. La persona mide 1,70 m. Calcula; a) si le cae en la cabeza y b) a qué velocidad debería ir para que le cayera encima.
   Sol: No le cae; 2´47 m/s

7. Un avión, que vuela horizontalmente a 1.000 m de altura con una velocidad constante de 100 m/s, deja caer una bomba para que dé sobre un vehículo que está en el suelo. Calcular a qué distancia del vehículo, medida horizontalmente, debe soltar la bomba si éste: a) está parado y b) se aleja del avión a 72 Km/h.
   Sol: 1414 m; 1131´2 m

8. Por la ventana de un edificio, a 15 metros de altura, se lanza horizontalmente una bola con una velocidad de 10 m/s. Hay un edificio enfrente, a 12 metros, más alto que el anterior. A) ¿choca la bola con el edificio de enfrente o cae directamente al suelo? B) si tropieza contra el edificio ¿a qué altura del suelo lo hace? Tomar g = 10 m/s^2.
   Sol: Da en el edificio de enfrente; 7´8 m

9. Calcular los módulos de la velocidad, aceleración tangencial y aceleración normal de un cuerpo situado: a) en el ecuador y b) a 30º de latitud norte. (Suponer la Tierra esférica con un radio de 6.300 Km)
   Sol: 458´15 m/s; 0; 0´033 m/s^2; 396´6 m/s; 0; 0´0288 m/s^2.

PROBLEMAS DE CINEMÁTICA DE 1º DE BACHILLERATO

10. Desde una azotea a 20 m de altura del suelo se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con velocidad de 25 m/s. Al mismo tiempo desde el suelo, se lanza otra piedra, también verticalmente hacia arriba, con una velocidad de 30 m/s. Calcula: a) la distancia del suelo a la que se cruzan y el tiempo que tardan en cruzarse; b) las velocidades de cada piedra en ese instante.
    Sol: 41´6 m; 4 s; -14´2**j** m/s; -9´2**j** m/s

11. Una rueda de 15 cm de radio se pone en movimiento con una aceleración angular de 0,2 rad/s^2. Halla el tiempo que tarda la rueda en dar 20 vueltas.
    Sol: 35´4 s

12. La velocidad de un móvil viene dada por las ecuaciones: $V_x = 3 + 2\cdot t^2$ y $V_y = 3\cdot t$ (S.I.). Calcular: a) La velocidad al cabo de 1 segundo; b) La aceleración instantánea y su módulo.
    Sol: 5**i** + 3**j** m/s; 4t**i** +3**j** m/s^2; $(16t^2 + 9)^{1/2}$ m/s^2

13. Se dispara un proyectil formando un ángulo α con la horizontal y con una velocidad V. Encontrar la ecuación del alcance máximo. (No dar a g valor numérico).
    Sol: $x = V^2 \text{sen } 2\alpha/g$

14. Desde lo alto de una torre de 30 m de altura se deja caer una piedra 0,2 s después de haber lanzado hacia arriba otra piedra desde la base a 15 m/s. Calcula el punto de encuentro entre ambas piedras. Tomar g = 10 m/s^2.

15. Un niño da un puntapié a un balón que está a 20 cm del suelo, con un ángulo de 60º sobre la horizontal. A 3 metros, delante del niño, hay una alambrada de un recinto deportivo que tiene una altura de 3 metros. ¿Qué velocidad mínima debe comunicar al balón para que sobrepase la alambrada?

    Sol: 8´64 m/s

16. La posición de un móvil viene dada por: **x = 2t**; **y = 2t² – 1**, en el S.I. Calcular: a) la ecuación de la trayectoria; b) la velocidad instantánea; c) la aceleración a los 10 segundos.

    Sol: $y = ½ x^2 – 1$ m; 2**i** + 4t**j** m/s; 4**j** m/s^2

17. La velocidad de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea viene dada por la ecuación: **V** (t) = (t^2-8t) **j** , en unidades del S.I. Calcular: a) La aceleración media entre los instantes t = 2 s y t = 4 s. ; b) La aceleración instantánea en t = 3 s. y c) Las componentes intrínsecas de la aceleración en cualquier instante.
    Sol: -2**j** m/s^2; -2**j** m/s^2; a_n=0, a_{tan} = 2t – 8 m/s^2

18. Se lanza un proyectil desde lo alto de un acantilado de 150 metros de altura a 400 m/s con una inclinación de 30º. Calcular: a) El tiempo que tarda en caer al suelo y b) La altura máxima que alcanza.
    Sol: 40´73 s; 2150 m