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 30° 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, velocidad y aceleración en el instante $t = 2$ s.;

b) El ángulo que forman el vector velocidad y aceleración en el instante $t = 2$ s.;

c) La aceleración media entre 0 y 2 segundos.

Sol: $\mathbf{r}(2) = 2 \mathbf{i} + 6 \mathbf{j}$ m; $\mathbf{v}(2) = \mathbf{i} + 4 \mathbf{j}$ m/s; $\mathbf{a}(2) = 2 \mathbf{j}$ m/s²; 14°; $\mathbf{a} = 2 \mathbf{j}$ m/s²

4. Desde un punto situado a 100 m. sobre el suelo se dispara horizontalmente un proyectil a 400 m/s. Tomar $g = 10$ m/s². 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; $\mathbf{V} = 400 \mathbf{i} - 44'7 \mathbf{j}$ 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: $18 \mathbf{i}$ m/s; $4t \mathbf{i}$ m/s; $4 \mathbf{i}$ m/s²; 4 m/s²

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/s².

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 30° de latitud norte. (Suponer la Tierra esférica con un radio de 6.300 Km)

Sol: $458'15 \text{ m/s}$; 0 ; $0'033 \text{ m/s}^2$; $396'6 \text{ m/s}$; 0 ; $0'0288 \text{ m/s}^2$

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: $41'6 \text{ m}$; 4 s ; $-14'2\mathbf{j} \text{ m/s}$; $-9'2\mathbf{j} \text{ m/s}$

11. Una rueda de 15 cm de radio se pone en movimiento con una aceleración angular de $0,2 \text{ rad/s}^2$. Halla el tiempo que tarda la rueda en dar 20 vueltas.

Sol: $35'4 \text{ s}$

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: $5\mathbf{i} + 3\mathbf{j} \text{ m/s}$; $4t\mathbf{i} + 3\mathbf{j} \text{ m/s}^2$; $(16t^2 + 9)^{1/2} \text{ m/s}^2$

13. Se dispara un proyectil formando un ángulo β con la horizontal y con una velocidad V . Encontrar la ecuación del alcance máximo. (No dar a g valor numérico).

Sol: $x = V^2 \text{sen } 2\beta / g$

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

15. Un niño da un puntapié a un balón que está a 20 cm del suelo, con un ángulo de 60° 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 comunicarle al balón para que sobrepase la alambrada?.

Sol: $8'64 \text{ m/s}$

16. La posición de un móvil viene dada por: $x = 2t$; $y = 2t^2 - 1$, en el S.I.. Calcular:

a) la ecuación de la trayectoria;

b) la velocidad instantánea;

c) la aceleración a los 10 segundos.

Sol: $y = \frac{1}{2} x^2 - 1 \text{ m}$; $2\mathbf{i} + 4t\mathbf{j} \text{ m/s}$; $4\mathbf{j} \text{ m/s}^2$

17. La velocidad de un móvil que sigue una trayectoria rectilínea viene dada por la ecuación: $V(t) = (t^2 - 8t)\mathbf{j}$, en unidades del S.I.. Calcular: a) La aceleración media

entre los instantes $t = 2 \text{ s}$ y $t = 4 \text{ s}$. ; b) La aceleración instantánea en $t = 3 \text{ s}$. y c) Las componentes intrínsecas de la aceleración en cualquier instante.

Sol: $-2\mathbf{j} \text{ m/s}^2$; $-2\mathbf{j} \text{ m/s}^2$; $a_n = 0$, $a_{tan} = 2t - 8 \text{ m/s}^2$

18. Se lanza un proyectil desde lo alto de un acantilado de 150 metros de altura a 400 m/s con una inclinación de 30° . Calcular : a) El tiempo que tarda en caer al suelo y

b) La altura máxima que alcanza.

Sol: $40'73 \text{ s}$; 2150 m