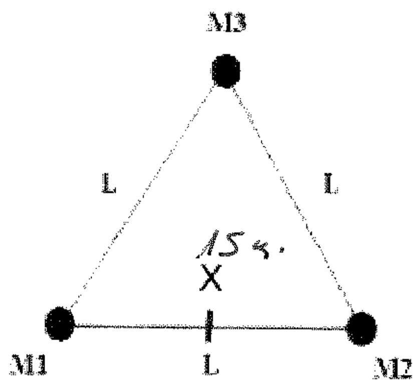
1. (1 punto) Las ecuaciones de la trayectoria de un halcón viene dada por la ecuación:

$$\vec{r} = (2 - 3t^2)\,\vec{i} + (2t - 5t^2)\,\vec{j} \quad \textit{expresadas en metros}$$

a) Calcula el vector desplazamiento entre t = 1s y t = 4s
b) Calcula la velocidad para el instante t = 3 s.
c) Calcula la expresión para la aceleración.

2. (1,5 puntos)
Dadas las masas de la figura donde M1=M2=M3= 15 kg, y la distancia que las separa L, es de 1 m. Calcula:



a) La fuerza que las masas M1, M2 y M3 ejercen en el punto X (punto medio del lado inferior) y la fuerza resultante.
b) Representa las fuerzas ejercidas y la fuerza resultante.

$G = 6{,}67\ 10^{-11}$ N m^2 kg^{-2}

3. (1,5 puntos) Una máquina lanzadora de pelotas de tenis, lanza las pelotas desde el suelo con un ángulo de 55º. En el caso de que no se la toque, tarda 4 segundos en impactar con el suelo, a una distancia de 10 m. Calcula:
   a) La velocidad con la que se lanzan las pelotas: módulo y vector.
   b) La altura máxima que alcanzan si no son golpeadas.

4. (1,5 puntos) - Una partícula que describe un movimiento armónico simple recorre una distancia de 16 cm en cada ciclo de su movimiento y su aceleración máxima es de 48 m/s2. . Calcula:
   a) la frecuencia y el periodo del movimiento;
   b) la velocidad máxima de la partícula.

5. (1 puntos) Un balón de 250 g rueda por un tejado que tiene una inclinación de 30º y una longitud 7 metros.
   a) Dibuja el diagrama de fuerzas.
   b) Calcula la aceleración con la que desciende.
   c) Calcula tiempo que tarda en llegar al borde del tejado si parte desde la altura superior con velocidad nula.

6. (1'5 puntos) Las cargas q1 = 9 μC y q2 = -3 μC, están situadas en los puntos (-3, 0) y (3 , 0) respectivamente. Calcula la carga q3 que es necesario colocar en el origen de coordenadas para que la fuerza sobre una carga q = 1 μC, situada en el punto (6, 0) sea nula. Las posiciones están expresadas en metros.

$K = 9\ 10^9\ N\ m^2\ C^{-2}$

7. (1 punto)
   a) Calcula la energía cinética de un cuerpo de 50 kq de masa que posee una cantidad de movimiento (o momento lineal) de 100 kg m /s
   b) Calcula el espacio que recorre hasta que para si se le aplica una fuerza que le frena de 25 N. Realiza un gráfico representativo.

3ª Evaluación

1.-
(1,5)

$$\vec{r} = (2-3t^2)\,i + (2t-5t^2)\,j \ \text{m}$$

a)

$$\Delta\vec{r} = \vec{r}(4) - \vec{r}(1)$$

$$\vec{r}(4) = (2-3\cdot 4^2)\,i + (2\cdot 4 - 5\cdot 4^2)\,j \ \text{m}$$

$$= -46i - 72j \ (\text{m})$$

$$\vec{r}_1 = (2-3)\,i + (2-5)\,j \ \text{m}$$

$$= -i - 3j \ (\text{m})$$

$$\Delta\vec{r} = -46i - 72j - (-i + 3j) \ \text{m}$$

$$= \boxed{-45i - 69j \ \text{m}}$$

b)

$$\vec{v}(t) = \frac{d\vec{r}(t)}{dt} = \frac{d\left((2-3t^2)\,i + (2t-5t^2)\,j\right)}{dt}$$

$$= -6t\,i + (2-10t)\,j \ \text{m/s}$$

$$\vec{v}(3) = -6\cdot 3\,i + (2-10\cdot 3)\,j \ \text{m/s}$$

$$= \boxed{-18i - 28j \ \text{m/s}}$$

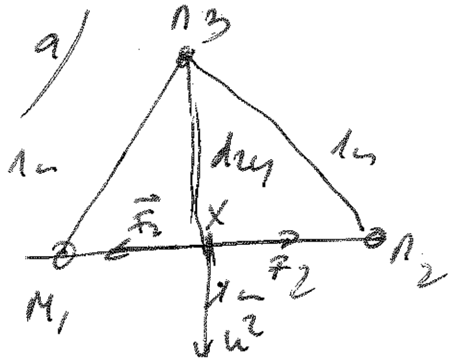
c)

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}(t)}{dt} = \frac{d\left(-6t\,i + (2-10t)\,j\right)}{dt} \ \text{m/s}^2$$

$$= \boxed{-6i - 10j \ (\text{m/s}^2)}$$

2) (1,5)

a)

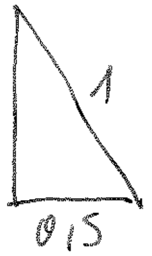


$$\vec{F} = \cancel{\vec{F}_1} + \cancel{\vec{F}_2} + \vec{F}_3 = \vec{F}_3$$

$$= -G \cdot \frac{m_3 \cdot m_4}{d_{24}^2} (-\hat{j})\, N =$$

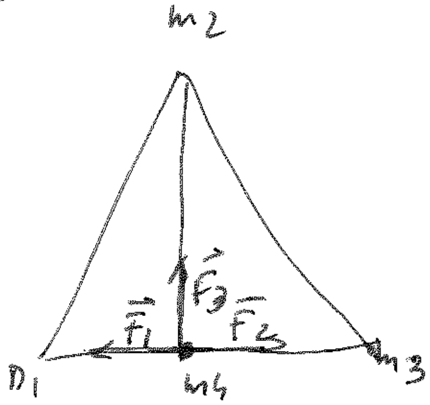
$$= \frac{6{,}67 \cdot 10^{-11} \cdot 15 \cdot 15}{(\sqrt{0{,}75})^2} \hat{j} N = \boxed{2 \cdot 10^{-8} \hat{j} N}$$

d_{24}:

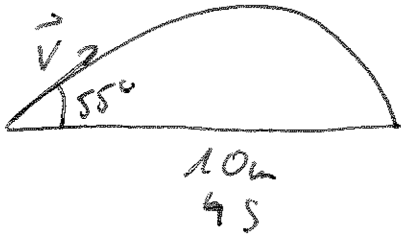


$$d_{24} = \sqrt{1 - 0{,}5^2}\ m = \sqrt{0{,}75}\ m$$

b)



3) (1,5)



$$x = V_x \cdot t \Rightarrow V_x = \frac{x}{t} = \frac{10m}{4s} = 2{,}5\ m/s$$

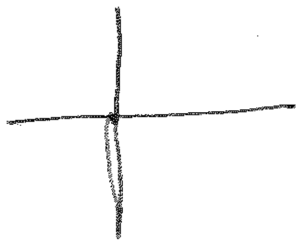
$$V_x = V \cdot \cos 55 \Rightarrow V = \frac{V_x}{\cos 55} = 4{,}36\ m/s$$

$$V_y = V \cdot \sin 55 = 4{,}36 \cdot \sin 55 = 3{,}57\ m/s$$

$$\vec{V} = 2{,}5\hat{i} + 3{,}57\hat{j}\ m/s$$

$$|\vec{V}| = 4{,}36\ m/s$$

4) (1,5)



$$A = \frac{16\,cm}{4} = 4\,cm = 0{,}04\,m$$

$$a_{max} = 48\ m/s^2$$

a) $a_{max} = A \cdot \omega^2 \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a_m}{A}} =$

$$= \sqrt{\frac{48}{0{,}04}}\ rad/s = 34{,}64\ rad/s$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2 \cdot \pi}{34{,}64}\ s = \boxed{0{,}18\,s}$$

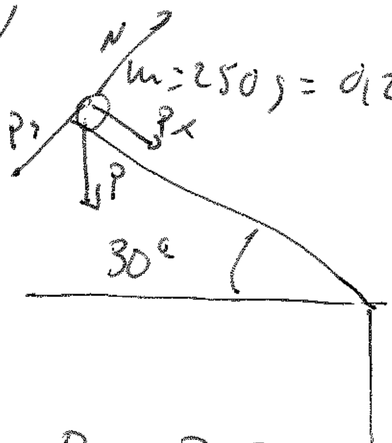
$$f = \frac{1}{T} = 5{,}51\ Hz$$

b) $V_m = A \cdot \omega = 0{,}04 \cdot 34{,}64\ m/s =$

$$= \boxed{1{,}39\ m/s}$$

5) (1) a)

$m = 250\,g = 0{,}25\,kg$

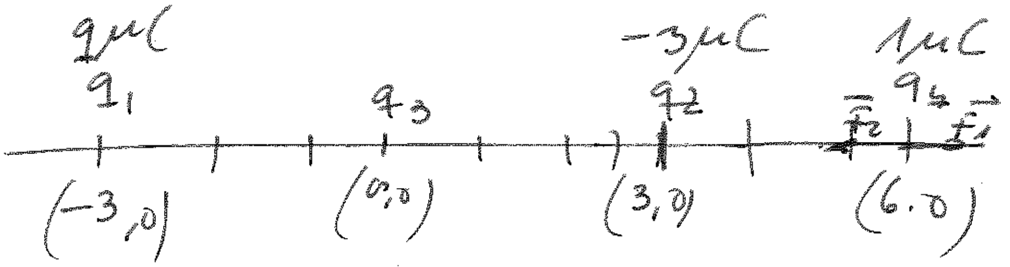


b) $P_x = P \cdot \operatorname{sen} \alpha = m \cdot a \Rightarrow \cancel{m} a = \cancel{m} \cdot g \cdot \operatorname{sen} \alpha$

$$a = 9{,}8\ m/s^2 \cdot \operatorname{sen} 30 = 4{,}9\ m/s^2$$

c) $7\,m = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t = \sqrt{\frac{2 \cdot 7}{4{,}9}} = \sqrt{2{,}85}\ s = \boxed{1{,}69\,s}$

c)



$$\vec{F_1}+\vec{F_2} = k\cdot\frac{q_1\cdot q_4}{d_{14}}\,i + k\,\frac{q_2\cdot q_4}{d_{24}}\,i$$

$$= 9\cdot10^9\cdot\frac{9\cdot10^{-6}\cdot1\cdot10^{-6}}{(9)^2}\,i\,N + \frac{9\cdot10^9\cdot(-3\cdot10^{-6})\cdot1\cdot10^{-6}}{(3)^2}\,i\,N$$

$$= 10^{-3}\,i\,N - 3\cdot10^{-3}\,N = -2\cdot10^{-3}\,i\,N$$

$$\vec{F_3} = -(\vec{F_1}+\vec{F_2}) = 2\cdot10^{-3}\,i\,N = K\cdot\frac{q_3\cdot q_4}{(d_{34})^2}\,i\,N$$

$$= 9\cdot10^9\,\frac{q_3\cdot10^{-6}}{(6)^2}\,i\,N = 2\cdot10^{-3}\,i\,N$$

$$0{,}25\cdot10^3\,q_3 = 2\cdot10^{-3}$$

$$q_3 = \frac{2}{0{,}25}\cdot10^{-6}\,C = 8\cdot10^{-6}\,C = \boxed{8\mu C}$$

7/ (1,5)

$m = 50\,kg$
$p = 100\,kg\cdot m/s$

a) $p = mv \Rightarrow v = \frac{p}{m} = \frac{100\,kg\,m/s}{50\,kg} = 2\,m/s$

$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\cdot50\cdot2^2\,J = \boxed{100\,J}$

b) $W = E_c = F\cdot d \Rightarrow d = \frac{W}{F} = \frac{100\,J}{25\,N} = \boxed{4\,m}$