## الفرض الثاني في مادة الفيزياء 1

الاسم : ........................................................ الفوج: ........

تعرف حركة نقطة مادية M على مسار مستوي وفق المعادلة الزمنية التالية:

$$\vec{V} = \vec{\imath} + (6t - 12)\vec{\jmath}$$

حيث في اللحظة الابتدائية للحركة كان لدينا:

$$y(0) = 13\ (m)\ , \qquad x(0) = 1(m)$$

1- استخرج موضع النقطة M(x,y) 2 pt
2- احسب شعاع السرعة الابتدائية 1 pt
3- استخرج عبارة التسارع واحسب طويلته 2 p
4- استخرج معادلة المسار 1 p

الحل:

1- موضع النقطة:

$\vec{V} = \frac{d\vec{OM}}{dt} \Rightarrow d\vec{OM} = \vec{V}dt$ 0,5

$\vec{OM} = \begin{cases} x = \int V_x\, dt = \\ y = \int V_y\, dt \end{cases}$ 0,5

$x - x_0 = t \Rightarrow x = t - 1$ 0,25

$y - y_0 = 3t^2 - 12t \Rightarrow$

$y = 3t^2 - 12t + 13$ 0,25

2/ السرعة الابتدائية

$t = 0$

$\vec{V}(0) = \vec{i} - 12\vec{j}$ 1

3/ التسارع: 0,5

$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = \begin{cases} a_x = \dot{V}_x = 0 \\ a_y = \dot{V}_y = 6 \end{cases}$ 0,5

$\vec{a} = 6\vec{j}$

$a = 6$ 1

معادلة المسار:

$x = t - 1 \Rightarrow t = x + 1$ 0,5

$y = 3(x+1)^2 - 12(x+1) + 13$

$= 3(x^2 + 2x + 1) - 12x - 12 + 13$

$= 3x^2 + 6x + 3 - 12x + 1$

$y = 3x^2 - 6x + 4$ 0,5

حل تمرين الفرض الثاني ،

لدينا : $\vec{\gamma} = 6\vec{j} \Leftarrow$

$$\vec{\gamma} = \begin{pmatrix} \gamma_x = 0 \\ \gamma_y = 6 \end{pmatrix}$$

من جهة أخرى :

$$\vec{\gamma} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$\Rightarrow \gamma_x = \frac{dV_x}{dt} \text{ (0,25)} \Rightarrow dV_x = \gamma_x \, dt = 0$$

$$\Rightarrow \int_{V_{0x}}^{V_x} dV_x = \text{(0,5)} \int_{t=0}^{t} \gamma_x \, dt \Rightarrow V_x - V_{x_0} = 0 \Rightarrow V_x = V_{x0} = 1 \, m/s \text{ (0,25)}$$

$$\gamma_y = \text{(0,25)} \frac{dV_y}{dt} \Rightarrow dV_y = \gamma_y \, dt = 6 \, dt \Rightarrow V_y - V_y(0) = 6t \text{ (0,25)} -$$

$$\Rightarrow V_y = 6t + V_y(0) = 6t - 12 \text{ (0,25)}$$

ومنه :

$$\vec{V} = \vec{i} + (6t - 12)\vec{j}$$

الطويلة :

$$V = \|\vec{V}\| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{1 + (6t-12)^2} \text{ (0,5)}$$

- الموضع :

$$\vec{V} = \text{(0,25)} \frac{d\vec{OM}}{dt} = \begin{pmatrix} V_x = \dot{x} \\ V_y = \dot{y} \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow V_x = \text{(0,25)} \frac{dx}{dt} \Rightarrow dx = V_x \, dt \Rightarrow \int_{x_0}^{x} dx \text{ (0,5)} = \int_{t=0}^{t} V_x \, dt$$

$$\Rightarrow x - x(0) \text{ (0,25)} = t \Rightarrow x = t + x(0) \Leftrightarrow x(t) = t + 1 \text{ (0,25)}$$

$$V_y = \frac{dy}{dt} \text{ (0,25)} \Rightarrow dy = V_y \, dt \Rightarrow \int_{y_0}^{y} dy = \int_{t=0}^{t} V_y \, dt \text{ (0,25)} = \int_{0}^{t} (6t$$

$$\Rightarrow y - y_0 = 6\left(\frac{t^2}{2}\right) \text{ (0,5)} - 12t = 3t^2 - 12t$$

$$\Rightarrow y = 3t^2 - 12t + y(0) = 3t^2 - 12t + 13.$$

$$y = 3t^2 - 12t + 13 \quad (0{,}25)$$

ـ معادلة المسار :

$$x = t + 1 \Rightarrow t = (x - 1) \quad (0{,}25)$$

$$y = 3t^2 - 12t + 13$$

ومنه :

$$y = 3(x-1)^2 - 12(x-1) + 13 \quad (0{,}25)$$

$$= 3(x^2 - 2x + 1) - 12x + 12 + 13$$

$$= 3x^2 - 6x + 3 - 12x + 25$$

$$= 3x^2 - 18x + 28 \quad (0{,}5)$$

| | | |
|---|---|---|
| الاسم: | اللقب: | الفوج: |

التمرين 01: أكتب المعادلة البعدية لعبارة السرعة ثم جد كل من العبارات التالية: $\alpha,\beta,\gamma,\ [H]\,,[S]$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $t \neq 0$ (الزمن) | $[1] = 1$ | (الزمن) $[t] = T$ | (المسافة) $[x] = L$ | (السرعة) $[v] = \frac{L}{T}$ |
| $[v] = [S]^{-\alpha}\left[\cos\left[\left(\left[\left(\frac{[x]}{[t]}\right)\right]^{\beta+1} - [1]\right)\right]\right] - [H]^{\gamma}$ (0,5 pts) | | | $v = S^{1+\alpha}\left[\exp\left(\left(\frac{x}{t}\right)^{\beta} - 1\right)\right] - H^{1-\gamma}$ | |
| $\gamma =$ 0 (0,5 pts) | $\beta =$ 0 (0,5 pts) | $\alpha =$ 0 (0,5pts) | $[S] =$ $L.T^{-1}$ (0,5pts) | $[H] =$ $L.T^{-1}$ (0,5pts) |

التمرين 02: جد قيمة جيوب التمام $(\cos\alpha), (\cos\beta), (\cos\gamma)$ للزاوية المحصورة بين الشعاع $\vec{A}$ وأشعة الوحدة $\vec{k},\vec{j},\vec{i}$ على التوالي حيث

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\gamma = (\vec{A},\vec{k})$ | $\beta = (\vec{A},\vec{j})$ | $\alpha = (\vec{A},\vec{i})$ | $\vec{A} = \overrightarrow{2i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ |
| $\cos\gamma =$ $1/3$ (0,25 pts) | $\cos\beta =$ $2/3$ (0,25 pts) | $\cos\alpha =$ $2/3$ (0,25 pts) | |

أكتب عبارة المعادلات الثلاث المستعملة لحساب قيمة جيوب التمام $(\cos\gamma), (\cos\beta), (\cos\alpha)$.

$\|A\| = 3$

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $z_{\vec{A}}.z_{\vec{i}}$ | $\vec{A}.\vec{k} =$ | (0,25 pts) | $y_{\vec{A}}.y_{\vec{i}}$ | $\vec{A}.\vec{j} =$ | (0,25 pts) | $x_{\vec{A}}.x_{\vec{i}}$ | $\vec{A}.\vec{i} =$ | (0,25 pts) |
| $\|\vec{A}\|.\|\vec{k}\|\cos\gamma$ | $\vec{A}.\vec{k} =$ | (0,25 pts) | $\|\vec{A}\|.\|\vec{j}\|\cos\beta$ | $\vec{A}.\vec{j} =$ | (0,25 pts) | $\|\vec{A}\|.\|\vec{i}\|\cos\alpha$ | $\vec{A}.\vec{i} =$ | (0,25 pts) |
| $\frac{z_{\vec{A}}.z_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{k}\|}$ | $\cos\gamma =$ | (0,25 pts) | $\frac{y_{\vec{A}}.y_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{j}\|}$ | $\cos\beta =$ | (0,25 pts) | $\frac{x_{\vec{A}}.x_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{i}\|}$ | $\cos\alpha =$ | (0,25 pts) |

| | | |
|---|---|---|
| الاسم: | اللقب: | الفوج: |

التمرين 01: أكتب المعادلة البعدية لعبارة السرعة ثم جد كل من العبارات التالية: $\alpha,\beta,\gamma,\ [H]\,,[S]$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $t \neq 0$ (الزمن) | $[1] = 1$ | (الزمن) $[t] = T$ | (المسافة) $[x] = L$ | (السرعة) $[v] = \frac{L}{T}$ |
| $[v] = [S]^{-\alpha}\left[\cos\left[\left(\left[\left(\frac{[x]}{[t]}\right)\right]^{\beta+1} - [1]\right)\right]\right] - [H]^{\gamma}$ (0,5 pts) | | | $v = S^{2\alpha}\left[\mathrm{Log}_{10}\left(10\left(\frac{x}{t}\right)^{3-\beta}\right)\right] - H^{3-\gamma}$ | |
| $\gamma =$ 2 (0,5 pts) | $\beta =$ 3 (0,5 pts) | $\alpha =$ $1/2$ (0,5pts) | $[S] =$ $L.T^{-1}$ (0,5pts) | $[H] =$ $L.T^{-1}$ (0,5pts) |

التمرين 02: جد قيمة جيوب التمام $(\cos\alpha), (\cos\beta), (\cos\gamma)$ للزاوية المحصورة بين الشعاع $\vec{A}$ وأشعة الوحدة $\vec{k},\vec{j},\vec{i}$ على التوالي حيث

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\gamma = (\vec{A},\vec{k})$ | $\beta = (\vec{A},\vec{j})$ | $\alpha = (\vec{A},\vec{i})$ | $\vec{A} = \overrightarrow{2i} + \vec{j} + 2\vec{k}$ |
| $\cos\gamma =$ $2/3$ (0,25 pts) | $\cos\beta =$ $1/3$ (0,25 pts) | $\cos\alpha =$ $2/3$ (0,25 pts) | |

أكتب عبارة المعادلات الثلاث المستعملة لحساب قيمة جيوب التمام $(\cos\gamma), (\cos\beta), (\cos\alpha)$.

$\|A\| = 3$

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $z_{\vec{A}}.z_{\vec{i}}$ | $\vec{A}.\vec{k} =$ | (0,25 pts) | $y_{\vec{A}}.y_{\vec{i}}$ | $\vec{A}.\vec{j} =$ | (0,25 pts) | $x_{\vec{A}}.x_{\vec{i}}$ | $\vec{A}.\vec{i} =$ | (0,25 pts) |
| $\|\vec{A}\|.\|\vec{k}\|\cos\gamma$ | $\vec{A}.\vec{k} =$ | (0,25 pts) | $\|\vec{A}\|.\|\vec{j}\|\cos\beta$ | $\vec{A}.\vec{j} =$ | (0,25 pts) | $\|\vec{A}\|.\|\vec{i}\|\cos\alpha$ | $\vec{A}.\vec{i} =$ | (0,25 pts) |
| $\frac{z_{\vec{A}}.z_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{k}\|}$ | $\cos\gamma =$ | (0,25 pts) | $\frac{y_{\vec{A}}.y_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{j}\|}$ | $\cos\beta =$ | (0,25 pts) | $\frac{x_{\vec{A}}.x_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{i}\|}$ | $\cos\alpha =$ | (0,25 pts) |

| الاسم: | اللقب: | الفوج: |
|---|---|---|

التمرين 01: أكتب المعادلة البعدية لعبارة السرعة ثم جد كل من العبارات التالية: $[S]$ , $[H]$ , $\alpha,\beta,\gamma,$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $t \neq 0$ (الزمن) | $[1] = 1$ | $[t] = T$ (الزمن) | $[x] = L$ (المسافة) | $[v] = \frac{L}{T}$ (السرعة) |

| | |
|---|---|
| $[v] = [S]^{-\alpha}\left[\cos\left[\left(\left[\left(\frac{[x]}{[t]}\right)\right]^{\beta+1} - [1]\right)\right]\right] - [H]^{\gamma}$ (0,5 pts) | $v = S^{-\alpha}\left[\cos\left(\left(\frac{x}{t}\right)^{\beta+1} - 1\right)\right] - H^{\gamma}$ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\gamma =$ 1 (0,5 pts) | $\beta =$ $-1$ (0,5 pts) | $\alpha =$ $-1$ (0,5pts) | $[S] =$ $L.T^{-1}$ (0,5pts) | $[H] =$ $L.T^{-1}$ (0,5pts) |

التمرين 02: جد قيمة جيوب التمام $(\cos\gamma)$, $(\cos\beta)$, $(\cos\alpha)$ للزاوية المحصورة بين الشعاع $\vec{A}$ وأشعة الوحدة $\vec{k},\vec{j},\vec{i}$ على التوالي حيث

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\gamma = (\vec{A},\vec{k})$ | $\beta = (\vec{A},\vec{j})$ | $\alpha = (\vec{A},\vec{i})$ | $\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ |

| | | |
|---|---|---|
| $\cos\gamma =$ $2/3$ (0,25 pts) | $\cos\beta =$ $2/3$ (0,25 pts) | $\cos\alpha =$ $1/3$ (0,25 pts) |

$\|\vec{A}\| = 3$

أكتب عبارة المعادلات الثلاث المستعملة لحساب قيمة جيوب التمام $(\cos\gamma)$, $(\cos\beta)$, $(\cos\alpha)$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{i} =$ | $x_{\vec{A}}.x_{\vec{i}}$ | (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{j} =$ | $y_{\vec{A}}.y_{\vec{i}}$ | (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{k} =$ | $z_{\vec{A}}.z_{\vec{i}}$ |
| (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{i} =$ | $\|\vec{A}\|.\|\vec{i}\|\cos\alpha$ | (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{j} =$ | $\|\vec{A}\|.\|\vec{j}\|\cos\beta$ | (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{k} =$ | $\|\vec{A}\|.\|\vec{k}\|\cos\gamma$ |
| (0,25 pts) | $\cos\alpha =$ | $\frac{x_{\vec{A}}.x_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{i}\|}$ | (0,25 pts) | $\cos\beta =$ | $\frac{y_{\vec{A}}.y_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{j}\|}$ | (0,25 pts) | $\cos\gamma =$ | $\frac{z_{\vec{A}}.z_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{k}\|}$ |

| الاسم: | اللقب: | الفوج: |
|---|---|---|

التمرين 01: أكتب المعادلة البعدية لعبارة السرعة ثم جد كل من العبارات التالية: $[S]$ , $[H]$ , $\alpha,\beta,\gamma,$

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $t \neq 0$ (الزمن) | $[1] = 1$ | $[t] = T$ (الزمن) | $[x] = L$ (المسافة) | $[v] = \frac{L}{T}$ (السرعة) |

| | |
|---|---|
| $[v] = [S]^{-\alpha}\left[\cos\left[\left(\left[\left(\frac{[x]}{[t]}\right)\right]^{\beta+1} - [1]\right)\right]\right] - [H]^{\gamma}$ (0,5 pts) | $v = S^{\alpha}\left[\sin\left(\frac{\pi}{2}\left(\frac{x}{t}\right)^{1-\beta}\right)\right] - H^{-\gamma}$ |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\gamma =$ $-1$ (0,5 pts) | $\beta =$ 1 (0,5 pts) | $\alpha =$ 1 (0,5pts) | $[S] =$ $L.T^{-1}$ (0,5pts) | $[H] =$ $L.T^{-1}$ (0,5pts) |

التمرين 02: جد قيمة جيوب التمام $(\cos\gamma)$, $(\cos\beta)$, $(\cos\alpha)$ للزاوية المحصورة بين الشعاع $\vec{A}$ وأشعة الوحدة $\vec{k},\vec{j},\vec{i}$ على التوالي حيث

| | | | |
|---|---|---|---|
| $\gamma = (\vec{A},\vec{k})$ | $\beta = (\vec{A},\vec{j})$ | $\alpha = (\vec{A},\vec{i})$ | $\vec{A} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$ |

| | | |
|---|---|---|
| $\cos\gamma =$ $1/\sqrt{6}$ (0,25 pts) | $\cos\beta =$ $2/\sqrt{6}$ (0,25 pts) | $\cos\alpha =$ $1/\sqrt{6}$ (0,25 pts) |

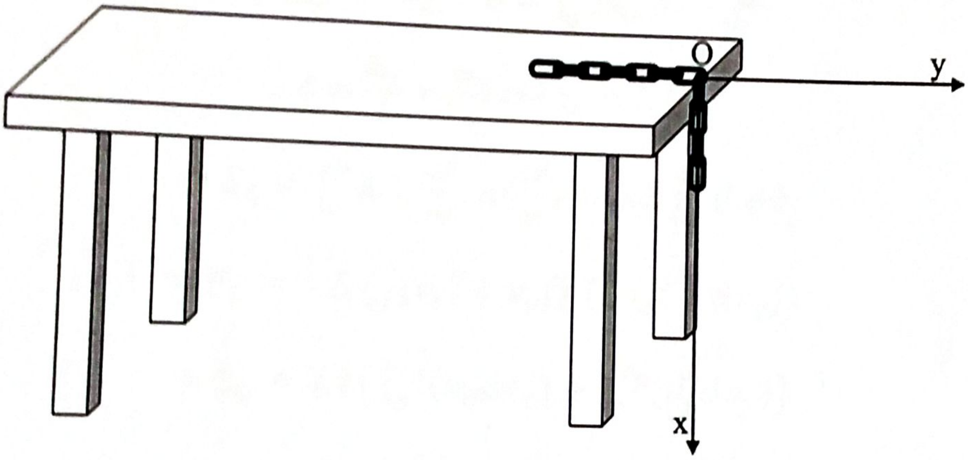
$\|\vec{A}\| = \sqrt{6}$

تب عبارة المعادلات الثلاث المستعملة لحساب قيمة جيوب التمام $(\cos\gamma)$, $(\cos\beta)$, $(\cos\alpha)$.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{i} =$ | $x_{\vec{A}}.x_{\vec{i}}$ | (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{j} =$ | $y_{\vec{A}}.y_{\vec{i}}$ | (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{k} =$ | $z_{\vec{A}}.z_{\vec{i}}$ |
| ),25 ts) | $\vec{A}.\vec{i} =$ | $\|\vec{A}\|.\|\vec{i}\|\cos\alpha$ | (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{j} =$ | $\|\vec{A}\|.\|\vec{j}\|\cos\beta$ | (0,25 pts) | $\vec{A}.\vec{k} =$ | $\|\vec{A}\|.\|\vec{k}\|\cos$ |
| ,25 s) | $\cos\alpha =$ | $\frac{x_{\vec{A}}.x_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{i}\|}$ | (0,25 pts) | $\cos\beta =$ | $\frac{y_{\vec{A}}.y_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{j}\|}$ | (0,25 pts) | $\cos\gamma =$ | $\frac{z_{\vec{A}}.z_{\vec{i}}}{\|\vec{A}\|.\|\vec{k}\|}$ |

# واجب منزلي

لتكن لدينا سلسلة حديدية طولها L وكتلتها الخطية λ موضوعة على طاولة ملساء (جميع الاحتكاكات مهملة) بالشكل التالي:




الأجوبة:

- الطاقة الكامنة للسلسلة الحديدية هي عمل قوة الثقل (نقطتين):

نعتبر مستوى الطاولة هو مرجع الطاقة الكامنة ونضعه يساوي الصفر

$$\int_0^{E_P} dE_P = -\int_0^r \vec{P}.d\vec{r} = -\int_0^r m_x.g\vec{\imath}.(dx\vec{\imath} + dy\vec{\jmath})$$

$$\int_0^{E_P} dE_P = -\int_0^x \underbrace{m_x.g\vec{\imath}.dx\vec{\imath}}_{m_x.g.dx} - \int_0^y \underbrace{m_x.g\vec{\imath}.dy\vec{\jmath}}_{0}$$

$$\Rightarrow [E_P]_0^{E_P} = E_P - 0 = -\int_0^x m_x.g.dx$$

$$\lambda = \frac{m_L}{L} = \frac{m_x}{x} \overset{x}{\Rightarrow} m_x = \lambda.x$$

$$\Rightarrow E_P = -\int_0^x g.\lambda.x.dx = -g.\lambda \int_0^x x.dx$$

$$\Rightarrow E_P = -g.\lambda.[\frac{1}{2}x^2]_0^x = -\frac{1}{2}g.\lambda.[x^2 - 0]$$

$$\Rightarrow E_P = -\frac{1}{2}g.\lambda.x^2 \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

- الطاقة الحركية للسلسلة الحديدية هي عمل محصلة القوى (نقطتين):

$$\int_0^{E_C} dE_C = \int_0^v (\sum \vec{F}_{ext} \,.\, d\vec{r}) = \int_0^v m_L.\vec{a}.d\vec{r}$$

$$\int_0^{E_C} dE_C = \int_0^v m_L.\frac{d(\vec{v})}{dt} d\vec{r} = \int_0^v m_L.\frac{d(\frac{d\vec{r}}{dt})}{dt}.d\vec{r}$$

$$\Rightarrow [E_C]_0^{E_C} = E_C - 0 = \int_0^v m_L.d\vec{r}.\frac{d(\frac{d\vec{r}}{dt})}{dt}$$

$$\lambda = \frac{m_L}{L} = \frac{m_x}{x} \Rightarrow m_L = \lambda.L$$

$$\Rightarrow E_C = \int_0^v \lambda.L.\frac{d\vec{r}}{dt}.d(\frac{d\vec{r}}{dt}) = \lambda.L\int_0^v \vec{v}.d\vec{v}$$

$$\Rightarrow E_C = \lambda.L\int_0^v (v_x\vec{i} + v_y\vec{j}).(dv_x\vec{i} + dv_y\vec{j})$$

$$\Rightarrow E_C = \lambda.L\left(\int_0^{v_x}(v_x dv_x) + \int_0^{v_y}(v_y dv_y)\right)$$

$$\Rightarrow E_C = \lambda.L\left([\frac{1}{2}{v_x}^2]_0^{v_x} + [\frac{1}{2}{v_y}^2]_0^{v_y}\right)$$

$$\Rightarrow E_C = \frac{1}{2}\lambda.L({v_x}^2 + {v_y}^2) = \frac{1}{2}\lambda.L.v^2$$

$$\Rightarrow E_C = \frac{1}{2}\lambda.L.\dot{x}^2 \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

- الطاقة الكلية للسلسلة الحديدية هي مجموع الطاقة الكامنة والطاقة الحركية (01 نقطة):

$$E_T = E_C + E_P = \frac{1}{2}\lambda . L . \dot{x}^2 - \frac{1}{2} g . \lambda . x^2$$

$$E_T = \frac{1}{2}\lambda . (L . \dot{x}^2 - g . x^2)$$

- المعادلة الزمنية للحركة (01 نقطة):

الاحتكاكات مهملة $\overset{\text{هذا يعني}}{\Longleftrightarrow}$ الجملة محفوظة

$$E_T = E_C + E_P = C^{te}$$

$$\Rightarrow \frac{dE_T}{dt} = \frac{dE_C}{dt} + \frac{dE_P}{dt} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{dE_T}{dt} = \frac{1}{2}\lambda . \left(L . \frac{d}{dt}\dot{x}^2 - g . \frac{d}{dt}x^2\right) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{dE_T}{dt} = \frac{1}{2}\lambda . (2L . \ddot{x}\dot{x} - g . 2\dot{x}x) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{dE_T}{dt} = \lambda . (L . \ddot{x} - g . x)\dot{x} = 0$$

بوجود حركة $\overset{\text{هذا يعني}}{\Longleftrightarrow}$ السرعة غير معدومة $(\dot{x} \neq 0)$

$$\Rightarrow (L . \ddot{x} - g . x) = 0$$

$$\Rightarrow \ddot{x} - \frac{g}{L} . x = 0$$

وهي معادلة تفاضلية من الدرجة الثانية حلها من الشكل:

$$\Rightarrow x = C_1 e^{\sqrt{\frac{g}{L}}t} + C_2 e^{-\sqrt{\frac{g}{L}}t}$$

06/06

# الفرض الثاني في مادة الفيزياء 1

الاسم : ................................................ الفوج: ........

تعرف حركة نقطة مادية M على مسار مستوي وفق المعادلة الزمنية التالية:

$$\begin{pmatrix} x = -2t + 3 \\ y = t^2 - t + 3 \end{pmatrix}$$

1- استخرج معادلة المسار
2- أوجد عبارة السرعة هل السرعة منتظمة
3- اوجد عبارة التسارع
4- متى تكون الحركة متباطئة

الحل:

1/ معادلة المسار:

$x = -2t + 3 \Rightarrow t = \left(\frac{3-x}{2}\right)$ 0,5

بالتعويض في y نجد

$y = \left(\frac{3-x}{2}\right)^2 - \left(\frac{3-x}{2}\right) + 3$

$= \frac{(3-x)^2}{4} - \frac{(3-x)}{2} + 3$

$= \frac{9-6x+x^2-6+2x+12}{4}$

$y = \frac{x^2}{4} - x + \frac{15}{4}$ 1

2_ عبارة السرعة:

$\vec{V} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = \begin{cases} V_x = -2 = \dot{x} \\ V_y = \dot{y} = 2t - 1 \end{cases}$ 0,5 0,5

$V = \sqrt{(-2)^2 + (2t-1)^2} = \sqrt{4 + 4t^2 - 4t + 1}$ 0,5

$= \sqrt{4t^2 - 4t + 5}$ 0,25

$V = V(t)$

ومنه السرعة ليست منتظمة. 0,25

3- عبارة التسارع:

$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt}$ 0,5

$\begin{cases} a_x = \dot{V}_x = 0 \\ a_y = \dot{V}_y = 2 \end{cases}$

$\vec{a} = 2\vec{j}$ 0,5 ; $a = 2$

4- طبيعة الحركة:

ندرس اشارة الجداء $\vec{a}.\vec{V}$

$\vec{a}.\vec{V} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 \\ 2t-1 \end{pmatrix}$ 0,5

$= 4t - 2$ 0,5

$\vec{a}.\vec{V} = 0 \Rightarrow t = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ 0,25

| $t$ | $0$ | | $\frac{1}{2}$ | | $+\infty$ |
|---|---|---|---|---|---|
| $\vec{a}.\vec{V}$ | | $-$ | | $+$ | |

الحركة متباطئة في المجال $[0, \frac{1}{2}[$ $(\vec{a}.\vec{V} < 0)$ 0,25

الحركة متسارعة في المجال $]\frac{1}{2}, +\infty[$

$(\vec{a}.\vec{V} > 0)$

06/06

# الفرض الثاني في مادة الفيزياء 1

الاسم : ........................................................ الفوج: ........

تعرف حركة نقطة مادية M على مسار مستوي وفق المعادلة الزمنية التالية:

$$\begin{cases} x = t^2 - 1 \\ y = 2t^2 - 2 \end{cases}$$

1- استخرج معادلة المسار

2- أوجد عبارة السرعة واحسب طويلتها بدلالة الزمن

3- أوجد عبارة التسارع واحسب الطويلة

4- ماهي طبيعة الحركة

الحل:

1/ معادلة المسار:

$x = t^2 - 1$

$y = 2t^2 - 2 = 2(t^2 - 1)$

$y = 2x$

وهي معادلة المسار

2/ عبارة السرعة:

$\vec{V} = \frac{d\vec{OM}}{dt}$ , $\begin{cases} V_x = \dot{x} = 2t \\ V_y = \dot{y} = 4t \end{cases}$

$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{4t^2 + 16t^2}$

$= \sqrt{20t^2} = 2\sqrt{5}\,t$

3- عبارة التسارع:

$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt}$ , $\begin{cases} a_x = \dot{V}_x = 2 \\ a_y = \dot{V}_y = 4 \end{cases}$

$a = \sqrt{4 + 16} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$

4- طبيعة الحركة: نحسب الجداء $\vec{a}\cdot\vec{V}$ وندرس إشارته:

$\vec{a}\cdot\vec{V} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2t \\ 4t \end{pmatrix} = 4t + 16t$

$\vec{a}\cdot\vec{V} = 20t > 0$

ومنه الحركة متسارعة دوما

الفرض الثاني في مادة الفيزياء 1

الفوج: ........ ......................................

الاسم : ......................................................................................

06/06

تعرف حركة نقطة مادية M على مسار مستوي وفق المعادلة الزمنية التالية:

$$\begin{cases} x = t^2 - 1.5t \\ y = -2t^2 + 3t - 3 \end{cases}$$

1- استخرج معادلة المسار

2- أوجد عبارة السرعة واحسب طويلتها بدلالة الزمن

3- اوجد عبارة التسارع

4- متى تكون الحركة متباطئة

الحل:

1- معادلة المسار:

$x = t^2 - 1{,}5t$ ...... ①

$y = -2t^2 + 3t - 3$ ...... ②

بضرب المعادلة ① في $(-2)$ نجد

$-2x = -2t^2 + 3t$ ①

ومنه بالمقارنة مع عبارة $y$

نجد: $y = -2x - 3$ (0,5)

وهي عبارة المسار.

2- عبارة السرعة:

$$\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = \begin{cases} V_x = \dot{x} = 2t - 1{,}5 \\ V_y = \dot{y} = -4t + 3 \end{cases}$$ (0,5)

$\vec{V} = (2t - 1{,}5)\vec{i} + (-4t + 3)\vec{j}$ (0,5)

الطويلة:

$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{(2t - 1{,}5)^2 + (-4t+3)^2}$ (0,5)

نلاحظ أن

$(-4t + 3) = (-2)(2t - 1{,}5)$

ومنه يمكن كتابة السرعة $V$

$V = \sqrt{(2t - 1{,}5)^2 + (-2)^2(2t - 1{,}5)^2}$

$= \sqrt{(2t - 1{,}5)^2(1 + 4)} = \sqrt{5}\,(2t - 1{,}5)$ (0,5)

3- عبارة التسارع:

$\vec{a} = \vec{\gamma} = \frac{d\vec{V}}{dt} = \frac{d^2\vec{OM}}{dt^2}$ (0,5)

$$\vec{a} = \begin{cases} a_x = \dot{V}_x = 2 \\ a_y = \dot{V}_y = -4 \end{cases}$$

$\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$ (0,5)

4- طبيعة الحركة:

نحسب الجداء السلمي بين السرعة والتسارع (0,5)

$\vec{a}\cdot\vec{V} = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2t - 1{,}5 \\ -4t + 3 \end{pmatrix}$

$= 2(2t - 1{,}5) + (-4)(-4t + 3)$

$= 4t - 3 + 16t - 12$

$= 20t - 15$

$\vec{a}\cdot\vec{V} = 0 \Rightarrow t = \frac{15}{20} = \frac{5}{4}$ (0,5)

$\vec{a}\cdot\vec{V} > 0$ $t > \frac{5}{4}$ متسارعة في مجال $]\frac{5}{4}, +\infty[$ (0,5)

$\vec{a}\cdot\vec{V} < 0$ $t < \frac{5}{4}$ : $[0, \frac{5}{4}[$ متباطئة في المجال

## الفرض الثاني في مادة الفيزياء 1

الاسم : ...............................................................

الفوج: ........

تعرف حركة نقطة مادية M على مسار مستوي وفق المعادلة الزمنية التالية:

$$\begin{cases} x = 2t \\ y = 4t^2 - 2t + 1 \end{cases}$$

06/06

1- استخرج معادلة المسار
2- أوجد عبارة السرعة واحسب طويلتها بدلالة الزمن
3- أوجد عبارة التسارع واحسب الطويلة
4- ماهي طبيعة الحركة

الحل:

معادلة المسار:

$x = 2t \Rightarrow t = \frac{x}{2}$ (0,5)

بالتعويض في y نجد:

$y = 4\left(\frac{x}{2}\right)^2 - 2\left(\frac{x}{2}\right) + 1$

$= x^2 - x + 1$ (1)

2- عبارة السرعة:

$\vec{V} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = \begin{cases} V_x = \dot{x} = 2 \\ V_y = \dot{y} = 8t - 2 \end{cases}$ (0,5) (0,5)

حساب الطويلة:

$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = \sqrt{(2)^2 + (8t-2)^2}$ (0,5)

$= \sqrt{4 + 64t^2 - 32t + 4}$

$= \sqrt{64t^2 - 32t + 8}$ (0,5)

3- عبارة التسارع:

$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = 8 \end{cases}$ (0,5)

الطويلة

$a = 8\,m/s^2$ (0,5)

طبيعة الحركة: ندرس إشارة $\vec{a} \cdot \vec{V}$

$\vec{a} \cdot \vec{V} = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 8t - 2 \end{pmatrix}$ (0,5)

$= 8(8t - 2) = 64t - 16$ (0,5)

$\Rightarrow t = \frac{16}{64} = \frac{1}{4}$ (0,25)

| $t$ | $0$ | | $\frac{1}{4}$ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $\vec{a} \cdot \vec{V}$ | | $-$ | | $+$ | |

الحركة متسارعة في المجال $t \in ]\frac{1}{4}, +\infty[$ لأن $\vec{a} \cdot \vec{V} > 0$

الحركة متباطئة في المجال $t \in [0, \frac{1}{4}]$ لأن $\vec{a} \cdot \vec{V} < 0$ (0,25)