$$\boxed{y = -\frac{g}{2}t^2 - g\alpha t - \frac{g}{2}\alpha^2 + \frac{E}{mg}}$$

معادلة من الشكل: $y(t) = -\frac{g}{2}t^2 + v_0 t + y_0.$

وهي م. حركة مستقيمة متغيرة بانتظام تسارعها ($\gamma = -\frac{g}{2}$).

⑤ المعادلة الزمنية: $P_y(t)$:

$$P_y(t) = \frac{\partial S}{\partial y} = \sqrt{2m(E - mgy)}$$

مثال 2: هزاز توافقي في بعد واحد (أحادي البعد):

$$H = \frac{P_x^2}{2m} + \frac{1}{2}m\omega^2 x^2.$$

نفس أسئلة التمرين السابق.

1) م. (H - J):

$$H\left(P_x = \frac{\partial S}{\partial x}, x, t\right) + \frac{\partial S}{\partial t} = 0.$$

$$\boxed{\frac{1}{2m}\left(\frac{\partial S}{\partial x}\right)^2 + \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 + \frac{\partial S}{\partial t} = 0}$$

2) نضع:

$$S(x, E, t) = S_0(x) - Et.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial S}{\partial x} = \frac{\partial S_0}{\partial x} \\ \frac{\partial S}{\partial t} = -E \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2m}\left(\frac{\partial S_0}{\partial x}\right)^2 + \frac{1}{2}m\omega^2 x^2 - E = 0$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\partial S_0}{\partial x}\right) = \sqrt{2m\left(E - \frac{1}{2}m\omega^2 x^2\right)}$$

$$\Rightarrow S_0(x) = \int \sqrt{2m\left(E - \frac{1}{2}m\omega^2 x^2\right)}\,dx.$$

هذا التكامل غير ممكن في هذه المرحلة لذلك نتركه حتى آخر خطوة.

$$\Rightarrow S = S_0(x) - Et = \int \sqrt{2m\left(E - \frac{1}{2}m\omega^2 x^2\right)}\,dx - Et.$$

-5-