========= الحركة التوافقية البسيطة ========

قوة الإرجاع في: 1- نظام كتلة – نابض:

$F_R = -k.x$ $a = -\frac{k}{m}.x$

2- البندول:

$F_R = -m.g.sin\theta$ $a = -g.sin\theta$

الزمن الدوري والتردد: $f = \frac{n}{t}$ $T = \frac{t}{n}$ $f = \frac{1}{T}$

الترددالزاوي: $w = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

1- نظام كتلة – نابض: $w = \sqrt{\frac{k}{m}}$

2- البندول: $w = \sqrt{\frac{g}{L}}$

الزمن الدوري في:

1- نظام كتلة ونابض: $\frac{T_1^2}{m_1} = \frac{T_2^2}{m_2}$ $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

2- البندول: $\frac{T_1^2}{L_1} = \frac{T_2^2}{L_2}$ $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$

الإزاحة في الحركة التو افقية البسيطة:

$x = Asin(wt + \emptyset)$

السرعة في الحركة التو افقية البسيطة:

$v = wAcos(wt + \emptyset)$ $v_{max} = wA$

$v = \pm w\sqrt{A^2 - x^2}$

التسارع في الحركة التو افقية البسيطة:

$a = -w^2 Asin(wt + \emptyset) = -w^2.x$

$a_{max} = w^2 A$

أقصى تسارع في: 1- نظام كتلة - نابض: $a_{max} = \frac{k}{m}A$

2- البندول: $a_{max} = \frac{g}{L}A$

===== الطاقة في الحركة التوافقية البسيطة =====

الطاقة الحركية:

$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mw^2A^2cos^2(wt)$

$E_{k.max} = \frac{1}{2}mw^2A^2 = \frac{1}{2}kA^2 = \frac{1}{2}m.v_{max}^2$

طاقة الوضع:

$E_E = \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mw^2A^2sin^2(wt)$

$(E_E)_{max} = \frac{1}{2}mw^2A^2 = \frac{1}{2}kA^2$

الطاقة الكلية: $E_t = \frac{1}{2}mw^2A^2 = \frac{1}{2}kA^2$

========== الحركة الدائرية ==========

الإزاحة الزاوية : $\theta = \frac{s}{r}$

السرعة الزاوية: $w = \frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ $w = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

الزمن الدوري والتردد: $f = \frac{n}{t}$ $f = \frac{1}{T}$ $T = \frac{t}{n}$

السرعة الخطية: $v = w.r = 2\pi f.r$

التسارع المركزي : $a_c = \frac{v_t^2}{r} = w^2.r$

القوة المركزية: $a_c = \frac{m.v_t^2}{r} = m.w^2.r$

قوة الاحتكاك: $F_k = \mu_k.F_N$

========= قانون نيوتن في الجاذبية =========

قانون الجاذبية: $F = G\frac{Mm}{r^2}$

شدة مجال الجاذبية: $g = G\frac{M}{r^2}$

شدة مجال الجاذبية بين موضعين: $g_{سطح}.R^2 = g_{ارتفاع}.r^2$

========== جهد الجاذبية ==========

طاقة الوضع التجاذبية: $E_p = -G\frac{Mm}{r}$

جهد الجاذبية: $V_G = -G\frac{M}{r}$

طاقة الوضع التجاذبية لنظام: $E_p = m.V_G$

سرعة الإفلات: $v_{إفلات} = \sqrt{\frac{2GM}{r}} = \sqrt{-2V_G} = \sqrt{2gr}$

========== الحركة المدارية ==========

السرعة المدارية: $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$

الحركة المدارية: $GMT^2 = 4\pi^2r^3$

الزمن الدوري المداري: $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$

نصف قطر المسار الدائري: $r = \sqrt[3]{\frac{GMT^2}{4\pi^2}}$

كتلة المصدر: $M = \frac{4\pi^2r^3}{GT^2}$

========= الطاقة في الحركة المدارية =========

الطاقة الحركية: $E_k = \frac{1}{2}\frac{GMm}{r} = -\frac{1}{2}E_p = -E_t$

طاقة الوضع: $E_p = -\frac{GMm}{r} = -2E_k = 2E_t$

الطاقة الكلية: $E_t = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r} = \frac{1}{2}E_p = -E_k$