ملخص فيز ١٠٣ - أبو أسامة اللبودي

Mr. Elleboudy Physics أبو أسامة 0552093942

CH-1

M — mass → kg

L — length → m

T — time → s

1- Dimensional equation $M^a L^b T^c = M^a L^b T^c + M^a L^b T^c$

CH-2

2- Displacement $\vec{\Delta d} = d_f - d_i = \vec{d_1} + \vec{d_2} + \vec{d_3}$ $\boxed{\text{وحدتها } m}$ عند وجود عدة إزاحات

3- distance $\Delta d = |\vec{d_1}| + |\vec{d_2}| + |\vec{d_3}|$ المسافة = المسار الفعلي للجسم

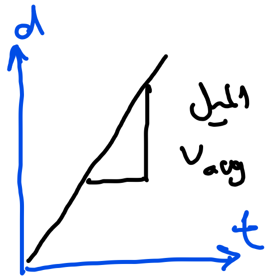
4- average speed $S_{avg} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$ $\frac{\text{مسافة}}{\text{زمن}}$ (+) دائماً الوحدة. m/s

$S_{avg} = \frac{d_1 + d_2 + d_3 \ldots}{t_1 + t_2 + t_3 \ldots}$, $S_{avg} = 2 \times \frac{S_1 S_2}{S_1 + S_2}$ لو تحرك مسافتين متساويتين بسرعتين مختلفتين

$\frac{km}{h} \times \frac{5}{18} \rightarrow \frac{m}{s}$

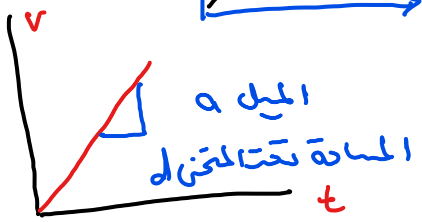
$S_{avg} = \frac{S_1 + S_2}{2}$ لو زمنين متساويين

5- Average Velocity $\vec{V}_{avg} = \frac{\vec{\Delta d}}{\Delta t}$ $\frac{\text{إزاحة}}{\text{زمن}}$ $= \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$



$V_{avg} = \frac{V_1 + V_2}{2}$ لو تغيرت السرعة بانتظام $S_{avg} \geq V_{avg}$

6- Acceleration $a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_f - V_i}{t_f - t_i}$



- instantaneos → $V_{ins} = \frac{dx}{dt}$ $a_{ins} = \frac{dv}{dt}$

7- equations of motion

$V_f = V_i + at$

$d = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$

$d = V_f t - \frac{1}{2} a t^2$

$d = \frac{1}{2}(V_i + V_f) t$

$V_f^2 = V_i^2 + 2ad$

Free falling

$V_f = V_i - gt$

$\Delta y = V_i t - \frac{1}{2} g t^2$

$\Delta y = V_f t + \frac{1}{2} g t^2$

$\Delta y = \frac{1}{2}(V_i + V_f) t$

$V_f^2 = V_i^2 - 2g \Delta y$

عند أقصى ارتفاع $V_f = 0$

عند السقوط من أعلى $V_i = 0$

إذا توقف $V_f = 0$

إذا تباطأ $a \ominus$

إذا تسارع $a \oplus$

Mr. Elleboudy Physics
أبو أسامة
0552093942

$t = \sqrt{\frac{2\Delta y}{g}}$ زمن السقوط يعتمد على Δy فقط

CH-3

8- $A = (xi + yj) = (r, \theta)$

shift $\boxed{-}$ shift $\boxed{+}$ أو $r = \sqrt{x^2+y^2}$

$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right)$

Components $x = r\cos\theta$

$y = r\sin\theta$

دائماً أصغر $<$ من أو تساوي المتجه

$\theta \rightarrow$ تقاس من محور x الموجب عكس عقارب الساعة

9- $\vec{A} \odot \vec{B} = |A|\,|B|\cos\theta \longrightarrow \cos\theta = \frac{\vec{A} \odot \vec{B}}{|A|\,|B|}$

$\vec{A} \odot \vec{B} = 0$ إذا كان $\vec{A} \perp \vec{B}$

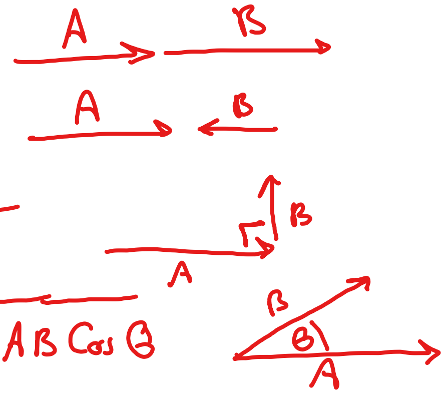
10- Resultant

$R = A + B$

$R = A - B$

$R = \sqrt{A^2 + B^2}$

$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB\cos\theta}$

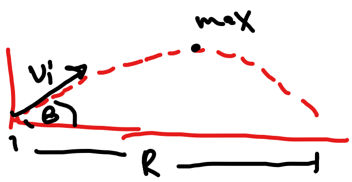


في حالة عدد من المتجهات يحلل كل واحد إلى x و y وجمع كل x مع بعض وكذلك y ثم فيثاغورس.

CH-4

نحلل الحركة على محور x كحركة مستقلة عن محور y ويتفقان في الزمن فقط

- start from origin $\rightarrow x_i = 0$, $y_i = 0$
- reach maximum distance $\rightarrow$ in x-axis $\rightarrow V_{fx} = 0$
  - in y-axis $\rightarrow V_{fy} = 0$

11- 

Projectiles Path is Parabolic Path

ثابتة $V_{ix} = V_i\cos\theta$, $V_{iy} = V_i\sin\theta \longrightarrow a = g\downarrow$

12- Horizontal $x = V_i\cos\theta\, t \rightarrow R = \frac{V_i^2 \sin 2\theta}{g}$, $R_{max} = \frac{V_i^2}{g}$ عند $\theta = 45$

$R = V_i\cos\theta\, T \leftarrow$ Range $\rightarrow$

Mr. Elleboudy Physics
أبو أسامة
0552093942

13- maximum height $y_{max} = \frac{V_i^2 \sin^2\theta}{2g}$. عنده $V_{fy}=0$, $a=-g\downarrow$

عنده تكون السرعة في اتجاه x فقط

14- $t_{max} = \frac{V_i \sin\theta}{g}$ $\rightarrow$ Flying time $T = 2t_{max}$

15- عند أي نقطة $V_f = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$

16- كلما زادت الزاوية زاد أقصى ارتفاع وزاد زمن الطيران وأكبر $\theta = 90$

إذا رمي جسمان بنفس السرعة وكانت $\theta_1+\theta_2=90$ فإن لهما نفس R المدى الأفقي

تطبق معادلات الحركة على محور y أما محور x فعندها قانون واحد $V_x = \frac{x}{t}$

17- Circular motion

$x = 2\pi R n$, $V = \frac{2\pi R}{T}$

radial acceleration $a_r = \frac{V^2}{R} = \frac{2\pi V}{T} = \frac{4\pi^2 R}{T^2}$ يتجه دائماً نحو المركز

tangent acceleration $a_T = ...$ من معادلات الحركة

لا يوجد إلا إذا كانت السرعة متغيرة مقداراً

$$a = \sqrt{a_r^2 + a_T^2}$$

- uniform circular mothion V ثابتة $a_T = 0$

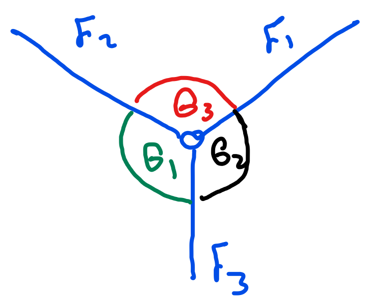
ويشير نحو المركز $a = a_r$ فقط $a \perp V$

CH-5

$\sum F = m a$ Newton's 2nd law

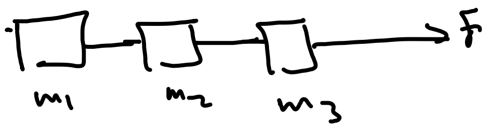
1st law $\sum F = 0$, $\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$

Mr. Elleboudy Physics
أبو أسامة
0552093942



$$\frac{F_1}{\sin\theta_1} = \frac{F_2}{\sin\theta_2} = \frac{F_3}{\sin\theta_3}$$

في حالة أكثر من قوة يتم تحليلهم إلى x و y ثم تجمع جمع اتجاهي.



$$a = \frac{F}{m_1 + m_2 + m_3}$$

- weight $W = mg$

decelerat − / + accelerating

down − / + up

- Apparent weight $W_{App} = m(g \pm a)$

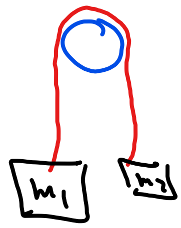
dec / up + accelerat

up / − down

$W_{App} = W = mg$

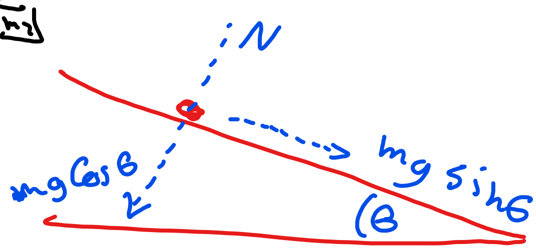
لو كان المصعد ساكنا أو متحركا بسرعة ثابتة.

- Atwood machine



$$a = g\,\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \; ; \; m_1 > m_2$$

- inclined plane



- Friction → static $f_s \leq \mu_s N$ $f_s > f_k$

→ kinetic $f_k = \mu_k N$ $\mu_s > \mu_k$

دائما عكس اتجاه الحركة

Mr. Elleboudy Physics
أبو أسامة
0552093942

١ـ الحركة في مسار دائري أفقي خشن

أقصى سرعة $V_{max}^2 = R g \mu_s$

٢ـ حركة في مسار دائري أملس مائل بزاوية

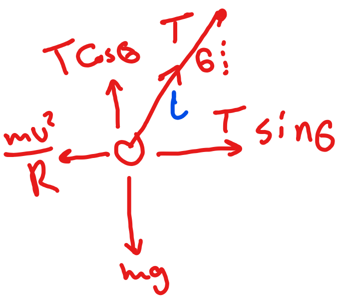
$$V_{max}^2 = R g \tan\theta$$

٣ـ حركة في مسار دائري أفقي ← قوة الشد

$$T = F = \frac{mv^2}{R}$$

سفينة الفضاء $\frac{mv^2}{R} = mg$

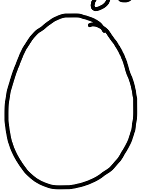
٤ـ حركة البندول المخروطي



$$mg = T\cos\theta \quad , \quad \frac{mv^2}{R} = T\sin\theta$$

$$\tan\theta = \frac{v^2}{Rg} \quad \text{و} \quad R = L\sin\theta$$

٥ـ حركة جسم مربوط في خيط ويدور في دائرة رأسية.



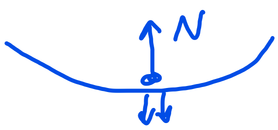
$$T = mg\cos\theta + \frac{mv^2}{R}$$

٦ـ حركة طائرة التدريب رأسيا

القوة العمودية على الطيار $N = mg\cos\theta + \frac{mv^2}{R}$

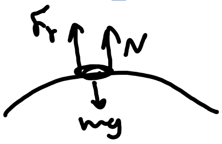
في حالة انعدام الوزن $N=0$ $\quad mg = m\frac{v^2}{R}$ ولا يكون إلا عند أقصى ارتفاع

٧ـ حركة سيارة على قمة تل أو قاع وادي



$$N = \frac{mv^2}{R} + mg$$

$$N > mg$$



$$N + \frac{mv^2}{R} = mg \qquad N < mg$$

لو زادت السرعة ينعدم الوزن الظاهري $N=0$

Mr. Elleboudy ★Physics★
أبو أسامة
0552093942

CH-7

Work → $W = \vec{F} \cdot \vec{d} = \Delta K$

$= F d \cos\theta$

$W = Fd$ $\theta = 0$

$W = 0$ $\theta = 90$

$W = -Fd \rightarrow \theta = 180$

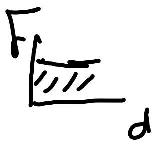
$W_F = F d \cos\theta$

شغل الجاذبية $W_g = \pm mgh$ < + هابط / - صاعد

شغل النابض $W_{sp} = \pm \frac{1}{2} k x^2$ < + النابض مصدر الحركة / - النابض يقاوم الحركة

قوة النابض $F_{sp} = -kx$

$$W = \int_{x_0}^{x_f} F(x)\, dx$$



الشغل يساوي المساحة تحت منحنى

$\theta = \cos^{-1} \dfrac{F \cdot d}{|F|\,|d|}$

و $W = 0$ < V ثابتة / $a = 0$ / $\Sigma F = 0$ / $F \perp d$

شغل الاحتكاك W_{fk} دائماً سالب

- kinetic energy $K = \frac{1}{2} m v^2$

$W = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$

CH-8

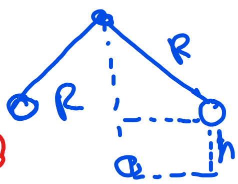
Power $P = \dfrac{W}{t} = \dfrac{Fd}{t} = FV$

تقاس بوحدة واط W وأيضاً $hp = 746\,W$ الحصان

Potential energy $U = mgh$

Mechanical energy $E = K + U$ ثابت

$F_x = -\dfrac{dU}{dx}$, $F_y = -\dfrac{dU}{dy}$, $F_z = -\dfrac{du}{dz}$



$h = R - R\cos\theta$

Mr. Elleboudy ★Physics★
أبو أسامة
0552093942

CH-9

momentum $P = mV$

Impulse $I = F\cdot\Delta t = \Delta P = m\Delta V$

$\Delta K = 0$ $\quad \sum K_i = \sum K_f$ محفوظة ← elastic مرن

$\Delta K \neq 0$ سالب $\quad \sum K_i \neq \sum K_f$ (الأعم) inelastic غير مرن

التصادم ←

$P_{1i} + P_{2i} = P_{1f} + P_{2f}$, $\Delta P = 0$ في جميع التصادمات الزخم محفوظ
دائما محفوظ

elastic
$$V_{1f} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} V_{1i} + \frac{2m_2}{m_1 + m_2} V_{2i}$$
$$V_{2f} = \frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} V_{2i} + \frac{2m_1}{m_1 + m_2} V_{1i}$$

يراعى اتجاهات السرعة وإشاراتها

inelastic
$$m_1 V_{1i} + m_2 V_{2i} = (m_1 + m_2) V_f$$
$$(m_1 + m_2) V_i = m_1 V_{1f} + m_2 V_{2f}$$

CH10

$\theta = 2\pi n$, $360^\circ = 2\pi$ rad , $\theta = 90^\circ \times \frac{\pi \text{ rad}}{180^\circ}$ سنحول إلى rad

$d = r\theta$
$v = r\omega$
$a = r\alpha$

$\omega = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} = 2\pi f$ لو بتقاس

$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} \rightarrow \frac{rad}{s^2}$

وحدتها
$\omega \rightarrow \frac{rad}{s}$ أو $\frac{rev}{s}$

$3\frac{rev}{min} \times \frac{2\pi}{60} \rightarrow \frac{rad}{s}$

d, V, a بتتغير (r) يتغير كلا من / θ, ω, α ثوابت للجسم الصلب لا تعتمد على r

$\omega_f = \omega_i + \alpha t$
$\Delta\theta = \omega_i t + \frac{1}{2}\alpha t^2$
$\Delta\theta = \omega_f t - \frac{1}{2}\alpha t^2$
$\Delta\theta = \frac{1}{2}(\omega_i + \omega_f) t$
$\omega_f^2 = \omega_i^2 + 2\alpha\theta$

$a_r = \frac{V^2}{r} = \omega^2 r$

$m \rightarrow I = mR^2$
$V \rightarrow \omega$
$F \rightarrow \tau = F\cdot R\sin\theta$

إذا كانت الحركة:
- مع عقارب الساعة ⊖
- عكس عقارب الساعة ⊕

لو معطى θ كدالة في الزمن

$\omega_{ins} = \frac{d\theta}{dt}$

$\alpha_{ins} = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d^2\theta}{dt^2}$

Mr. Elleboudy ★Physics★
أبو أسامة
0552093942

$I = \sum mR^2$ مجموعة أجسام مشتتة حول محور

$I = \frac{1}{2} mR^2$ (disc, Pully, solid cylinder)

$I = \frac{1}{3} m l^2$ (rod about one end)

$I = \frac{1}{12} m l^2$ (rod about its center)

I أقل عند مركز الكتلة

I ليس له قيمة ثابتة

$K_l = \frac{1}{2} m v^2$, $K_r = \frac{1}{2} I \omega^2$

لتحديد اتجاه الدوران راجع الشرح في دورة إضافات ومراجعات

الشغل $W = \Delta K = \Delta K_l + \Delta K_r = \tau \theta = F.d$

$\tau = F.r \sin\theta$, $+$ عكس عقارب الساعة , $-$ مع عقارب الساعة , zero = عند pivot أو F موازي r

الكلي $\tau = \sum \tau = \sum F \times r$ $\qquad \tau = I \alpha$

Linear momentum $P = mV$ → محفوظ → $\sum F = 0$ بشرط

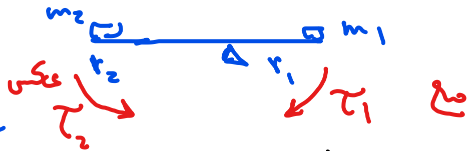
angular momentum $L = I\omega$ → محفوظ → $\sum \tau = 0$ بشرط

في حالة التوازن $\sum \tau = 0$

$\tau_1 = \tau_2$

$F_1 r_1 = F_2 r_2$

$m_1 r_1 = m_2 r_2$



قوة الجاذبية تؤثر عند مركز الكتلة .

Mr. Elleboudy
أبو أسامة
0552093942
Physics

Mr. Elleboudy
أبو أسامة
0552093942
★Physics★

Mr. Elleboudy Physics
أبو أسامة
0552093942