كلية العلوم

القسم : **الفيزياء**

السنة : **الاولى**

المادة : ميكانيك فيزيائي١

المحاضرة : ٣+٤ /نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

٦

2025

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

الفصل الثاني Chap II (Measurement units) واحدات القياس

★ تعريف الواحدة:

هي مقدار سلمي موجب تم الاصطلاح عليه بإحدى طرائق واسع أو ضيق بقطر المقادير الفيزيائية من نوعه كالمضاعفات له أو أجزاء له ← (مقادير فيزيائية أساسية أو اصلية)

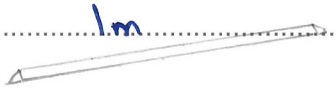
★ واحدات الطول: Length units

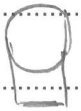
(1m) هي المسافة التي يجتازها الضوء في زمن مقداره $\frac{1}{2,99792458\times10^{8}}$ ثانية

1C هي المسافة التي يجتازها الضوء في 1 second

$$C=\frac{\frac{1\times1}{1}}{2,99792458\times10^{8}}=2,99792458\times10^{8}\ m/s$$

رمز الواحدة اللون الأحمر الصادرة عن نظير الكريبتون $^{86}_{36}Kr$ هي $10^{6}\lambda$ 1m مرة

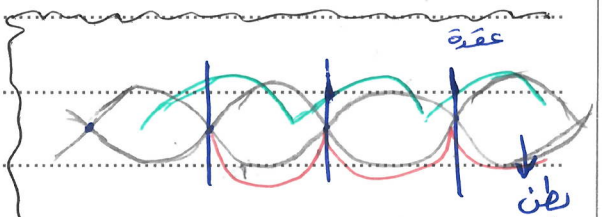




1s = 1000 ms

$= 10^{9}$ ns

$= 10^{12}$ ps $= 10^{15}$ fs



$E=\frac{h}{\nu} \Rightarrow h=\frac{c}{\lambda}$

$=2,99792458\times10^{8}$

$E=h\nu=6,625\times10^{-34}$

★ أنواع الواحدات:

(1) واحدات بسيطة: هي واحدة للمقادير الفيزيائية التي يتم قياسها مباشرة. لا تتركب من واحدات أبسط. مثل: الثانية s، درجة الحرارة K°، C°، الطول m، شدة الإضاءة، كمية الكهرباء، واحدة لـ Candela

(2) واحدات مركبة: هي حاصل (جداء قسمة) واحدات بسيطة أو جداء قسمة واحدات بسيطة. مثل: $\frac{m}{s}$ ، $N = kg\,m/s^2$ ، $J = N.m$ ، $Erg = dyne.cm$

الأمبير $dyne = g\,cm/s^2$

كلفن، فاراد، كولون، ثانية، متر

SI واحدة دولية m, s, kg, C, F, K

CG واحدة سنتية cm, s, g, k

مثل: أستنتج أن $1dyne = 10^{-5} N$

نحل بطريقتين

الطريقة:

$l_1 = 1dyne$
$= g\,cm/s^2$
$= 10^{-3} kg\, 10^{-2} m/s^2$
$= 10^{-5} kg\,m/s^2$
$= 10^{-5} N = l_2$

(1)
$l_2 = 10^{-5} N$
$= 10^{-5}(kg\,m/s^2)$
$= 10^{-5}(10^3 g\, 10^2 cm/s^2)$
$= 10^{-5}.10^5\, g\,cm/s^2$
$= 1\,gcm/s^2 = 1dyne = l_1$

★ J, kg, الكتلة تكافئ الطاقة في علاقة اينشتاين في الجملة الدولية

$1kg = C^2 J$ ، $E = MC^2$

$\frac{1}{C^2} kg = 1J$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مثال: $M\left({}^{56}_{26}Fe\right) = 55,98 \quad u$

* $1u = \frac{1}{6,022\times10^{23}\ g} = 1,66\times10^{-24}\ g$ بالـ g

$1u = \frac{1}{6,022\times10^{24}\ kg} = 1,66\times10^{-27}\ kg$ بالـ kg

* عيّنة الطاقة: هي مجموعة ماصات بسيطة وأخرى مركبة تتبع هذه الماصات البسيطة

$Kg = J \times C^2$

$\rightarrow J \times 2,997\,924\,58\times10^{8}$

*

$n + {}^{235}_{92}U > Mo + Xe$ في $Mo = \Delta M + C^2 = \cdots$

مجموع كتلة المواد المتفاعلة أكبر من مجموع كل المواد الناتجة ← تحوّل الكتلة إلى طاقة

* للتحويل من kg ← Un نضرب بـ $6,022\times10^{26}$

مثال: كتلة Un تحضّر $= 57 \times 6,022\times10^{26}\ u$

Un تحضّر $MeV = 57 \times 6,022\times10^{26} \times 931,494\ MeV$

$1\ J = \frac{1}{1,6022\times10^{-13}}\ MeV$ علاقة

$1\ J > 1\ MeV \iff 1\ MeV = 1,6022\times10^{-13}\ J$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مسألة طاقة:

يصطدم e^- و e^+ طبورة مباشرة $O \leftarrow O$ فينعدمان ويتحولان إلى طاقة

$m_e = 9.1 \times 10^{-31}\ kg$ كتلة الإلكترون.

المطلوب: ① احسب m_e بواحدة الـ u ثم بواحدة J ثم بواحدة MeV.

② احسب طاقة الكتلة الناتجة عنها.

الحل:

① $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \times 6.022 \times 10^{26}\ u$ واحدة u

$= 5.486 \times 10^{-4}\ u$

$m_e = 9.1 \times 10^{-31}\ kg = 9.1 \times 10^{-31} \times C^2 = 9.1 \times 10^{-31} \times 2.99\ldots = J$ واحدة الجول

$m_e = \frac{9.1 \times 10^{-31}}{1.6022 \times 10^{-13}} \approx 0.511\ MeV$

$\Rightarrow m_e = 5.486 \times 10^{-4}\ u$

$5.486 \times 10^{-4} \times 931.494\ MeV$

② الطاقة الكلية $= (m_e + m_e)(C)^2$

$= 2 \times 9.1 \times 10^{-31} \times C^2$

$= \frac{1 \times \ldots\ldots 10^{-13}}{1.6022 \times 10^{-13}}\ J$

$2 \times 5.486 \times 10^{-4} \times 931.494 = 1.02203\ MeV$

$2 \times 0.511 = 1.022\ MeV$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

★ معادلات الأبعاد:

L هو بعد الطول (المسافة)

T هو بعد الزمن

m هو بعد الكتلة

★ يجب أن تكون جميع العلاقات والقوانين والمعادلات متجانسة بعدياً (يجب أن تكون أبعاد الطرف الأيسر من المساواة هي نفسها بعدياً في جميع الطرف الأيمن).

مثال:

أثبت أن معادلات الحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام متجانسة بعدياً:

$$a = Const \quad \ldots (1)$$

$$v = at + v_0 \quad \ldots (2)$$

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0 \quad \ldots (3)$$

الحل:

معادلة (2) $\quad \frac{L}{t} = \frac{L}{t^2} \cdot t + \frac{L}{t}$

$$\frac{L}{t} = \frac{L}{t} + \frac{L}{t}$$

معادلة (3) $\quad L = \frac{1}{2}\frac{L}{t^2} \cdot t^2 + \frac{L}{t} \cdot t + L$

$$L = L.L$$

مسألة: تتحرك نقطة مادية أبعادها الهندسية مهملة تقريباً بحركة دائرية منتظمة على دائرة نصف قطرها r وبسرعة خطية قيمتها ثابتة ولتكن v فإذا علمت أن التسارع a يتناسب طرداً مع قوى كل من r و v حيث $\boxed{a \sim r^n}$ ، $\boxed{a \sim v^m}$

المطلوب: ① احسب m.n باستخدام معادلات أبعد

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

② أستنتج العلاقة التي تعطي a بدلالة كل من ϑ و r .

الحل:

$$\left.\begin{matrix} a \sim r^n \\ a \sim \vartheta^m \end{matrix}\right\} \Rightarrow a \sim r^n . \vartheta^m \quad (1)$$

التناسب طردي ضع لتجانس الأبعاد

$$a \sim r^n . \vartheta^m$$

$$\frac{L'}{t^2} = L^n \left(\frac{L}{t}\right)^m$$

$$\frac{L'}{t^2} = L^n \frac{L^m}{t^m} \Rightarrow \frac{L'}{t^2} \sim \frac{L^{m+n}}{t^m}$$

لدينا $1 = m+n$ ... (1)

و $m = 2$ ... (2)

من (2) نعوض في (1) $m=2$

$$1 = n+m$$

$$1 = n+2 \Rightarrow n = 1-2 \Rightarrow n = -1$$

(2)

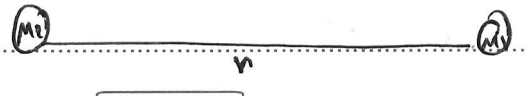
$$a \sim r^n \vartheta^m$$

$$a \sim r^{-1} \vartheta^2$$

$$a \sim \frac{\vartheta^2}{r} \Rightarrow a = \text{ثابت} \times \frac{\vartheta^2}{r} = \frac{\vartheta^2}{r}$$

- في العلاقة أو قانون أو معادلة يجب أن تكون متجانسة الواحدات أي أن الواحدات الحدين متشابهة لواحدات الحد الأخير أي أي من حدود الطرفين على طرفي المساواة .

★ واحدة طرف أي حدة لأي واحدة على الطرف الآخر



TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

ρ: هي المسافة بين مركزي الثقل لكل من (M_2, M_1)

قوة التجاذب الكتلي بينهما هي F تعطى بالعلاقة:

$$F_G = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$$

حيث: واحدة r هي m

واحدة (M_2, M_1) هي kg

واحدة F هي N

واحدة G في الجملة الدولية $G = 6,670 \times 10^{-11}$

مثال: اجد واحدة G: من قانون $F_G = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$

$$[F_G] = [G] \frac{[M_1][M_2]}{[r^2]}$$

$$[G] = \frac{[r^2][F_G]}{[M_1][M_2]} = \frac{m^2 N}{kg.kg}$$

$$\Rightarrow [G] = \frac{N m^2}{kg^2} = \frac{(kg\, m/s^2)\, m^2}{kg^2} = \frac{m^2}{kg.s^{-2}}$$

مثال: شحنتين نقطيتين q_1 و q_2 المسافة بينهما r

$$F_C = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

عين واحدة ε_0 في جملة دولية

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

الحل:

$$[F_C] = \frac{1}{[\varepsilon_0]} \frac{[q_1][q_2]}{[r^2]}$$

$$N = \frac{1}{[\varepsilon_0]} \frac{C^2}{m^2}$$

$$\Rightarrow [\varepsilon_0] = \frac{C^2}{N \cdot m^2} \quad (C^2 : F) = \frac{F}{m^2}$$

الفصل الثالث: القوى والعزوم — Forces and Moments

★ قوانين نيوتن:

قانون الأول: إذا كانت محصلة القوى المؤثرة على جسم معدومة فإن الجسم يبقى ساكن إن كان في الأصل ساكن أو يتحرك بحركة مستقيمة منتظمة أي بسرعة ثابتة والتسارع معدوم

★

إذا كانت $\sum \vec{F_i}$ المؤثرة على جسم $= \vec{0}$ $\Rightarrow \vec{v} = cte$

قانون الثاني: Newton second Law

إذا أثرت قوة F على كتلة m فإنها تسبب تسارع في هذا الجسم هذا التسارع

$$\Rightarrow a = \frac{F}{M} \Rightarrow F = m.a$$

★ قانون ثالث: (قانون فعل ورد الفعل):

إن أثر قوة F لا تنعدم المحصلة على جسم فإن هذا الجسم إن بقي ساكن يكون قد قام بقوة رد فعل أي طبقت قوة معاكسة لقوة فعل وتكون مساوية للقوة المؤثرة وهذا معناه (رد الفعل = الفعل) أما إذا تحرك فتكون المحصلة هي قوة رد الفعل تسري على كتلة الجسم في التسارع الناتج.

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مسألة: قذف قطر طبيعي قوة مقدارها $F = 10^5 N$ لكتلة عاصفات الثلج مجزئة مفتوحة كتلتها $m_1 = 10^3 kg$ و $m_2 = 2\times10^3 kg$ و $m_3 = 3\times10^3 kg$ و $m_4 = 4\times10^3 kg$

والمطلوب: (1) احسب تسارع هذه الكتلة

(2) احسب القوة المحصلة على كل محصورة (عاصفة) مجزئة بكل من عاصفات الأربعة (مع إهمال الاحتكاك)

(3) إذا كان التسارع الواقعي $a = 5 m.s^{-2}$ فاحسب قوة احتكاك الكتلة ثم قوة الاحتكاك على كل من هذه المحصورات الأربعة؟

الحل:

(1)

$$M = m_1 + m_2 + m_3 + m_4$$
$$= 1\times10^3 + 2\times10^3 + 3\times10^3 + 4\times10^3 = 10^4 kg$$

$$a = \frac{F}{M} = \frac{10^5}{10^4} = 10\ m.s^{-2}$$

(2)

$$F_1 = m_1 \cdot a = 10^3 \times 10 = 10^4 N$$
$$F_2 = m_2 \cdot a = 2\times10^3 \times 10 = 2\times10^4 N$$
$$F_3 = m_3 \cdot a = 3\times10^3 \times 10 = 3\times10^4 N$$
$$F_4 = m_4 \cdot a = 4\times10^3 \times 10 = 4\times10^4 N$$

(3) F_f قوة الاحتكاك

$F \leftarrow F_f \rightarrow F$

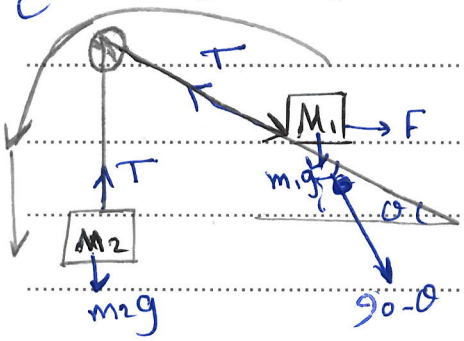
$F - F_f =$ الكتلة الكلية للحمولة $\times$ تسارع العمل الواقعي

$$10^5 - F_f = 10^4 \times 5 \Rightarrow F_f = +10^5 - 5\times10^4 = 5\times10^4 N$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

مسألة:

لدينا مجموعة مؤلفة من جسمين مرتبطين بخيط تام المرونة وعديم الاحتكاك الأول كتلته m_1 موجود على مستوي يميل عن الأفق بزاوية θ والثاني m_2 يتحرك رأسياً كما هو موضح في الشكل مع إهمال الاحتكاك:



المطلوب:

f وجد العلاقة التي تعطي تسارع هذه المجموعة بدلالة m_1 و m_2 وقيم الكتلتين

كيف نتوصل إلى هذه العلاقة؟

$\cos(90-\theta)$

$= \sin\theta$

الحل:

نفرض المجموعة تتحرك بحيث m_1 نحو أعلى المستوى و m_2 نحو الأسفل بتسارع a

$$M_2 = m_2 g - T = m_2 a \quad \text{---} (1)$$

$$F = m_1 g \cdot \cos(90-\theta)$$

$$= m_1 g \cdot \sin\theta$$

$$T - F = m_1 a$$

$$T - m_1 g \cdot \sin\theta = m_1 a \quad \text{---} (2)$$

نحل المعادلتين 1، 2 حل مشترك:

$$T = m_2 g - m_2 a \quad \text{---} (3)$$ من (1) نجد

نبدل في (2)

$$m_2 g - m_2 a - m_1 g \cdot \sin\theta = m_1 a$$

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة

$$m_2 g - m_1 g \sin\theta = m_1 a + m_2 a$$

$$m_2 g - m_1 g \sin\theta = (m_1 + m_2)\, a$$

$$\Rightarrow a = \frac{m_2 g - m_1 g \sin\theta}{m_1 + m_2}$$

أما: إذا كانت m_1 نحو أسفل و m_2 نحو الأعلى تكون

$$a = \frac{m_1 g \sin\theta - m_2 g}{m_1 + m_2}$$

وبطريقة:

ادرس الحالة التي تكون فيها:

$\theta = 90$ (1)

$\theta = 0$ (2)

$m_1 = m_2$ (3)

«انتهت المحاضرة»

المرسلة:

Alissar Deeb

TEL:0931497960 - Facebook Group: A to Z مكتبة