

اعداد: د. محمد مصطفى محمود

* قواعد استخدام SI Units :

- * No plurals (Ex. $m = 5 \text{ kg}$ not kgs)
- * يتم الفصل بين الوحدات باستخدام dot (.) (Ex. $\text{meter second} = \text{m.s}$)
- * نكتب الـ h في الـ h لتجنب الحرف الصغير (كما في العلم) (Ex. m, kg, s and the exception are: $= N, \text{Pa}, \text{M}, \text{G}$)
- * Exponential power apply (Ex. $\text{cm}^2 = \text{cm} \cdot \text{cm}$)
- * عندما يكون الرقم صغيراً أو كبيراً جداً نستخدم ما يعرف بالبادئات Prefixes وهي:

- $1\,000\,000\,000 \Rightarrow 10^9 \Rightarrow \text{giga} \Rightarrow \text{G}$
- $1\,000\,000 \Rightarrow 10^6 \Rightarrow \text{mega} \Rightarrow \text{M}$
- $1\,000 \Rightarrow 10^3 \Rightarrow \text{kilo} \Rightarrow \text{k}$
- $0.001 \Rightarrow 10^{-3} \Rightarrow \text{mili} \Rightarrow \text{m}$
- $0.000\,001 \Rightarrow 10^{-6} \Rightarrow \text{micro} \Rightarrow \mu$
- $0.000\,000\,001 \Rightarrow 10^{-9} \Rightarrow \text{nano} \Rightarrow \text{n}$

Ex $4\,000\,000 \text{ N} = 4000 \text{ kN} = 4 \text{ MN}$

$0.005 \text{ m} = 5 \text{ mm}$

* تجنب استخدام البادئات (Prefixes) في المقام (بأستثناء kg)

Ex. do not write $\frac{\text{N}}{\text{mm}}$ but rather $\frac{\text{kN}}{\text{m}}$
 " " " $\frac{\text{m}}{\text{mg}}$ " " $\frac{\text{Mm}}{\text{kg}}$

* يفضل عند إجراء الحسابات واظهار النتائج ان يكون الناتج النهائي محصور بين (0.1) و (1000) ، وتستخدم استخدام الـ Prefix المناسبة:

Ex $(50 \text{ kN})(60 \text{ nm}) = (50 \times 10^3 \text{ N})(60 \times 10^{-9} \text{ m})$
 $= 3000 \times 10^{-6} \text{ N.m}$
 $= 3 \times 10^{-3} \text{ N.m}$
 $= 3 \frac{\text{mN} \cdot \text{m}}{\text{Prefix} \quad \text{base units}}$

* Numerical Calculations الحسابات الرقمية

بعض الملاحظات التي يجب مراعاتها عند إجراء الحسابات الرقمية :-

* Dimensional Homogeneity تجانس الوحدات

يجب ان تتجانس الوحدات على طرفي المعادلات

$$\text{Ex distance} = \text{speed} \times \text{time}$$

$$\text{Ex } m = \frac{m}{s} \times s$$

* Significant figures الحدود الرقمية

Ex For large numbers, write: 23400 \Rightarrow 23.4×10^3

for small numbers, write: 0.000582 \Rightarrow 0.582×10^{-3}

مصاعف 10^3 : ش : 10^6 , 10^9 , 10^{-3} هكذا

* Rounding off Numbers تقريب الأرقام

$$\text{Ex } 3.5587 \Rightarrow 3.56$$

$$0.5896 \Rightarrow 0.590$$

$$9.3866 \Rightarrow 9.39$$

$$1.3411 \Rightarrow 1.34$$

$$0.3762 \Rightarrow 0.376$$

special cases:

$$\text{Ex } 75.25 \Rightarrow 75.2$$

$$0.1275 \Rightarrow 0.128$$

$$0.2555 \Rightarrow 0.256$$

* Calculations الحسابات

لا يتم تقريب الأرقام في الحسابات الوسيطة ، فقط في الناتج النهائي

* General Procedure for Analysis

افضل طريقة لتقديم الـ statics هي بحل التمارين بطريقة منظمة ودقيقة .

Interpret (I) - اقرأ المسألة بعناية / حدد المعطيات و حدد المطلوب / اسأل ان كان هناك شيء وصنع / افهم

ما يحتاج الى فرضية ووضع ذلك .

Plan (P) - حدد خطوات الحل الرئيسية (خارطة طريق للحل)

Execute (E) - باشرب تنفيذ خطوات الحل / استم ان امكن الرسم و المعادلات / تجنب اظهار استخدام الحاسبة /

راجع خطوات الحل و مدى منطقية الناتج

Ex ① Convert 2 km/h to m/s (ans. = $0.556 \frac{m}{s}$)

Ex ② Evaluate :-

(a) $(50 \text{ mN})(6 \text{ GN})$ (ans. = 300 kN^2)

(b) $(400 \text{ mm})(0.6 \text{ MN})^2$ (ans. = $144 \text{ Gm} \cdot \text{N}^2$)
or = $0.144 \text{ m} \cdot \text{MN}^2$)

(c) $45 \text{ MN}^3 / 900 \text{ Gg}$ (ans. = $50 \text{ kN}^3 / \text{kg}$)

Ex ③ Represent each of the following combinations of units in the correct SI form using an appropriate prefix:

(a) kN/ms

(b) Mg/kN

(c) kN/(kg·μs)

Ex ④ Determine the mass in kilograms of an object that has a weight of: (a) 50 mN

(b) 250 kN

(c) 800 MN

Ex ⑤ Evaluate: $(204 \text{ mm})(0.00457 \text{ kg}) / (34.6 \text{ N})$. Express the answer in SI units using an appropriate prefix.

Ex ⑥ Two particles have a mass of (8 kg) and (12 kg) respectively. If they are (800 mm) apart, determine the force of gravity acting between them. Compare this result with the weight of each particle.