السلسلة الاولى (التحليل البعدي)

تمرين1 :

أعط أبعاد المقادير الفيزيائية التالية المساحة ، الحجم ، الكتلة الحجمية ، السر عة ، التسارع ، القوة ، الضغط. و استنتج وحدة كل مقدار فيزيائي في النظام الدولي .

تمرين 2

بالنسبة إلى شعاع ضوئي أحادي طول الموجة ، فان العلاقة بين الشدة الضوئية I و الإضاءة E لسطح ما على مسافة d من المصدر الضوئي تعطى بالشكل :

$$I = E\ d^2 cos\theta$$

اوجد المعادلة البعدية ل E في النظام الدولي SI.

تمرين 3 :

لدينا من قانون الجذب العام

$$F = G.\frac{Mm}{r^2} = m.a$$

G : معامل الجاذبية العام.

M ,m: كتلتان متجانستان

r: البعد بين m و M

a : تسارع الجاذبية الناتجة بين m و M

اوجد بعد و وحدة الجاذبية.

تمرين 4 :

بفرض ان دور النواس يعطى بالعبارة التالية:

$$T = k.m^x.l^y.g^z$$

حيث k ثابت ، m كتلة الكرية المعلقة في النواس، l طول النواس و g تسارع *الجاذبية الأرضية. باستعمال* الأبعاد اوجد قيمة x،y و z و ماذا *تستنتج؟*

تمرين5:

الكتلة الحجمية ρلاسطوانة كتلتها m *نصف قطرها* R *وطولها* l *تعطى* بالعبارة التالية:

$$\rho = \frac{m^x}{\pi.l^y.R^2}$$

باستعمال الأبعاد اوجد قيمة x،y *ثم استنتج عبارة الكتلة الحجمية.*

حل تمرين 1 :

- السرعة

$$V = \frac{dl}{dt} = l/t \quad ,[V] = \mathrm{L\,T^{-1}}$$ وحدتها $m\ s^{-1}$

- التسارع

$$a = \frac{dV}{dt} = \frac{d^2l}{dt^2} = l/\,t^2 \quad ,[a] = \mathrm{L\,T^{-2}}$$ وحدته $m\ s^{-2}$

- القوة

$$\vec{F} = m\,\vec{a} \quad ,[\mathrm{F}] = \mathrm{ML\,T^{-2}}$$ وحدتها $Kg\ m\ s^{-2}$

حل تمرين 2 :

$$I = E\ d^2 cos\theta \Rightarrow E = \frac{I}{d^2 cos\theta}$$

$$[E] = \frac{[I]}{[d^2][cos\theta]} = \frac{J}{L^2.1} = J.L^{-2}$$

وحدة E هي $cd.m^{-2}$

حل تمرين 3 :

$$\mathrm{F = ma = m\,d^2x/dt^2} \rightarrow [F] = \mathrm{MLT^{-2}}$$

$$\mathrm{G = F\,r^2/Mm}$$

$$\Rightarrow [G] = \frac{[F][r^2]}{[M][m]} = \frac{MLT^{-2}\,L^2}{M^2} \Rightarrow [\mathbf{G}] = \mathbf{M^{-1}T^{-2}L^3}\ (\mathrm{Kg^{-1}s^{-2}m^3}).$$

حل تمرين 4 :

$$T = k.m^x.l^y.g^z$$

$$[T] = [k].[m]^x.[l]^y[g]^z$$

$$[T] = M^x.L^y.(L.T^{-2})^z = M^x.L^{y+z}.(T)^{-2z}$$

$$x = 0$$

$$2z = 1 \Rightarrow z = -0.5$$

$$y + z = 0 \Rightarrow y = 0.5$$

و منه دور النواس هو

$$T = k.m^0.l^{0.5}.g^{-0.5} = k\sqrt{l/g}$$

حل تمرين 5 :

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow [\rho] = \frac{[m]}{[V]} = [m].[V]^{-1} = M.L^{-3}$$

$$\rho = \frac{m^x}{\pi.l^y.R^2} \Rightarrow [\rho] = \frac{[m]^x}{[\pi].[l]^y.[R]^2}$$

$$x = 1$$

$$-(y + 2) = -3 \Rightarrow y = 1$$

$$\rho = \frac{m}{\pi.l.R^2}$$