

فيزياء

ثبيت المرونة

سنتر فيوتشر



سنتر فيوتشر

Subject:..... إيمادي فيزياء

Chapter:..... خواص المادة (شيت المرونة)

Mob: 0112 3333 122

0109 3508 204

الباب الثامن : المرونة

تمارين

(١) سلك من الحديد بطول 4m ومساحة مقطعة المستعرض 0.5cm^2 يستطيل مسافة قدرها 1mm عندما يتدلى منه ثقل كتلته 225kg احسب معامل يونج لمرونة الحديد.

(٢) مصعد معلق بثلاثة أسلاك من الصلب قطر كل منها 1cm وعندما تكون أرض المصعد في مستوى الدور الأول للمبنى يكون طول كل من الأسلاك الرافعة للمصعد يساوي 25m فألى أى مسافة تحت مستوى الدور الأول سيسقط المصعد عند تحميله بقل كتلته 700kg؟ مع العلم بأن سقوط المصعد يرجع كلية إلى استطالة الرافعة وأن معامل يونج للصلب $9 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$

(٣) تحبيب من النحاس قطره 7.2mm احسب قيمة القوة اللازمة لإحداث استطالة في الحديد نسب قيمته 20% من طوله الأصلي، علماً بأن معامل يونج للمرونة للنحاس $y = 9 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$

(٤) عين قيمة التغير الكسرى في حجم كتلة من الزجاج عندما تتعرض لضغط هيدروستاتيكي قيمته 10^6 N/m^2 علماً بأن معامل المرونة الحجمى للزجاج $5 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

(٥) أثرت قوة معاكسة قدرها 360N على السطح العلوى لمترابى مستطيلات من الحديد الصلب مساحة قاعدته السفلى 12m^2 وارتفاعه 6m فإذا علمت أن قاعدة المستطيل غير ثابتة للحركة أوجد (١) إجهاد القص (٢) انفعال القص (٣) الانزاحة الناتجة في اتجاه القوة إذا علمت أن معامل مرونة القص للصلب $9 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$

الباب الثامن : المرونة

(٦) سلك من الحديد قطره 1mm يتحمل قوة شد 0.2KN ، ما هو قطر كابل من الحديد يتحمل قوة شد 20 KN

(٧) احسب قيمة التفص الحجمى لمكعب مصمت من النحاس طول أحد أوجهه 10cm عند تعرضه لضغط هيدروستاتيكي قيمته $7 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ علماً بأن معامل المرونة الحجمية للنحاس هو $5.1 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

(٨) إذا كانت إنضغاطية الماء $4.4 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{N}$ احسب قيمة الانخفاض في حجم من الماء قدره 100cm^3 عندما يتعرض لضغط مقداره $1.5 \times 10^7 \text{ N/m}^2$

(٩) قوتان متوازيتان ومتضادتان قيمة كل منهما 5KN يؤثران معاكساً على وجهين متقابلين لمكعب من الصلب طول كل منها 30cm ، احسب قيمة زاوية القص وقيمة الانزاحة النسبية علماً بأن قيمة معامل المرونة القصية للصلب $8.3 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

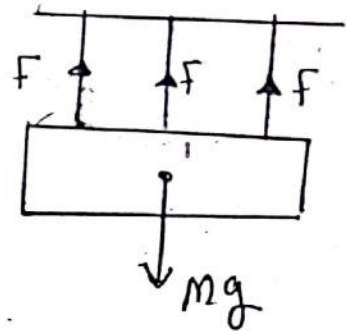
(١٠) إشارة مرور ضوئية كتلتها 80kg معلقة فوق منتصف طريق بواسطة حبلين من الصلب متساويين في الطول مربوطين في قائمين على جانبي الطريق. فإذا كان كل من الحبلين يصنع زاوية قدرها 20° مع الأفقى، فما هى الاستطالة النسبية للحبلين تحت تأثير وزن الإشارة الضوئية؟ أفترض أن مساحة مقطع كل من الحبلين 3cm^2 وأن معامل يونج للصلب $9 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$

Sheet :-

$$\text{II} \quad Y = \frac{FL}{A \Delta L} = \frac{mg \cdot L}{A \Delta L} = \frac{225 \times 9.8 \times 4}{0.5 \times 10^{-4} \times 1 \times 10^{-3}} = 1.26 \times 10^{11} \text{ N/m}$$

[2]

حيث $F \leftarrow$ القوة المؤثرة على سلك واحد



$$\frac{1}{3} \times F_T = F$$

$$F_T = F_W = 700 \times 9.8 = 6860 \text{ N}$$

$$F' = \frac{F_W}{3} = 2286.7 \text{ N}$$

.. القوة المؤثرة على كل سلك

$$\Delta L = \frac{y A}{F' L} = \frac{9 \times 10^{11} \times \pi (0.5 \times 10^{-3})^2}{2286.7 \times 25} = 8.09 \times 10^{-4} \text{ m}$$

[3]

$$\frac{\Delta L}{L} = 0.2$$

$$y = \frac{F/A}{\Delta L/L} = \frac{FL}{\Delta L A}$$

$$A = \pi r^2$$

$$9 \times 10^{11} = \frac{F}{\pi \left(\frac{7.2}{2} \times 10^{-3}\right)^2 \times 0.2}$$

$$F = 7.3 \times 10^6 \text{ N}$$

[4]

$$\beta = \frac{-\Delta P}{\Delta V/V}$$

$$\therefore \frac{\Delta V}{V} = -\Delta P \frac{1}{\beta} = -\frac{10^6}{5 \times 10^{10}} = -2 \times 10^{-5}$$

$$5 \quad F = 360 \text{ N} \quad A = 12$$

$$S = \frac{F}{A} = \frac{360}{12} = 30 \text{ N/m}^2$$

$$\gamma = \frac{\text{stress}}{\text{strain}}$$

$$9 \times 10^{-11} = \frac{30}{\text{strain}}$$

$$\text{strain} = 3.3 \times 10^{-11}$$

$$\text{strain} = \frac{\Delta x}{h} = 3.3 \times 10^{-11} = \frac{\Delta x}{.6}$$

$$\Delta x = 2 \times 10^{-7} \text{ mm}$$

6

يتمثل قوة شد = اقصى تحمل عند اقصى استطالة

معامل يونغ ثابت

$$\gamma_1 = \gamma_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\frac{\Delta L}{L} = \text{constant}$$

لأنه ذات خاصية معينة للحديد

$$\frac{0.2 \times 10^3}{\pi \left(\frac{10^{-3}}{2} \right)^2} = \frac{20 \times 10^3}{\pi \left[\frac{D}{2} \right]^2}$$

$$D = 10 \times 10^{-3} \text{ m}$$

7

$$\beta = \frac{-\Delta P}{\frac{\Delta V}{V}}$$

$$\Delta V = \frac{-\Delta P}{\beta} V = - \frac{7 \times 10^6}{5.14 \times 10^{10}} \times (0.1)^3 = -1.37 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

8

$$\beta = \frac{1}{k} = \frac{1}{4.44 \times 10^{-10}}$$

15 → الانزياح

$$\Delta V = \frac{-\Delta P}{\beta} V = \frac{-1.5 \times 10^7 \times 100 \times 10^{-6}}{\frac{1}{4.44 \times 10^{-10}}} = -6.6 \times 10^{-7} \text{ m}^3$$

9

$$S = \frac{F}{A} = \frac{5000}{(0.3)^2} = 5.6 \times 10^4 \text{ N/m}^2$$

$$Y_A = \frac{S}{\text{strain}}$$

$$\therefore \text{strain} = \frac{S}{Y_A} = \frac{5.6 \times 10^4}{8.3 \times 10^{10}} = 6.69 \times 10^{-7}$$

$$\text{strain} = \tan \theta = 6.69 \times 10^{-7}$$

$$G = 3.83 \times 10^{-5} \text{ }^\circ \times \frac{\pi}{180} = 6.69 \times 10^{-7} \text{ rad}$$

$$\text{strain} = \tan \theta = 6.69 \times 10^{-7} = \frac{\Delta x}{h}$$

$$6.69 \times 10^{-7} = \frac{\Delta x}{0.3}$$

$$\Delta x = 2 \times 10^{-7} \text{ m}$$

3