

أدستاتیکا

الباب الرابع

الأثرات العام

مسائل محلولة

حل مسائل الكتاب

المدرس ٤-١ هو ٧١-٧٢

تمارين ٤ - ١

أولاً: ضع علامة (✓) أو علامة (X):

- (1) X لكي تتزن مجموعة من القوى المستوية غير المتلاقية في نقطة يلزم ويكفي أن ينعدم متجه مجموع القوى.
- (2) X لكي تتوازن مجموعة من القوى المستوية المؤثرة على جسم ما، يلزم ويكفي أن ينعدم مجموع المركبات الجبرية للقوى في كل من اتجاهين متعامدين واقعيين في مستوياتها.
- (3) ✓ إذا انعدم مجموع المركبات الجبرية للقوى لمجموعة ما، وانعدم عزمها بالنسبة لنقطة واحدة في مستوياتها كانت هذه المجموعة متزنة.
- (4) X يتزن السلم إذا ارتكز بأحد طرفيه على أرض أفقية ملساء وبطرفه الآخر على حائط رأسي خشبي.

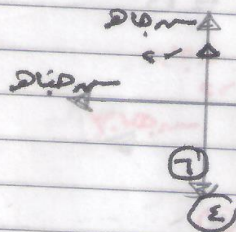
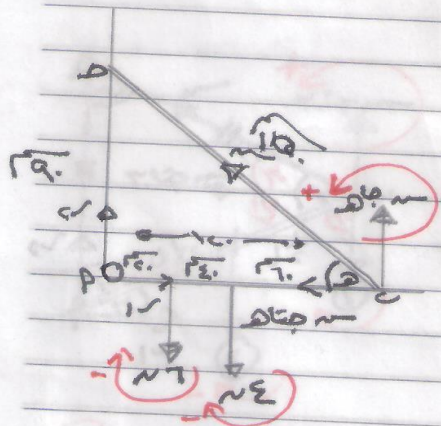
ثانياً: أكمل ما يأتي:

- (5) الشروط الكافية واللازمة لاتزان مجموعة من القوى هي **انعدام مجموع القوى وبتنظيمها في الجسم**.
- (6) إذا استند قضيب بإحدى نقطته على وتد أملس، فإن اتجاه رد الوتد على القضيب يكون **عمودي على القضيب**.
- (7) إذا وضع جسم وزنه ٦ نيوتن على مستوى أفقي خشبي، معامل الاحتكاك بينه وبين الجسم $\frac{1}{3}$ ، فإن مقدار القوة الأفقية التي تجعل الجسم على وشك الحركة تساوي **٢ نيوتن** (لأن $6 \times \frac{1}{3} = 2$).

ثالثا: أحب عن الاسئلة الآتية

٨) أب قضيب منظم وزنه ٤ نيوتن وطوله ١٢٠ سم يتصل أحد طرفيه بمفصل مثبت عند طرفه أ، والمفصل مثبت في حائط رأسي. علق ثقل قدره ٦ نيوتن من نقطة على القضيب تبعد ٢٠ سم عن طرفه أ ثم حفظ القضيب في وضع أفقي بواسطة جبل رفيع ب جـ مثبت طرفه جـ بنقطة على الحائط تقع رأسياً فوق أ تماماً وتبعد عن أ مسافة ٩٠ سم أوجد مقدار الشد في الحبل ومقدار واتجاه رد فعل المفصل.

ب القضيب منظم
ب القضيب منظم
حليل رسم الميكانيكي رأسية و أفقية



$$\frac{4}{0} = \frac{120}{90}$$

$$\frac{4}{0} = \frac{90}{90}$$

رأسيه ٤

$$4 = \frac{4}{0}$$

بالقوسية ٤ من ٢

$$7 \text{ نيوتن} = 0 \times \frac{4}{0} - 12 = 2$$

$$7 + 4 = 4 + 12$$

$$11 = 16$$

$$11 = 16 - \frac{4}{0}$$

بأذن الميزان حول P

$$0 \times 6 + 7 \times 4 = 4 \times 12$$

$$10 + 28 = \frac{4}{0} \times 12$$

$$38 = \frac{4}{0} \times 12$$

$$0 \text{ نيوتن} = \frac{47 \times 0}{12 \times 3}$$

بالقوسية ٤ من ١

$$6 \text{ نيوتن} = 0 \times \frac{4}{0} - 12$$

$$0 = 0 \text{ نيوتن}$$

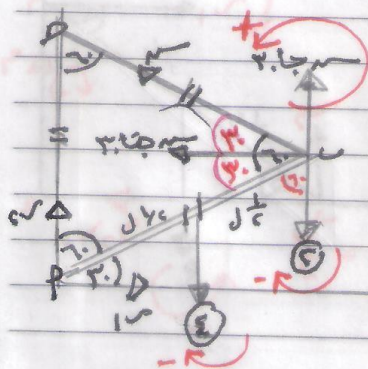
$$7 = 7 \text{ نيوتن}$$

$$12 = 12 \text{ نيوتن}$$

مقام رسیدگی ۱-۵

(٩) ساق منتظمة وزنها ٤ ث كجم، يتصل طرفها أ بمفصل مثبت في حائط رأسي، وتحمل عند طرفها الآخر ب ثقلًا قدره ٢ ث كجم. حفظت الساق في وضع تميل فيه على الأفقي لأعلى بزاوية قياسها ٣٠° بواسطة جبل مساو لها في الطول ويتصل أحد طرفيه بالطرف ب للساق، ويتصل طرفه الآخر بنقطة ج من الحائط تقع رأسيًا أعلى أ وعلى بعد منها يساوي طول الساق. أوجد مقدار الشد في الحبل ومقدار قوة رد فعل المفصل.

بسم الله منتظم : وزنه يوترف منتظمه
طول رجب = طول القضيبي - سانه ركاز طرأوس
س = ؟ ؟
م هـ مثلث وسامى الضلع
نفرمه انه طول القضيبي = ل



ب. القضيبة متفهم : $\therefore \text{س} = 20$ هـ =

رد فعل المضارع المرفوع = V_c في القسم
رد فعل المضارع المنكسر = E في القسم
رد فعل المضارع المتكسر = V_c في القسم
قوة E احسن = E في القسم

$\gamma \cdot \epsilon \cdot \rho \cdot n = 1 \text{ s}$
 ① $\leftarrow n \cdot \frac{2V}{c} = 1 \text{ s}$
 $\Sigma + c = \gamma \cdot \epsilon \cdot \rho \cdot n + c \text{ s}$
 $\varphi = n \cdot \frac{1}{c} + c \text{ s}$
 ② $\leftarrow n \cdot \frac{1}{c} + \gamma = c \text{ s}$

بأذن العبد حول p $\rho = p$

$$\frac{1}{2} \times 2 + 3 \times 1 = 1 \times 3 + 2 \times 1$$

[illegible]

ادفص بفرص / $\sqrt{1+x} = \frac{1}{\sqrt{1-x}} + (2x) + \dots$

١٠) قضيب منتظم وزنه (و) يتركز بطرفه العلوى على حائط رأسى، معامل الاحتكاك بينه وبين القضيب يساوى $\frac{1}{2}$ وبطرفه السفلى على مستوى أفقى معامل الاحتكاك بينه وبين القضيب يساوى $\frac{1}{3}$ ، أوجد ظل الزاوية التى يصنعها القضيب مع الأفقى عندما يكون على وشك الانزلاق.

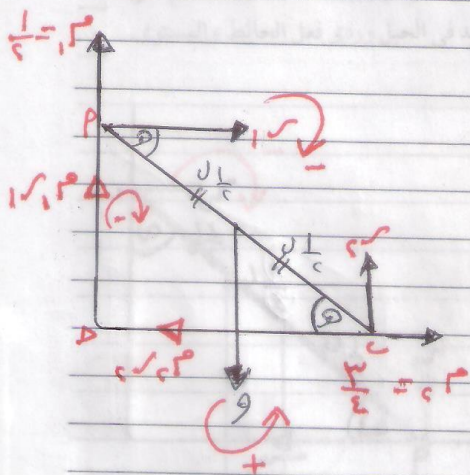
②

ب. القاضي متفهم : سيؤثر وزنه في منتصف القضية

تفرمه أو طول القضيبة = l

القضية على وجه التزلة : $\epsilon = 13$

القاضي من طالع أترابه : سمه : كسمه :



$\frac{11}{7}, 5, 12 = 5, 12, 5$
باعتبار 5 و 12

$$1,5 + 0,5 \cdot 1,5 = 1,5 \frac{11}{7}$$

$$\sqrt{\frac{2}{7}} = \sqrt{-1} \cdot \sqrt{\frac{11}{7}} = \sqrt{-11} = \sqrt{-1} \cdot \sqrt{11} = i\sqrt{11}$$

$$\frac{1}{1} = 0.9999$$

$$\frac{9}{7} = 1.2857$$

$$\frac{5}{12} = 41\frac{1}{3}\%$$

c s c p s r

① $\dots \checkmark \frac{r}{s}, s$

⑤ $\leftarrow \frac{1}{2} \rightarrow$

$$g = 1, 5, 1^{\circ} + 5, 5$$

$$⑤ 4 - 9 = -5$$

بالکوریہ سے (۷) ض (۳۷)

$$g = \sqrt{\frac{1}{c}} + \sqrt{\frac{2}{c}}$$

③ $\leftarrow \sqrt{\frac{11}{7}} = 9 \therefore$

بأخذ المزدحم حول (ج) ع =

و x لک مباد - r لک جاہ - r_1 لک مباد =

$$\frac{1}{x} \text{ و } x^2 - \frac{1}{x} = x + \frac{1}{x}$$

و مباد - ۱۹، ۲۰ - ۲۱، ۲۲ - ۲۳، ۲۴ - ۲۵، ۲۶ - ۲۷، ۲۸ - ۲۹، ۳۰ - ۳۱، ۳۲ - ۳۳، ۳۴ - ۳۵، ۳۶ - ۳۷، ۳۸ - ۳۹، ۴۰ - ۴۱، ۴۲ - ۴۳، ۴۴ - ۴۵، ۴۶ - ۴۷، ۴۸ - ۴۹، ۵۰ - ۵۱، ۵۲ - ۵۳، ۵۴ - ۵۵، ۵۶ - ۵۷، ۵۸ - ۵۹، ۶۰ - ۶۱، ۶۲ - ۶۳، ۶۴ - ۶۵، ۶۶ - ۶۷، ۶۸ - ۶۹، ۷۰ - ۷۱، ۷۲ - ۷۳، ۷۴ - ۷۵، ۷۶ - ۷۷، ۷۸ - ۷۹، ۸۰ - ۸۱، ۸۲ - ۸۳، ۸۴ - ۸۵، ۸۶ - ۸۷، ۸۸ - ۸۹، ۹۰ - ۹۱، ۹۲ - ۹۳، ۹۴ - ۹۵، ۹۶ - ۹۷، ۹۸ - ۹۹، ۱۰۰ - ۱۰۱، ۱۰۲ - ۱۰۳، ۱۰۴ - ۱۰۵، ۱۰۶ - ۱۰۷، ۱۰۸ - ۱۰۹، ۱۱۰ - ۱۱۱، ۱۱۲ - ۱۱۳، ۱۱۴ - ۱۱۵، ۱۱۶ - ۱۱۷، ۱۱۸ - ۱۱۹، ۱۲۰ - ۱۲۱، ۱۲۲ - ۱۲۳، ۱۲۴ - ۱۲۵، ۱۲۶ - ۱۲۷، ۱۲۸ - ۱۲۹، ۱۳۰ - ۱۳۱، ۱۳۲ - ۱۳۳، ۱۳۴ - ۱۳۵، ۱۳۶ - ۱۳۷، ۱۳۸ - ۱۳۹، ۱۴۰ - ۱۴۱، ۱۴۲ - ۱۴۳، ۱۴۴ - ۱۴۵، ۱۴۶ - ۱۴۷، ۱۴۸ - ۱۴۹، ۱۵۰ - ۱۵۱، ۱۵۲ - ۱۵۳، ۱۵۴ - ۱۵۵، ۱۵۶ - ۱۵۷، ۱۵۸ - ۱۵۹، ۱۶۰ - ۱۶۱، ۱۶۲ - ۱۶۳، ۱۶۴ - ۱۶۵، ۱۶۶ - ۱۶۷، ۱۶۸ - ۱۶۹، ۱۷۰ - ۱۷۱، ۱۷۲ - ۱۷۳، ۱۷۴ - ۱۷۵، ۱۷۶ - ۱۷۷، ۱۷۸ - ۱۷۹، ۱۸۰ - ۱۸۱، ۱۸۲ - ۱۸۳، ۱۸۴ - ۱۸۵، ۱۸۶ - ۱۸۷، ۱۸۸ - ۱۸۹، ۱۹۰ - ۱۹۱، ۱۹۲ - ۱۹۳، ۱۹۴ - ۱۹۵، ۱۹۶ - ۱۹۷، ۱۹۸ - ۱۹۹، ۲۰۰ - ۲۰۱، ۲۰۲ - ۲۰۳، ۲۰۴ - ۲۰۵، ۲۰۶ - ۲۰۷، ۲۰۸ - ۲۰۹، ۲۱۰ - ۲۱۱، ۲۱۲ - ۲۱۳، ۲۱۴ - ۲۱۵، ۲۱۶ - ۲۱۷، ۲۱۸ - ۲۱۹، ۲۲۰ - ۲۲۱، ۲۲۲ - ۲۲۳، ۲۲۴ - ۲۲۵، ۲۲۶ - ۲۲۷، ۲۲۸ - ۲۲۹، ۲۳۰ - ۲۳۱، ۲۳۲ - ۲۳۳، ۲۳۴ - ۲۳۵، ۲۳۶ - ۲۳۷، ۲۳۸ - ۲۳۹، ۲۴۰ - ۲۴۱، ۲۴۲ - ۲۴۳، ۲۴۴ - ۲۴۵، ۲۴۶ - ۲۴۷، ۲۴۸ - ۲۴۹، ۲۵۰ - ۲۵۱، ۲۵۲ - ۲۵۳، ۲۵۴ - ۲۵۵، ۲۵۶ - ۲۵۷، ۲۵۸ - ۲۵۹، ۲۶۰ - ۲۶۱، ۲۶۲ - ۲۶۳، ۲۶۴ - ۲۶۵، ۲۶۶ - ۲۶۷، ۲۶۸ - ۲۶۹، ۲۷۰ - ۲۷۱، ۲۷۲ - ۲۷۳، ۲۷۴ - ۲۷۵، ۲۷۶ - ۲۷۷، ۲۷۸ - ۲۷۹، ۲۸۰ - ۲۸۱، ۲۸۲ - ۲۸۳، ۲۸۴ - ۲۸۵، ۲۸۶ - ۲۸۷، ۲۸۸ - ۲۸۹، ۲۹۰ - ۲۹۱، ۲۹۲ - ۲۹۳، ۲۹۴ - ۲۹۵، ۲۹۶ - ۲۹۷، ۲۹۸ - ۲۹۹، ۳۰۰ - ۳۰۱، ۳۰۲ - ۳۰۳، ۳۰۴ - ۳۰۵، ۳۰۶ - ۳۰۷، ۳۰۸ - ۳۰۹، ۳۱۰ - ۳۱۱، ۳۱۲ - ۳۱۳، ۳۱۴ - ۳۱۵، ۳۱۶ - ۳۱۷، ۳۱۸ - ۳۱۹، ۳۲۰ - ۳۲۱، ۳۲۲ - ۳۲۳، ۳۲۴ - ۳۲۵، ۳۲۶ - ۳۲۷، ۳۲۸ - ۳۲۹، ۳۳۰ - ۳۳۱، ۳۳۲ - ۳۳۳، ۳۳۴ - ۳۳۵، ۳۳۶ - ۳۳۷، ۳۳۸ - ۳۳۹، ۳۴۰ - ۳۴۱، ۳۴۲ - ۳۴۳، ۳۴۴ - ۳۴۵، ۳۴۶ - ۳۴۷، ۳۴۸ - ۳۴۹، ۳۵۰ - ۳۵۱، ۳۵۲ - ۳۵۳، ۳۵۴ - ۳۵۵، ۳۵۶ - ۳۵۷، ۳۵۸ - ۳۵۹، ۳۶۰ - ۳۶۱، ۳۶۲ - ۳۶۳، ۳۶۴ - ۳۶۵، ۳۶۶ - ۳۶۷، ۳۶۸ - ۳۶۹، ۳۷۰ - ۳۷۱، ۳۷۲ - ۳۷۳، ۳۷۴ - ۳۷۵، ۳۷۶ - ۳۷۷، ۳۷۸ - ۳۷۹، ۳۸۰ - ۳۸۱، ۳۸۲ - ۳۸۳، ۳۸۴ - ۳۸۵، ۳۸۶ - ۳۸۷، ۳۸۸ - ۳۸۹، ۳۹۰ - ۳۹۱، ۳۹۲ - ۳۹۳، ۳۹۴ - ۳۹۵، ۳۹۶ - ۳۹۷، ۳۹۸ - ۳۹۹، ۴۰۰ - ۴۰۱، ۴۰۲ - ۴۰۳، ۴۰۴ - ۴۰۵، ۴۰۶ - ۴۰۷، ۴۰۸ - ۴۰۹، ۴۱۰ - ۴۱۱، ۴۱۲ - ۴۱۳، ۴۱۴ - ۴۱۵، ۴۱۶ - ۴۱۷، ۴۱۸ - ۴۱۹، ۴۲۰ - ۴۲۱، ۴۲۲ - ۴۲۳، ۴۲۴ - ۴۲۵، ۴۲۶ - ۴۲۷، ۴۲۸ - ۴۲۹، ۴۳۰ - ۴۳۱، ۴۳۲ - ۴۳۳، ۴۳۴ - ۴۳۵، ۴۳۶ - ۴۳۷، ۴۳۸ - ۴۳۹، ۴۴۰ - ۴۴۱، ۴۴۲ - ۴۴۳، ۴۴۴ - ۴۴۵، ۴۴۶ - ۴۴۷، ۴۴۸ - ۴۴۹، ۴۵۰ - ۴۵۱، ۴۵۲ - ۴۵۳، ۴۵۴ - ۴۵۵، ۴۵۶ - ۴۵۷، ۴۵۸ - ۴۵۹، ۴۶۰ - ۴۶۱، ۴۶۲ - ۴۶۳، ۴۶۴ - ۴۶۵، ۴۶۶ - ۴۶۷، ۴۶۸ - ۴۶۹، ۴۷۰ - ۴۷۱، ۴۷۲ - ۴۷۳، ۴۷۴ - ۴۷۵، ۴۷۶ - ۴۷۷، ۴۷۸ - ۴۷۹، ۴۸۰ - ۴۸۱، ۴۸۲ - ۴۸۳، ۴۸۴ - ۴۸۵، ۴۸۶ - ۴۸۷، ۴۸۸ - ۴۸۹، ۴۹۰ - ۴۹۱، ۴۹۲ - ۴۹۳، ۴۹۴ - ۴۹۵، ۴۹۶ - ۴۹۷، ۴۹۸ - ۴۹۹، ۵۰۰ - ۵۰۱، ۵۰۲ - ۵۰۳، ۵۰۴ - ۵۰۵، ۵۰۶ - ۵۰۷، ۵۰۸ - ۵۰۹، ۵۱۰ - ۵۱۱، ۵۱۲ - ۵۱۳، ۵۱۴ - ۵۱۵، ۵۱۶ - ۵۱۷، ۵۱۸ - ۵۱۹، ۵۲۰ - ۵۲۱، ۵۲۲ - ۵۲۳، ۵۲۴ - ۵۲۵، ۵۲۶ - ۵۲۷، ۵۲۸ - ۵۲۹، ۵۳۰ - ۵۳۱، ۵۳۲ - ۵۳۳، ۵۳۴ - ۵۳۵، ۵۳۶ - ۵۳۷، ۵۳۸ - ۵۳۹، ۵۴۰ - ۵۴۱، ۵۴۲ - ۵۴۳، ۵۴۴ - ۵۴۵، ۵۴۶ - ۵۴۷، ۵۴۸ - ۵۴۹، ۵

بالتقويم من (٤) من (٥)

$$= \frac{11}{5}, 1, 5, 1, 5$$

Q. 8. 1-1-1

(١١)

١١ سلم منتظم وزنه ٦٤ ث كجم، يرتكز بأحد طرفيه على حائط رأسى أملس وبطرفه الآخر على مستوى أفقى أملس، وحنط لسلم فى مستوى رأسى فى وضع يميل فيه على الأفقى بزاوية قياسها 45° ، بواسطة جبل مثبت فى قاعدة السلم وفى نقطة من المستوى تقع رأسياً أسفل قمة السلم. وقف رجل وزنه يساوى وزن السلم على مريض من السلم يبعد $\frac{1}{4}$ طول السلم من ناحية القاعدة. عيّن قوة الشد فى الجبل وردى فعل الحائط والمستوى.

١. السلم منتظم وزنه ٦٤ ث كجم، يرتكز بأحد طرفيه على حائط رأسى أملس وبطرفه الآخر على مستوى أفقى أملس.

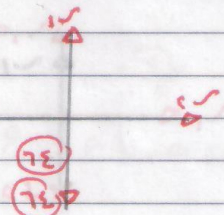
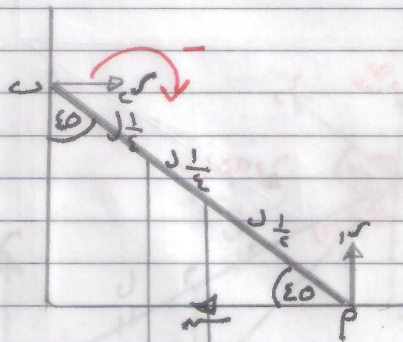
٢. نرسم ثقل السلم طول السلم L .

٣. السطح الأفقى والجدار الرأسى.

٤. رد الفعل المحورى عليها.

وزنه الرجل = وزنه السلم = ٦٤ ث كجم

٥. السلم متوازن: $\sum M = 0$ ، $\sum F_x = 0$ ، $\sum F_y = 0$.



$$\sum M = 0 \rightarrow 64 \times \frac{L}{2} - R \times L \sin 45^\circ = 0$$

$$64 \times \frac{L}{2} = R \times L \sin 45^\circ$$

$$R = \frac{64 \times \frac{L}{2}}{L \sin 45^\circ} = \frac{32}{\sin 45^\circ} = 45.25 \text{ ث كجم}$$

٦. رد الفعل من حائط P هو $P = 45.25$ ث كجم.

$$\sum F_x = 0 \rightarrow R - f = 0 \rightarrow f = R = 45.25 \text{ ث كجم}$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow N - 64 - 64 = 0 \rightarrow N = 128 \text{ ث كجم}$$

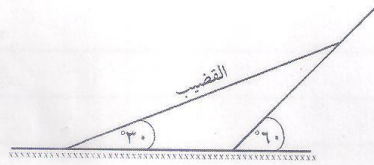
$$\sum M = 0 \rightarrow 64 \times \frac{L}{2} - R \times L \sin 45^\circ = 0$$

$$64 \times \frac{L}{2} = R \times L \sin 45^\circ$$

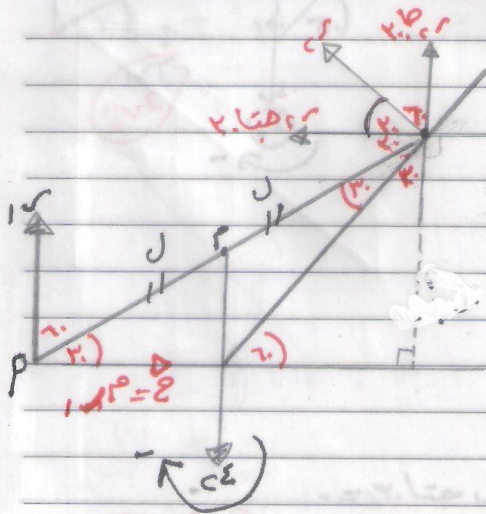
$$R = \frac{64 \times \frac{L}{2}}{L \sin 45^\circ} = \frac{32}{\sin 45^\circ} = 45.25 \text{ ث كجم}$$

رد فعل الحائط $P = 45.25$ ث كجم
رد فعل الجدار $f = 45.25$ ث كجم
رد فعل الجبل $N = 128$ ث كجم

مقارنات ١-٤



(١٤) في الشكل المقابل: يرتكز قضيبة منتظم وزنه ٢٤ ث كجم بأحد طرفيه على أرض أفقية خشنة وبطرفه الآخر على مستوى أملس يميل على الأفقي بزاوية قياسها ٦٠°. إذا كان القضيبة على وشك الانزلاق عندما كان قياس زاوية ميله على الأفقي ٣٠°، فأوجد معامل الاحتكاك بين القضيبة ولأرض ورد فعل كل من المستوى والأرض.



القضيبة منتظمة: \therefore وزنها يؤثر في منتصفها
نظرية ١: طول القضيبة = ٢٤
القضيبة منتظمة: \therefore $W = 24 \text{ kg}$
رد الفعل العمودي على المستوى الأفقي
القضيبة على وشك الانزلاق: \therefore $\mu = 0.3$

$$\begin{aligned} & 24 \text{ kg} \\ & 18 \text{ kg} \\ & 6 \text{ kg} \\ & 18 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 18 \text{ kg} = 24 \text{ kg} \times \sin 30^\circ \\ & 18 = 24 \times \frac{1}{2} \\ & 18 = 12 \\ & 18 = 12 \end{aligned}$$

أخذنا المردود حول P

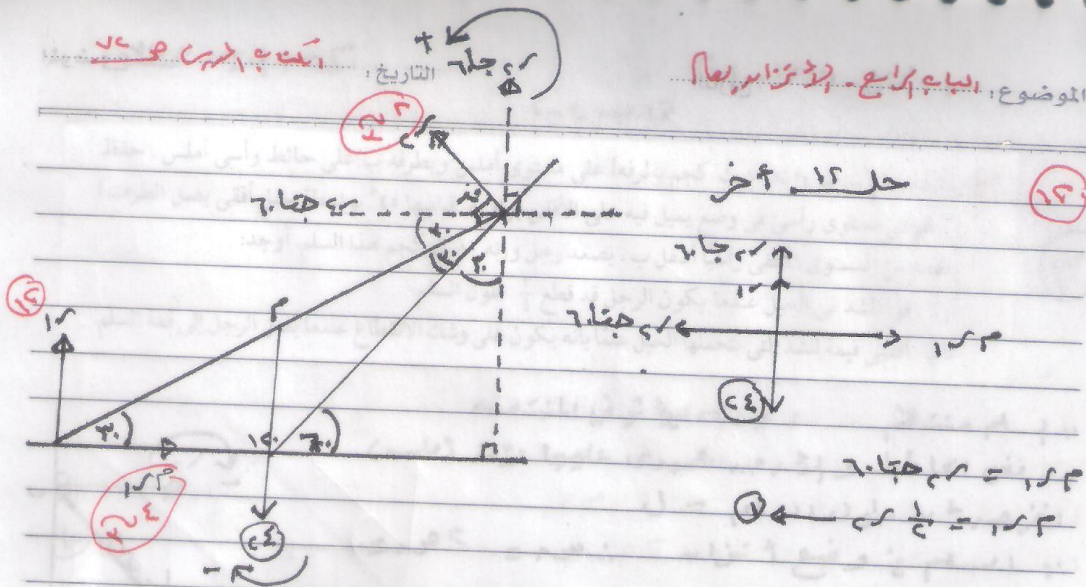
$\begin{aligned} & 18 \times 12 = 12 \times 18 \\ & 216 = 216 \\ & 216 = 216 \\ & 216 = 216 \\ & 216 = 216 \end{aligned}$	$\begin{aligned} & 18 \times 12 = 12 \times 18 \\ & 216 = 216 \\ & 216 = 216 \\ & 216 = 216 \\ & 216 = 216 \end{aligned}$
---	---

ایک نیا عالم ہے

التاريخ :

حل ۱۲۔ آخر

15



$$7.45 \text{ s} = 1.5 \text{ s}$$

① $\leftarrow c \cdot \frac{1}{c} = 1 \cdot r$

$$c_4 = 1.5 + 2.7 = 4.2$$

$$s_1 + \sqrt{\frac{v}{c}} + s_2$$

③ $\leftarrow \sqrt{\frac{x}{2}} - \frac{1}{2} - \frac{1}{2}$

بأخذ العزود حول $P = p_0$

$$= 2 \text{ ل جتا } 3 + 1 \text{ ل جتا } 6 \times 2 \text{ ل جتا } 2 =$$

~~$$-35 + 5 \times 7 = 7$$~~

$$35 = 5 \times 7$$

~~$$51 = \sqrt{x + 2}$$~~

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{1}{2} \quad \text{--- (2)}$$

بالتقريب من (٢) في (١)

② $\rightarrow 20 \text{ s} = 20 \times \frac{1}{60} = 1/3$

بالتالي \sim (ب) \checkmark (ج) \checkmark

$$\textcircled{c} \leftarrow 15 = 2A \times \frac{\sqrt{2}}{2} - c_2 = 15$$

بالقوس من ٥ في ٢

$$2 \times 5 = 10$$

$$\frac{1}{2} = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$$

$$V = \sqrt{(1)^2 + (1)^2} = \sqrt{2} \text{ m/s}$$

എ വെള്ളി

(v)

$2 = 1$
 $3 = 1$
 $4 = 1$
 $5 = 1$
 $6 = 1$
 $7 = 1$
 $8 = 1$
 $9 = 1$
 $10 = 1$
 $11 = 1$
 $12 = 1$
 $13 = 1$
 $14 = 1$
 $15 = 1$
 $16 = 1$
 $17 = 1$
 $18 = 1$
 $19 = 1$
 $20 = 1$
 $21 = 1$
 $22 = 1$
 $23 = 1$
 $24 = 1$
 $25 = 1$
 $26 = 1$
 $27 = 1$
 $28 = 1$
 $29 = 1$
 $30 = 1$
 $31 = 1$
 $32 = 1$
 $33 = 1$
 $34 = 1$
 $35 = 1$
 $36 = 1$
 $37 = 1$
 $38 = 1$
 $39 = 1$
 $40 = 1$
 $41 = 1$
 $42 = 1$
 $43 = 1$
 $44 = 1$
 $45 = 1$
 $46 = 1$
 $47 = 1$
 $48 = 1$
 $49 = 1$
 $50 = 1$
 $51 = 1$
 $52 = 1$
 $53 = 1$
 $54 = 1$
 $55 = 1$
 $56 = 1$
 $57 = 1$
 $58 = 1$
 $59 = 1$
 $60 = 1$
 $61 = 1$
 $62 = 1$
 $63 = 1$
 $64 = 1$
 $65 = 1$
 $66 = 1$
 $67 = 1$
 $68 = 1$
 $69 = 1$
 $70 = 1$
 $71 = 1$
 $72 = 1$
 $73 = 1$
 $74 = 1$
 $75 = 1$
 $76 = 1$
 $77 = 1$
 $78 = 1$
 $79 = 1$
 $80 = 1$
 $81 = 1$
 $82 = 1$
 $83 = 1$
 $84 = 1$
 $85 = 1$
 $86 = 1$
 $87 = 1$
 $88 = 1$
 $89 = 1$
 $90 = 1$
 $91 = 1$
 $92 = 1$
 $93 = 1$
 $94 = 1$
 $95 = 1$
 $96 = 1$
 $97 = 1$
 $98 = 1$
 $99 = 1$
 $100 = 1$

ردمض الاربعه: ٨٧٩ ثلث

التاريخ: الكتاب: المجلد: ص ٧٤

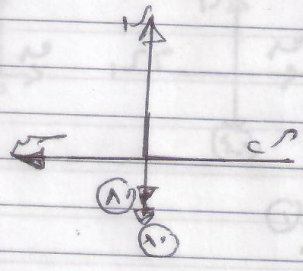
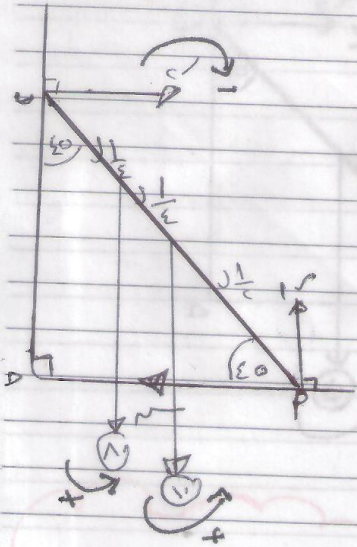
الموضوع: السطح الرابع - التوازن (الساكن)

تمارين ٤-١

١٣) يرتكز سلم منتظم وزنه ١٠ ث كجم بطرفه أ على مستوى أملس وبطرفه ب على حائط رأسي أملس. حفظ السلم في مستوى رأسي في وضع يميل فيه على الأفقي بزاوية قياسها 45° بواسطة حبل أفقي يصل الطرف أ بنقطة من المستوى الأفقي رأسيًا أسفل ب. يصعد رجل وزنه ٨٠ ث كجم هذا السلم. أوجد:
 أولاً: قوة الشد في الحبل عندما يكون الرجل قد قطع $\frac{3}{4}$ طول السلم.
 ثانياً: أقصى قيمة للشد التي يتحملها الحبل علماً بأنه يكون على وشك الانقطاع عندما يصل الرجل إلى قمة السلم.

١٣

ب. سلم منتظم : وزنه 10 ث كجم يؤثر في المنتصف
 د. رجل وزن 80 ث كجم و 1.8 م ممدود على السلم
 الفرضية: طول السلم = 4 م
 ب. السلم في وضع التوازن : $\sum M = 0$: $\sum F_x = 0$: $\sum F_y = 0$

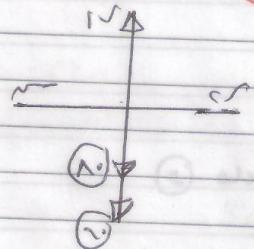
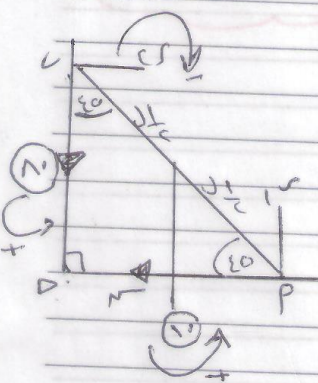


$\sum M_A = 0$
 $\sum F_x = 0$
 $\sum F_y = 0$
 ب. هذا المزدوج حول P
 $\sum M_P = 0$

$$10 \times \frac{1}{2} \times \cos 45^\circ + 80 \times \frac{3}{4} \times \cos 45^\circ - R_B \times 4 \times \sin 45^\circ = 0$$

$$5 + 60 - R_B = 0 \Rightarrow R_B = 65 \text{ ث كجم}$$

قوة الشد في الحبل 65 ث كجم
 ١) 65 ث كجم

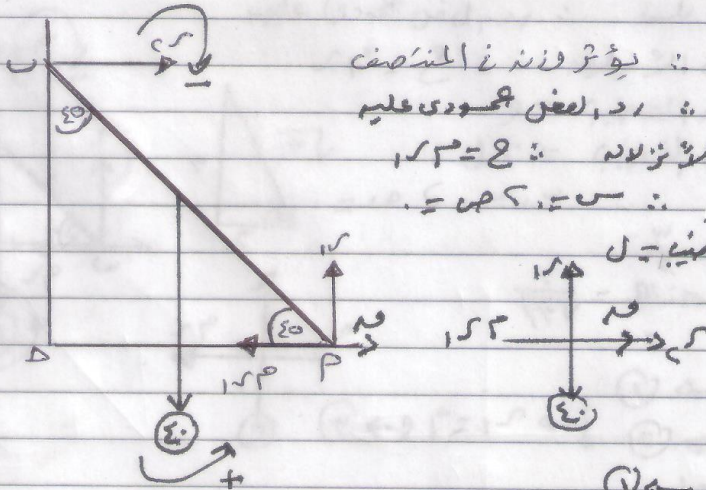


$\sum M_B = 0$
 $10 \times \frac{1}{2} \times \sin 45^\circ + 80 \times \frac{3}{4} \times \sin 45^\circ - R_A \times 4 \times \cos 45^\circ = 0$
 $5 + 60 - R_A = 0 \Rightarrow R_A = 65 \text{ ث كجم}$
 أقصى قيمة 65 ث كجم

(٨)

تمارين ٤ - ١٠

(١٤) يرتكز قضيب منتظم وزنه ٤٠ نيوتن بطرفه أ على أرض أفقية خشنة وبطرفه ب على حائط رأسي أملس، بحيث يكون القضيب في مستوى رأسي عمودي على الحائط، ويميل على الأرض الأفقية بزاوية قياسها ٤٥°. أوجد مقدار أقل قوة أفقية تؤثر عند الطرف للقضيب؛ لكي تجعلها على وشك الانزلاق بعيداً عن الحائط علماً بأن مامل الاحتكاك بين القضيب والأرض ٠,٧٥.



م = ٤٠
القضيب منتظم : يؤثر وزنه في المنتصف
الحائط أملس : رد الفعل العمودي عليه
القضيب على وشك الانزلاق : $\mu = 0.75$
القضيب متزن : $\sum \tau = 0$
نفر منه ثم طول القضيب = ل

$$\begin{aligned} 1. \quad R_1 &= 40 \text{ نيوتن} \\ R_2 &= 19 + 40 \\ R_2 &= 59 \times 0.75 \\ R_2 &= 44.25 \\ R_2 &= 44.25 \text{ نيوتن} \\ \text{أخذنا العزم حول P} \end{aligned}$$

$R_1 = 40 \text{ نيوتن}$
 $R_2 = 40 \text{ نيوتن}$
 $R_3 = 19 \text{ نيوتن}$

$$\begin{aligned} 0 &= \sum \tau \\ 40 \times \frac{L}{2} \times \frac{1}{\sqrt{2}} &= R_2 \times L \\ \frac{1}{\sqrt{2}} \times 40 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \times R_2 \end{aligned}$$

$$R_2 = 40 \text{ نيوتن}$$

بالعزم حول P في المعادلة (٢)

$$R_2 = 40$$

$$R_3 = 19 \text{ نيوتن}$$

الموضوع: الباب الرابع - التوازن (العام)

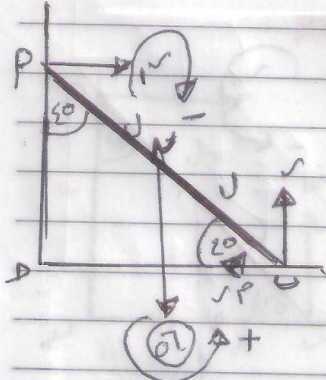
التاريخ: / /

١-٤

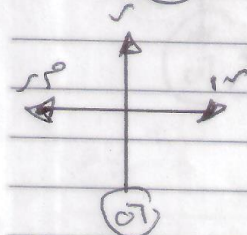
١٦) أب قضيب منتظم وزنه ٥٦ نيوتن يرتكز بأحد بطرفه أ على حائط رأسي أملس وبطرفه ب على أرض أفقية خشنة، حيث يقع في مستوى رأسي ويميل على الأفقي بزاوية قياسها 45° . أثبت أنه في حالة اتزان القضيب $\mu \leq 0.5$ ، وإذا كان معامل الاحتكاك $\mu = 0.75$ ، فعين القوة الأفقية التي تؤثر عند ب وتجهله على وسك الحركة:

ثانيًا: بعيدًا عن الحائط

أولًا: نحو الحائط

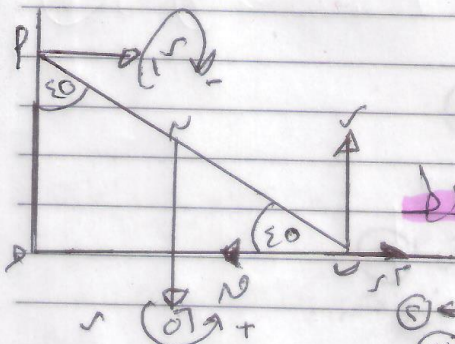


١- القضيب منتظم
٢- الحائط أملس
٣- القضيب على وشك الحركة
٤- التوازن
٥- $\mu = 0.75$
٦- طول القضيب = ٢
٧- $56 = 2 \times 28$
٨- $56 = 2 \times 28$
٩- $56 = 2 \times 28$
١٠- $56 = 2 \times 28$
١١- $56 = 2 \times 28$
١٢- $56 = 2 \times 28$
١٣- $56 = 2 \times 28$
١٤- $56 = 2 \times 28$
١٥- $56 = 2 \times 28$
١٦- $56 = 2 \times 28$



$$56 \times 1 = F \times 2$$

$$F = 28$$



أولًا: القوة التي تؤثر عند ب والقضيب هو الحائط

$$56 = 2 \times 28$$

$$F = 28$$

$$f = 0$$

$$56 = 2 \times 28$$

$$F = 28$$

$$f = 0$$

$$56 = 2 \times 28$$

$$F = 28$$

$$f = 0$$

(النتيجة: القوة الأفقية)

التاريخ: كتاب:

الموضوع: الأثرزات العا

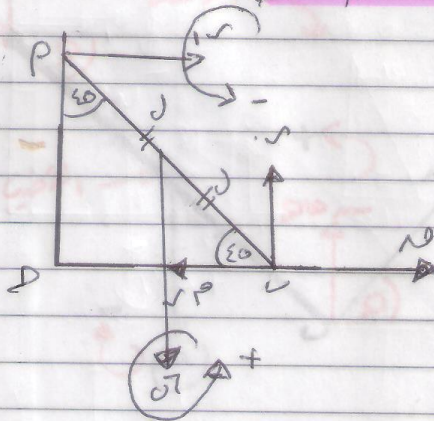
تابع مسألة (١٦)

$$١٧٢ = ٥٦ \quad \text{من: } ٥٦ = ٢٨ \text{ نيوتن}$$

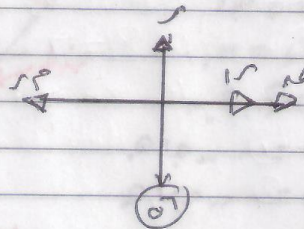
بالقوة ١٧٢ في الاتجاه (٤) من ٢٨

$$١٧ = ٢٨ + ٤٢ = ٧٠ \text{ نيوتن}$$

ماثياً القوة التي تجس الأضرب يحرك بعيداً عن كائنا



هنا الأثرزات



$$① \quad ١٧٢ - ٥٦ = ١١٦$$

$$② \quad ١٧٢ + ١١٦ = ٢٨٨$$

$$③ \quad ١١٦ - ٥٦ = ٦٠$$

$$④ \quad ١٧٢ + ٦٠ = ٢٣٢$$

$$⑤ \quad ١٧٢ - ٢٣٢ = -٦٠$$

أخذنا الزخم حول C: $١٧٢ \times ٥ = ٥٦ \times ٥$

$$١٧٢ \times ٥ = ٥٦ \times ٥$$

$$١٧٢ = ٥٦$$

$$⑥ \quad ٢٨ = ٥٦ \text{ نيوتن}$$

$$⑦ \quad ٢٨ - ٥٦ = -٢٨$$

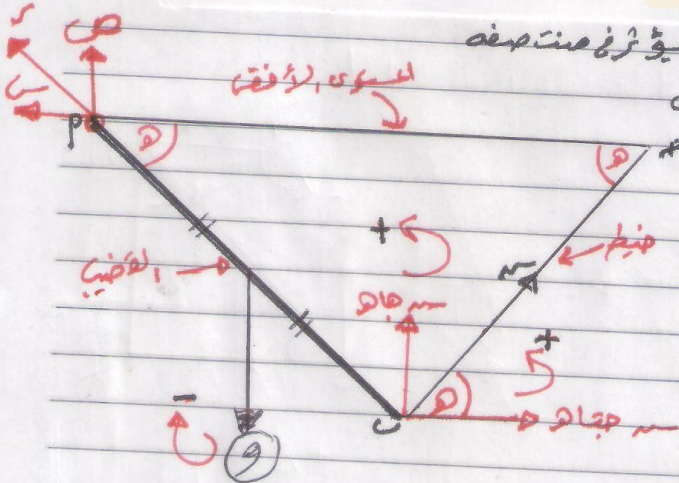
$$٢٨ - ٢٨ = ٠$$

$$٢٨ - ٢٨ = ٠$$

في القوة التي تجس الأضرب يحرك بعيداً عن كائنا $٢٨ = ١٤$ نيوتن

تمارين ١-٤

١٧ قسب منتظم رزته «و» يتصل أحد طرفيه بمفصل، ويتصل طرفه الآخر بخيط مربوط في نقطة في نفس المستوى الأفقي المار بالمفصل، بحيث كان قياس زاوية ميل كل من القضيب والخيط على الأفقي مساويًا. أثبت أن رد فعل المفصل يساوي $\frac{2}{3}$ من ثقلها $9 + 9$.



القضيب منتظم وزنه يؤثر في منتصفه

بفرصته \Rightarrow طول القضيب = $2L$

رد فعل المفصل

م. في الوضع الرأسي = 9

م. في الوضع الأفقي = 9

تحليل 9 في الخيط \Rightarrow مركبة 9

م. في الوضع الرأسي = 9

م. في الوضع الأفقي = 9

القضيب منتظم

$\Rightarrow 9 = 9$

م. = 9 = 9 = 9

و = 9 + 9 = 9

بأن هذا العزم هو P = 9

و 9 = 9 = 9 = 9 = 9

و 9 = 9 = 9 = 9 = 9

و 9 = 9 = 9 = 9 = 9

و = 9 = 9 = 9 = 9 = 9

٣ = 9 = 9 = 9 = 9 = 9

بالعزم من ١ = 9 = 9 = 9 = 9 = 9

بالعزم من ٢ = 9 = 9 = 9 = 9 = 9

$\Rightarrow 9 = 9 = 9 = 9 = 9$

$\Rightarrow 9 = 9 = 9 = 9 = 9$

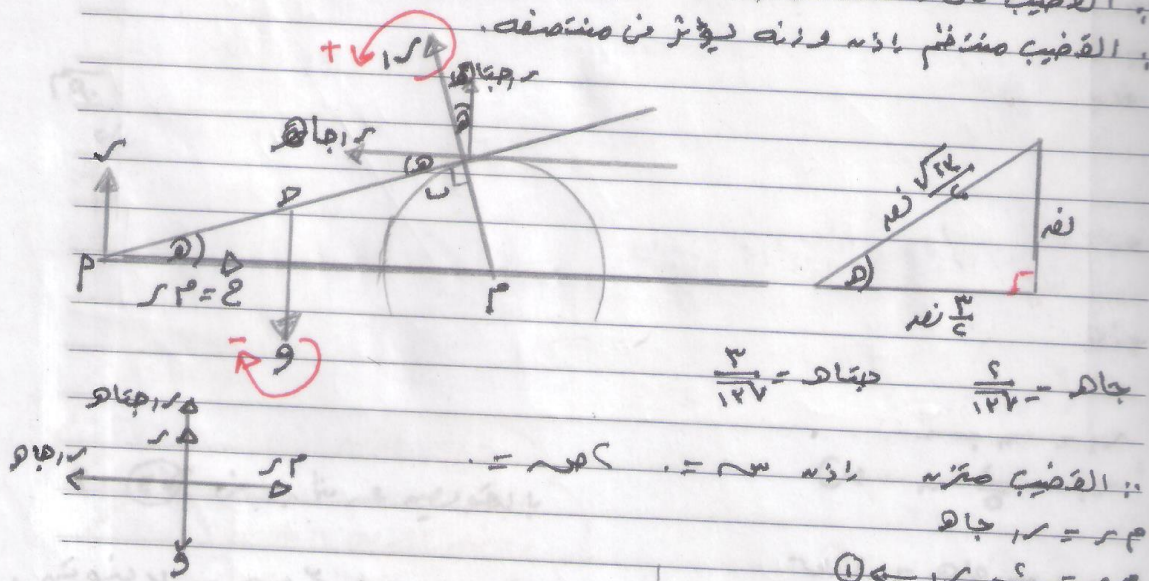
رد فعل المفصل = $9 + 9 = 9 + 9 = 9 + 9 = 9 + 9 = 9 + 9$

النتيجة

تجول فيه نصف كروي أملس طول نصف قطره يساوي (لغا) يرتكز بقاعدته
 على الأرض على أ، منه أنقىه خشنه، وضع قضيب منتظم طوله (ع لغا) و
 وزنه (و) بحيث تلامس إحدى نقطه السطح الخارجى للوعاء من (ب) و
 يرتكز بطرفه P على الأرض، فإذا كان القضيب على وشك الانزلاق عند
 P، ثمة $\frac{3}{4}$ لغا، أوجد وعاء التوازن، يكونى.

$$P = 3 \text{ لغا} \quad ? \quad = 3$$

ب القضيب على وشك الانزلاق ثمة $3 = 3$
 ب القضيب منتظم ياذن وزنه يؤثر من منتصفه.



$$\frac{3}{4} \text{ لغا} = \text{جاء} \quad \frac{9}{14} = \text{جاء}$$

ب القضيب صغره ياذن $3 = 3$
 $m = r = 1$ جاء

$$\textcircled{1} \leftarrow r = \frac{c}{14}$$

$$r + r = \text{جاء} = 9$$

$$\textcircled{2} \leftarrow r + \frac{3}{14} = 9$$

ب هذا العزم حول P $m = 3$

$$x \text{ لغا} = \text{جاء} = r \times \frac{3}{c}$$

$$r \times \frac{3}{c} = \frac{3}{14} \times r$$

$$\textcircled{3} \leftarrow r = \frac{c}{14}$$

بالعزم من $\textcircled{3}$ من $\textcircled{2}$

$$r + \frac{c}{14} \times \frac{3}{14} = 9$$

$$r + \frac{7}{14} = 9 \Rightarrow r = 9 - \frac{7}{14}$$

$$\textcircled{4} \leftarrow r = \frac{7}{14}$$

بالعزم بقية r من $\textcircled{3}$ و r من $\textcircled{4}$ من
 اعادته $\textcircled{1}$

$$r \times \frac{c}{14} \times \frac{c}{14} = r \times \frac{7}{14} \times 3$$

$$r = 3 \times \frac{7}{14} = \frac{3}{2} = 1.5$$

$$\Rightarrow \text{التوازن يكونى} \quad \frac{3}{2} = 1.5$$

$$1 = 1 \text{ لا يثبت}$$

