

## قاعدة

إذا أثبت جسم متساوية تحت تأثير مجموعته من القوى  
الموازية المتكوية فإنه

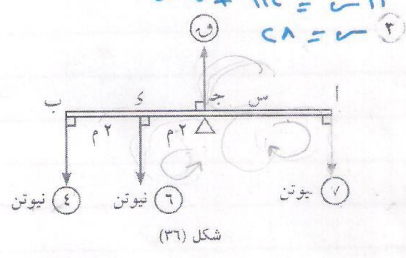
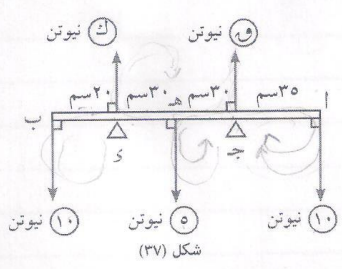
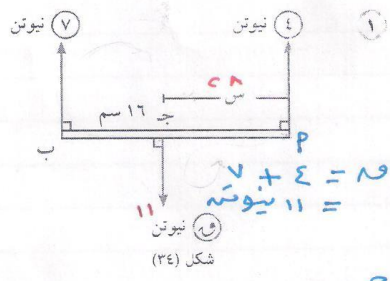
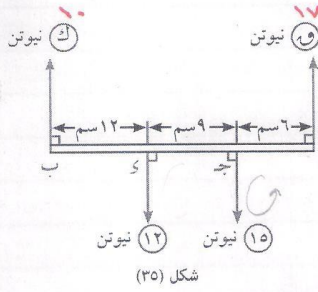
د- مجموع القياسات الجبرية هذه يساوي صفر

هـ- مجموع القياسات الجبرية لهذه القوى هو أي نقطة = صفر

## تارين ٣-٢

٥٩-٥٨

في كل من الأشكال الآتية . قضيب خفيف متزن أفقياً أوجد معيار كل من القوى ق، ك، البعد س



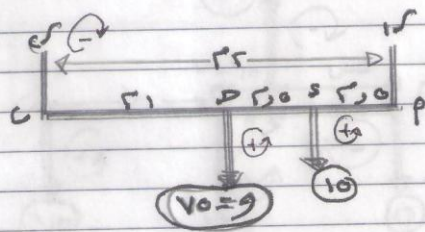
٣)  $90 = 10 + 5 + 10 = 20 + 19$   
 $90 = 20 + 19$   
 العزم حول ق =  
 $- 10 \times 11 + 7 \times 20 - 30 \times 5 + 30 \times 11 -$   
 $- 10 \times 11 + 7 \times 20 - 10 \times 1 + 20 \times 1 -$   
 $= 20 \times 7 - 7 -$   
 $70 = 20 \times 7$   
 $10 = 20$   
 $90 = 10 + 19$   
 $10 = 19$

٤)  $97 = 10 + 10 = 20 + 19$   
 العزم حول ق =  
 $= 20 \times 10 - 10 \times 10 + 7 \times 10$   
 $20 \times 10 = 10 + 9$   
 $20 \times 10 = 97$   
 $10 = 97$   
 $97 = 10 + 19$   
 $10 - 97 = 19$   
 $19 = 19$   
 ٥)  $17 = 2 + 6 + 7 = 19$   
 $= 4 \times 4 + 6 \times 6 + 7 \times 7 -$   
 $= 68 + 57 -$   
 $125 = 125$   
 $68 = 57$

أجب عما يأتي :

(٥) قضيب منتظم طوله ٢ متر وكتلته ٧٥ كجم يرتكز في وضع أفقي على حاملين عند طرفيه. علق ثقل مقداره ١٥ ث كجم من نقطة على القضيب على بعد ٥٠ سم من أحد طرفيه. أوجد رد الفعل عند كل حامل.

لثمة القضيب منتظم فإنه تأثيره يكون في منتصفه



$$75 + 15 = R_1 + R_2$$

$$R_1 + R_2 = 90 \text{ كجم} \quad (1)$$

بمجموع عزود القوى حول P =

$$= 2 \times R_1 - 1 \times 75 + \frac{1}{2} \times 15$$

$$R_1 = 75 + \frac{15}{2}$$

$$R_1 = \frac{165}{2}$$

$$R_1 = 82.5 \text{ كجم}$$

بالنعوض في (1)

$$90 = R_1 + R_2$$

$$90 = 82.5 + R_2$$

$$82.5 - 90 = R_2$$

$$R_2 = 7.5 \text{ كجم}$$



٣-٢

٦ قضيب منتظم طوله ٢ متر وكتلته ٤ كجم ويحمل جسمين كتلتاهما ٥ كجم، ١,٥ كجم عند طرفيه. أوجد موضع نقطة تعليق على القضيب لكي يتزن القضيب في وضع أفقي.

(٦)

١- القضيب منتظم فإله تأثير وزنه يقع في المنتصف.  
٢- القضيب في حالة توازن

$$١,٥ = ١,٥ + ٤ + ٥ = ١٠,٥$$

$$١٠,٥ = ١٠,٥ \text{ كجم}$$

العزم حول نقطة P = صفر

$$٤ \times ١,٥ + ٥ \times ٨ + ٥ \times ١,٥ = ٠$$

$$٤ \times ١,٥ + ١,٥ \times ٤ + ٥ \times ١,٥ = ٠$$

$$١٠,٥ = ٩ + ٦ + ٥$$

$$١٠,٥ = ٩ + ٥$$

$$١٠,٥ = ٩$$

$$١٠,٥ \div \frac{٩}{٥} = ٥$$

$$٥ = ١ \text{ متر}$$

∴ نحمله القضيب على بعد ١ متر من نقطة P

التاريخ: الكتب المدرسية ٥٢

(٤)

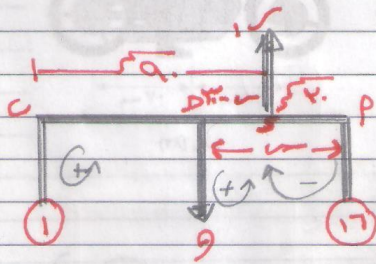
الموضوع:

٢-٣

٧) أ ب قضيب غير منتظم طوله ١٢٠ سم، إذا ثبت عند طرفه ب ثقل قدره ١ نيوتن وعلق من أ ثقل قدره ١٦ نيوتن فإن للقضيب يتزن في هذه الحالة عند نقطة تبعد ٣٠ سم من أ، وإذا أنقص الثقل الموجود عند أ وصار ٨ نيوتن فإن للقضيب يتزن عند نقطة تبعد ٤٠ سم من أ. أوجد وزن القضيب وبعد نقطة تأثير وزنه عن أ.

(٧)

القضيب غير منتظم  $P = 40$   $W = 90$   
المركز حول  $W = 90$

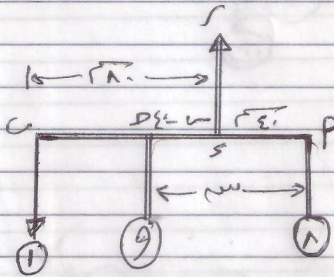


$$= 90 \times 1 + (40 - 30) \times 9 + 16 \times 120 = 90 + (40 - 30) \times 9 + 16 \times 120$$

$$= 90 + 90 + 1920 = 2100$$

$$W = 90 = (40 - 30) \times 9 + 16 \times 120$$

المركز حول  $W = 90$



$$= 80 \times 1 + (40 - 30) \times 9 + 8 \times 120 = 80 + 90 + 960 = 1130$$

$$= (40 - 30) \times 9 + 8 \times 120 = 90 + 960 = 1050$$

$$W = 80 = (40 - 30) \times 9 + 8 \times 120$$

بقسمه  $1 \div 1$

١٠ و = ١٥ نيوتن

وزن القضيب ١٥ نيوتن  
ويؤثر في نقطة تبعد ٥٦ سم  
من A.

$$\frac{13}{8} = \frac{490}{90} = \frac{(40 - 30) \times 9}{(40 - 30) \times 9}$$

$$(40 - 30) \times 8 = (40 - 30) \times 13$$

$$40 - 30 = 50 - 30$$

$$40 - 50 = 58 - 30$$

$$40 = 58$$

$$56 = \frac{90}{8} = 11.25$$

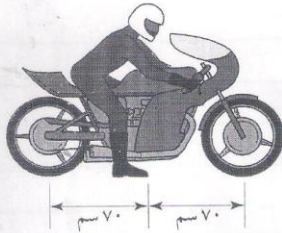
بالمقولة  $56 = 58$

$$40 = (40 - 56) \times 9$$

$$40 = 16$$

محمد و أميرة





شكل (٣٨)

٨) في شكل (٣٨) يوضح دراجة نارية كتلتها ٢٠٠ كجم ووزنها يؤثر في الخط الرأسى المار بمنتصف المسافة بين العجلتين وكانت كتلة راكب الدراجة ٨٤ كجم ووزنه يؤثر في الخط الرأسى الذى يبعد ١ متر خلف العجلة الأمامية أوجد رد فعل الأرض على كل من العجلتين في كل من الحالات الآتية :

أ) الدراجة بدون الراكب

ب) الدراجة مع وجود الراكب.

الحالة الأولى (بدون راكب)

$$\sum M = 0 \Rightarrow R_C + R_P = P$$

$$R_C = 14 \times 9.8 = 137.2 \text{ N}$$

$$R_P = 14 \times 9.8 = 137.2 \text{ N}$$

$$R_C = 137.2 \text{ N}$$

$$R_P = 137.2 \text{ N}$$

$$R_C = 137.2 \text{ N}$$

الحالة الثانية (مع وجود راكب)

$$R_C + R_P = 200 + 84 = 284 \text{ N}$$

$$R_C = 14 \times 9.8 = 137.2 \text{ N}$$

$$R_P = 284 - 137.2 = 146.8 \text{ N}$$

$$R_C = 14 \times 9.8 = 137.2 \text{ N}$$

$$R_P = 146.8 \text{ N}$$

$$R_C = 137.2 \text{ N}$$

$$R_P = 146.8 \text{ N}$$

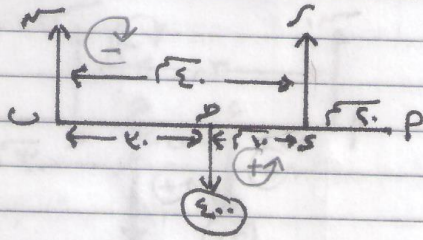
$$R_C = 137.2 \text{ N}$$

$$R_P = 146.8 \text{ N}$$

$$R_C = 137.2 \text{ N} \quad R_P = 146.8 \text{ N}$$

- (٩) يرتكز قضيب  $AB$  طوله  $60$  سم ووزنه  $400$  ث جم يؤثر عند نقطة منتصفه على وتد يبعد  $20$  سم من  $A$  حفظ القضيب أفقيًا في حالة إنزان بواسطة خيط خفيف رأسى يتصل بطرفه  $B$  أوجد:
- (أ) مقدار كل من الشد في الخيط ورد فعل الوتد.
- (ب) مقدار الثقل الذي يلزم تعليقه من  $A$  ليجعل الشد في الخيط على وشك أن ينعدم.

(٩)



م.ت = ٦٠ و.ت = ٤٠٠ ث جم

القضيب في حالة إنزان

١-  $R + S = 400$  ث جم

العزوم حول  $S = 0$

$$400 \times 20 = 10 \times 400$$

$$4000 = 4000$$

$$S = 400$$

$$R = 400 - 100 = 300$$

$$R = 300 \text{ ث جم}$$

٢- الشد في الحبل  $100$  ث جم

ورد الفعل على الوتد  $300$  ث جم

الحالة الثانية

الشد في الحبل ينعدم

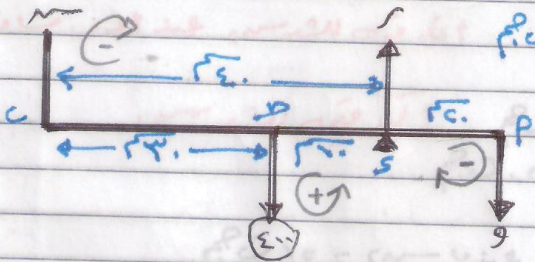
$$R = S$$

العزوم حول  $S = 0$

$$400 \times 20 = 10 \times 400 + 10 \times 400$$

$$4000 = 4000$$

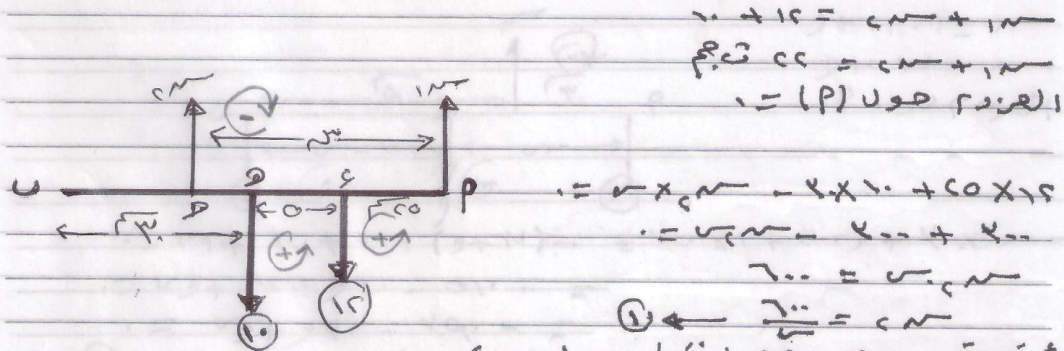
$$W = 400 \text{ ث جم}$$



٣- يلزم تعليق ثقل قدره  $400$  ث جم من نقطة  $P$  ليحل الشد في الحبل على وشك أن ينعدم.



١٠ قضيب منتظم ا ب طوله ٦٠ سم ووزنه ١٠ ث. جم ويؤثر عند منتصفه معلق في وضع أفقي بواسطة خيطين رأسيين أحدهما مربوط في نقطة ا والآخر مربوط في نقطة ج حيث ا ج = ٥ سم، علق ثقل قدره ١٢ ث. جم في نقطة د حيث ا د = ٢٥ سم. فإذا كان أقصى شد يتحملة كل خيط هو ١٥ ث. جم، فأوجد القيم التي تقع بينها س، وأوجد أيضا أكبر وأقل قيمة للشد في كل من الخيطين.



$$10 + 12 = 22$$

$$10 + 12 = 22$$

$$1 = (P)$$

$$10 \times 30 - 12 \times 25 + 20 \times 15 = 0$$

$$300 - 300 + 300 = 0$$

$$300 = 0$$

$$10 = 0$$

أقل قيمة للشد عند نقطة ج (س.م)

المحصول على أقل شد ممكنة فانه س = ٢٠ (س.م) (س.م) (س.م)

أقل قيمة للشد عند نقطة د (س.م)

$$10 + 12 = 22$$

أقل قيمة للشد عند نقطة ب (س.م)

$$10 + 12 = 22$$

أقل قيمة للشد عند نقطة ا (س.م)

$$10 + 12 = 22$$

أقل قيمة للشد عند نقطة ب (س.م)

المحصول على أقل شد ممكنة فانه س = ٢٠ (س.م) (س.م) (س.م)

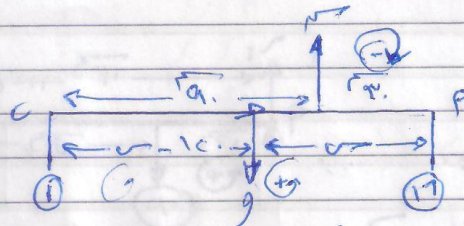
البيانات	أقصى قيمة	أقل قيمة
س.م	١٢ ث. جم	٧ ث. جم
س.م	١٥ ث. جم	١٠ ث. جم
س.م	٢٠ ث. جم	٢٠ ث. جم

الجدول التالي ملخص للبيانات



٢-٢

(١١) أ ب قضيب غير منتظم طوله ١٢٠ سم، إذا ثبت عند طرفه ب ثقل قدره ١ نيوتن وعلق من أ ثقل قدره ١٦ نيوتن فإن القضيب يتزن في هذه الحالة عند نقطة تبعد ٣٠ سم من أ، وإذا أنقص الثقل الموجود عند أ وصار ٨ نيوتن فإن القضيب يتزن عند نقطة تبعد ٤٠ سم من أ أوجد وزن القضيب وبعد نقطة تأثير ورنه عن أ.



$$9 + 1 + 16 = 26$$

$$9 + 17 = 26$$

الوزن هو ٢٦

$$16 \times 30 + 1 \times 120 = 120 \times 1 + 9 \times 120$$

$$480 + 120 = 120 + 1080$$

$$600 = 120 + 1080$$

$$480 = 1080 - 600$$

$$\textcircled{1} \quad 480 = 1080 - 600$$

$$9 + 9 = 18$$

الوزن هو ١٨

$$16 \times 30 + 1 \times 120 = 120 \times 1 + 9 \times 120$$

$$480 + 120 = 120 + 1080$$

$$600 = 120 + 1080$$

$$480 = 1080 - 600$$

$$\textcircled{2} \quad 480 = 1080 - 600$$

هـ الوزن على بعد ٤٠ سم من أ

نقطة (١) على (٢)

$$\textcircled{3} \quad \frac{12}{18} = \frac{16 \times 30}{9 \times 40} = \frac{2(40-30)}{2(4'-3)}$$

$$9 \times 40 = 9(40-30)$$

$$360 = 90 + 36$$

$$324 = 360 - 36$$

الوزن ١٥ نيوتن

$$(4'-3)12 = (40-30)18$$

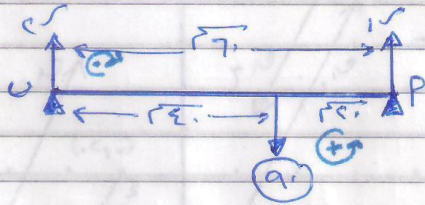
$$50 - 36 = 360 - 540$$

$$14 - 36 = 360 - 540$$

$$50 = 360$$

$$506 = \frac{360}{0} = 5$$

(١٢) يحمل رجلان أ، ب جسما كتلته ٩٠ كجم معلق من قضيب معدني متين وخفيف، فإذا كانت المسافة بين الرجلين ٦٠ سم وكانت نقطة تعليق الجسم تبعد ٢٠ سم من أ، فما مقدار ما يتحمله كل رجل من هذا الثقل؟ وإذا كان الرجل ب لا يمكنه أن يحمل أكثر من ٥٠ ثقل كجم، فعين أكبر مسافة من أ يمكن تعليق الثقل عندها حتى يتمكن الرجل ب من الاستمرار في حمل القضيب.



$$r_1 + r_2 = 90 \text{ ث كجم}$$

$$P = 0$$

$$0 = 60 \times r_1 - 90 \times 20$$

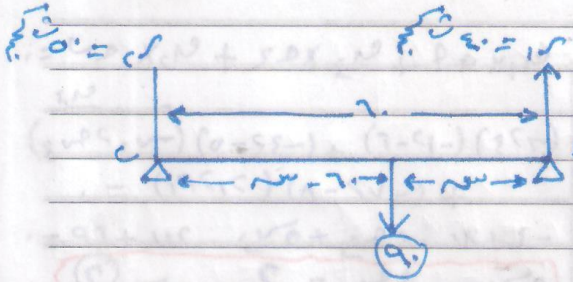
$$60r_1 = 1800$$

$$r_1 = \frac{1800}{60} = 30 \text{ ث كجم}$$

$$r_2 = 90 - r_1 = 60$$

$$r_2 = 60 \text{ ث كجم}$$

الرجل P يتحمل ثقل قدره ٦٠ ث كجم، والرجل B يتحمل ٣٠ ث كجم.



$$P = 0$$

$$0 = 60 \times r_1 - 90 \times 20$$

$$60r_1 = 1800$$

$$r_1 = \frac{1800}{60} = 30$$

$$r_2 = 90 - r_1 = 60$$

$$r_2 = 60 \text{ ث كجم}$$

الرجل A التي يتحمل ثقلها من ثقلها ٣٠ ث كجم، والرجل B التي يتحمل ثقلها ٦٠ ث كجم.