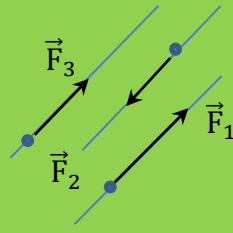


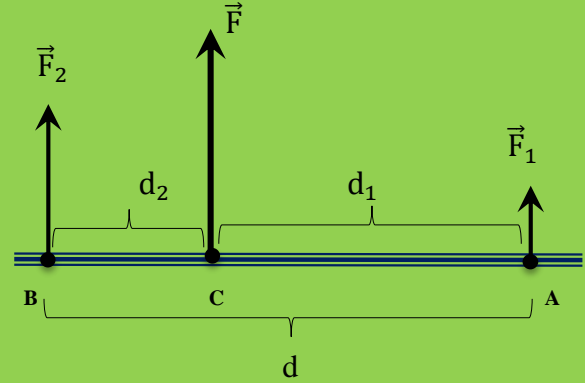
الدرس الرابع القوى المتوازية

أولاً – تعريف القوى المتوازية:

هي القوى التي تكون حواملها متوازية.



ثانياً – محصلة قوتين متوازيتين وبجهة واحدة:



عناصر محصلة قوتين متوازيتين وبجهة واحدة:

إن محصلة قوتين متوازيتين وبجهة واحدة هي قوة وحيدة \vec{F} عناصرها:

- **نقطة تأثيرها:** هي نقطة تقع على القطعة المستقيمة (AB) الواصلة بين نقطتي تأثير القوتين وأقرب إلى القوة الأكبر (\vec{F}_2) وتحقق العلاقة:

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

أو بحسب خواص التناسب يمكن كتابة العلاقة السابقة على الشكل الآتي:

$$\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1}$$

- **حاملها:** يوازي حاملتي القوتين \vec{F}_1 . \vec{F}_2 .

- **جهتها:** بجهة القوتين \vec{F}_1 . \vec{F}_2 .

- **شدتها:** تساوي حاصل جمع شدتي القوتين: $F = F_1 + F_2$ **حيث:**

F_1 شدة القوة الأولى \vec{F}_1 / F_2 شدة القوة الثانية \vec{F}_2 .

d_1 بعد حامل القوة الأولى \vec{F}_1 عن حامل المحصلة \vec{F} .

d_2 بعد حامل القوة الثانية \vec{F}_2 عن حامل المحصلة \vec{F} .

d البعد بين حاملتي القوتين \vec{F}_1 . \vec{F}_2 .

ملاحظة:

في الحالة السابقة إذا كانت القوتان المتوازيتان متساويتان بالشدة فإن نقطة تأثير المحصلة تقع في منتصف المسافة بين حاملتي القوتين ويكون $d_1 = d_2$.

تطبيق:

ساق مهمة الكتلة طولها 0.5 m تُعلّق في طرفيها دولين ثقل الأول 200 N وثقل الآخر 300 N حدد بالكتابة والرسم عناصر المحصلة \vec{F} للقوتين (الثقلين) .

الحل:

المحصلة هي قوة وحيدة \vec{F} عناصرها:

- **حاملها:** يوازي حاملتي القوتين \vec{F}_1 . \vec{F}_2 .

- **جهتها:** بجهة القوتين \vec{F}_1 . \vec{F}_2 .

- **شدتها:** تساوي حاصل جمع شدتي القوتين:

$$F = F_1 + F_2$$

$$F = 200 + 300 \rightarrow F = 500 \text{ N}$$

- **نقطة تأثيرها:** نقطة تقع على القطعة المستقيمة الواصلة بين

نقطتي تأثير القوتين وأقرب إلى القوة الأكبر \vec{F}_2 وتحقق العلاقة:

$$\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1}$$

وعند تطبيق العلاقة السابقة يكون:

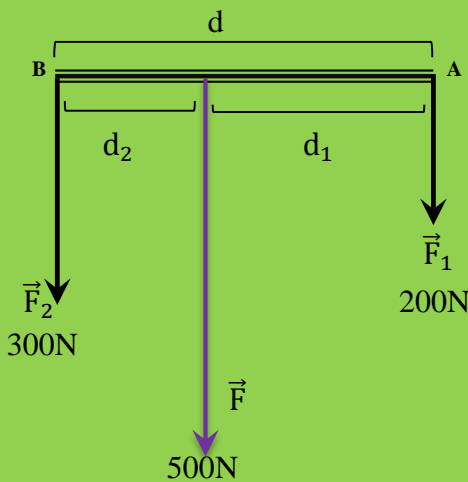
$$\frac{500}{0.5} = \frac{200}{d_2} = \frac{300}{d_1}$$

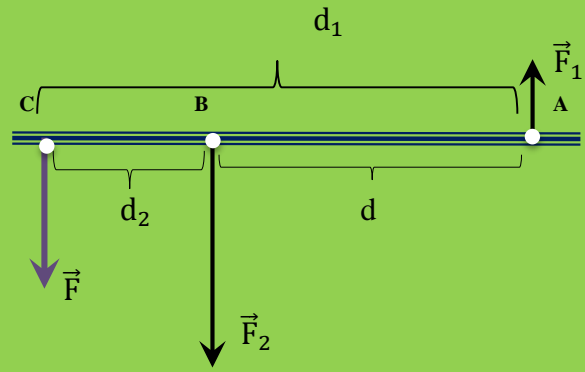
$$d_1 = \frac{0.5 \times 300}{500} = 0.3 \text{ m}$$

$$d_2 = \frac{0.5 \times 200}{500} = 0.2 \text{ m}$$

$$d = d_1 + d_2 \rightarrow d = 0.3 + 0.2 \rightarrow d = 0.5 \text{ m} \quad \text{التأكد}$$

الرسم:



ثالثاً – محصلة قوتين متوازيتين وبجهتين متعاكستين:**عناصر محصلة قوتين متوازيتين وبجهتين متعاكستين:**

إن محصلة قوتين متوازيتين وبجهتين متعاكستين هي قوة وحيدة \vec{F} عناصرها:

– **نقطة تأثيرها:** هي نقطة تقع على امتداد القطعة المستقيمة (AB) الواصلة بين نقطتي تأثير القوتين وأقرب إلى القوة الأكبر (\vec{F}_2) وتحقق العلاقة:

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

وبشكل آخر حسب قواعد التناسب:

$$\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1}$$

– **حاملها:** يوازي حاملتي القوتين \vec{F}_1, \vec{F}_2 .

– **جهتها:** بجهة القوة الأكبر \vec{F}_2 .

– **شدتها:** تساوي حاصل طرح شدتي القوتين: $F = F_2 - F_1$

حيث:

F_1 شدة القوة الأولى \vec{F}_1 / F_2 شدة القوة الثانية \vec{F}_2 .

d_1 بعد حامل القوة الأولى \vec{F}_1 عن حامل المحصلة \vec{F} .

d_2 بعد حامل القوة الثانية \vec{F}_2 عن حامل المحصلة \vec{F} .

d البعد بين حاملتي القوتين \vec{F}_1, \vec{F}_2 .

تطبيق:

ساق مهملة الكتلة تؤثر في نقطتين مدها (A , B) البعد

بينهما 60 Cm قوتان متوازيتان متعاكستان بالجهة \vec{F}_1, \vec{F}_2

شدتهما $F_2 = 600 \text{ N}$ ، $F_1 = 400 \text{ N}$ حدد بالكتابة والرسم

عناصر محصلتهما \vec{F} .

الحل:

المحصلة هي قوة وحيدة \vec{F} عناصرها:

– **حاملها:** يوازي حاملتي القوتين \vec{F}_1, \vec{F}_2 .

– **جهتها:** بجهة القوة الأكبر \vec{F}_2 .

– **شدتها:** تساوي حاصل طرح شدتي القوتين: $F = F_2 - F_1$

$$F = F_2 - F_1 \rightarrow F = 600 - 400 \rightarrow F = 200 \text{ N}.$$

– **نقطة تأثيرها:** هي نقطة تقع على امتداد القطعة المستقيمة

(AB) الواصلة بين نقطتي تأثير القوتين وأقرب إلى القوة

الأكبر (\vec{F}_2) وتحقق العلاقة:

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

أو بحسب قواعد التناسب:

$$\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1}$$

وعند تطبيق العلاقة السابقة يكون:

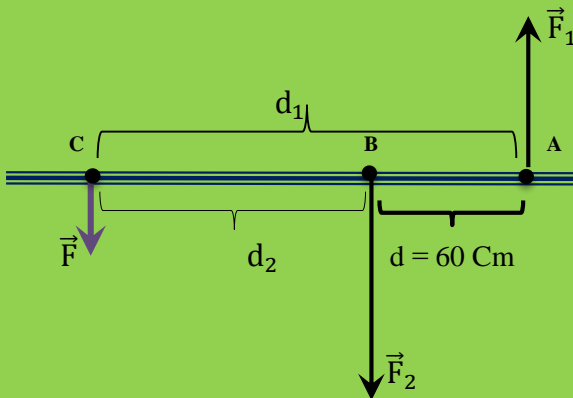
$$\frac{200}{60} = \frac{400}{d_2} = \frac{600}{d_1}$$

$$d_1 = \frac{60 \times 600}{200} = 180 \text{ cm}$$

$$d_2 = \frac{60 \times 400}{200} = 120 \text{ cm}$$

$$d = d_1 - d_2 \rightarrow d = 180 - 120 \rightarrow d = 60 \text{ cm} \quad \text{التأكد}$$

الرسم:



نهاية
الدرس الرابع
القوى المتوازية

ثالثاً – ضع بين قوسين المصطلح العلمي الذي تدل عليه العبارة الآتية:

() القوى التي تكون حواملها متوازية.

رابعاً – املأ الفراغ بالكلمات المناسبة:

محصلة قوتين متوازيتين وبجهتين متعاكستين $F_2 > F_1$

هي قوة وحيدة لها العناصر الآتية:

- نقطة تأثيرها: تقع على القطعة المستقيمة (AB)

الواصلة بين نقطتي تأثير القوتين وهي إلى القوة الكبرى

و العلاقة:

- حاملها: حاملتي القوتين.

جهتها: بجهة القوة

شدتها: حاصل شدتي القوتين، أي: $F=$

خامساً – حل المسائل الثلاث الآتية:

المسألة الأولى:

\vec{F}_1, \vec{F}_2 قوتان شاقوليتان بجهة واحدة شدتهما:

$F_1 = 40 \text{ N}$ ، $F_2 = 10 \text{ N}$ ، تؤثران في طرفي مسطرة خفيفة

أفقية ، فإذا علمت أن بعد حامل القوة الأولى عن حامل المحصلة

30 Cm والمطلوب :

1 – احسب بُعد حامل القوة الثانية عن حامل المحصلة.

2 – احسب طول المسطرة.

3 – حدد بالكتابة والرسم عناصر محصلة القوتين.

المسألة الثانية:

\vec{F}_1, \vec{F}_2 قوتان شاقوليتان ، وبجهتين متعاكستين شدة محصلتهما

$F = 150 \text{ N}$ ، تؤثران في نقطتين مختلفتين (A , B) من ساق

معدنية خفيفة، البعد بينهما 1m وعموديتان عليها ، فإذا علمت

أن بُعد حامل القوة الثانية عن حامل المحصلة 30 Cm

المطلوب:

1 – حدد أيهما القوة الأكبر؟ ولماذا؟

2 – احسب بُعد حامل القوة الأولى \vec{F}_1 عن حامل المحصلة \vec{F} .

3 – احسب شدة كل من القوتين.

المسألة الثالثة:

\vec{F}_1, \vec{F}_2 قوتان شاقوليتان بجهة واحدة تؤثران على مسطرة ، البعد

بين نقطتي تأثيرهما 76 Cm ، فإذا كانت شدة القوة التي تتوازن

معهما $\vec{F}' = 38 \text{ N}$ وتبعد نقطة تأثيرها عن نقطة تأثير القوة

الأكبر 20 Cm احسب شدة كل من القوتين .

نهاية أنشطة الدرس الرابع
القوى المتوازية

أنشطة

الدرس الرابع القوى المتوازية

أولاً- اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي وانقلها إلى دفترك:

1- \vec{F}_1, \vec{F}_2 قوتان شاقوليتان وبجهة واحدة شدتهما 4 N , 3 N

فإن شدة محصلتهما \vec{F} :

(a) 1 N (b) 5 N (c) 7 N (d) 12 N

2- \vec{F}_1, \vec{F}_2 قوتان شاقوليتان بجهتين متعاكستين وبُعدا حاملتهما

عن حامل المحصلة $d_1 = 2 \text{ Cm}$ ، $d_2 = 6 \text{ Cm}$ على الترتيب

فيكون البعد بين حاملتهما :

(a) 3 Cm (b) 4 Cm (c) 8 Cm (d) 12 Cm

3 - \vec{F}_1, \vec{F}_2 قوتان شاقوليتان بجهة واحدة بُعدا حاملتهما عن

حامل المحصلة d_1, d_2 على الترتيب ، فالبعد بين حاملتهما d

يعطى بالعلاقة :

(a) $d = d_1 + d_2$ (b) $d = d_1 \times d_2$

(c) $d = d_1 - d_2$ (d) $d = d_1 \div d_2$

4 - \vec{F}_1, \vec{F}_2 قوتان شاقوليتان وبجهتين متعاكستين حيث F_2 أكبر

من F_1 فإن شدة محصلتهما تعطى بالعلاقة:

(a) $F = F_1 + F_2$ (b) $F = F_1 - F_2$

(c) $F = F_2 - F_1$ (d) $F = F_2 F_1$

5 - \vec{F}_2, \vec{F}_1 قوتان متوازيتان وبجهتين متعاكستين ، $F_2 < F_1$

فإن d_2 (بُعد نقطة تأثير المحصلة عن \vec{F}_2) هو:

a- يساوي d_1 . b- ضعف d_1 .

c- أكبر من d_1 . d- أصغر من d_1 .

6 – القوتان المتوازيتان تحققان العلاقة:

(a) $\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_1} = \frac{F_2}{d_2}$ (b) $\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1}$

(c) $\frac{F}{d_2} = \frac{F_1}{d} = \frac{F_2}{d_1}$ (d) $\frac{F_2}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F}{d_1}$

ثانياً – انقل العبارة الآتية إلى دفترك، ثم ضع أمامها إشارة (صح) أو (غلط) ، وضح الغلط :

() إن نقطة تأثير محصلة قوتين متوازيتين وبالجهة

نفسها تقع على امتداد القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتي تأثير

القوتين وأقرب إلى القوة الأكبر.

حل أنشطة الدرس الرابع

القوى المتوازية

جواب السؤال الأول:

4 Cm (b - 2)	7 N (C - 1)
$F = F_2 - F_1$ (C - 4)	$d = d_1 + d_2$ (a - 3)
$\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1}$ (b - 6)	C - 5 أكبر من d_1 .

جواب السؤال الثاني:

(×) إن نقطة تأثير محصلة قوتين متوازيتين وبالجهة نفسها تقع على امتداد القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتي تأثير القوتين وأقرب إلى القوة الأكبر.

الصواب:

إن نقطة تأثير محصلة قوتين متوازيتين وبالجهة نفسها تقع على القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتي تأثير القوتين وأقرب إلى القوة الأكبر.

أو: إن نقطة تأثير محصلة قوتين متوازيتين وبجهتين متعاكستين تقع على امتداد القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتي تأثير القوتين وأقرب إلى القوة الأكبر.

جواب السؤال الثالث: (القوى المتوازية)

جواب السؤال الرابع:

- 1 - امتداد.
- 2 - أقرب.
- 3 - تحقق.
- 4 - $F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$
- 5 - يوازي.
- 6 - القوة الكبرى.
- 7 - طرح.
- 8 - $F = F_2 - F_1$

جواب السؤال الخامس:

حل المسألة الأولى:

الطلب الأول: حساب d_2

$$\frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1} \rightarrow \frac{40}{d_2} = \frac{10}{30} \rightarrow d_2 = \frac{40 \times 30}{10} = 120 \text{ cm}$$

الطلب الثاني: حساب طول المسطرة d

$$d = d_1 + d_2 \rightarrow d = 30 + 120 = 150 \text{ cm}$$

الطلب الثالث: عناصر المحصلة:

- المحصلة هي قوة وحيدة \vec{F} عناصرها:
- حاملها: يوازي حاملتي القوتين \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 .
 - جهتها: بجهة القوتين \vec{F}_1 ، \vec{F}_2 .
 - شدتها: تساوي حاصل جمع شدتي القوتين:

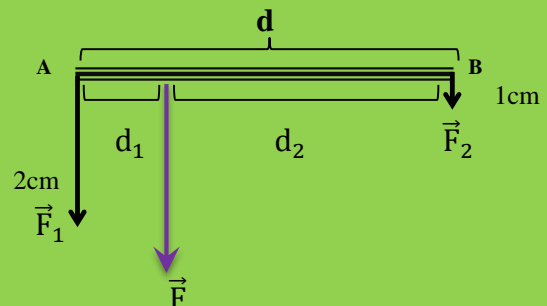
$$F = F_1 + F_2$$

$$F = 40 + 10 \rightarrow F = 50 \text{ N}$$

نقطة تأثيرها: نقطة تقع على القطعة المستقيمة الواصلة بين نقطتي

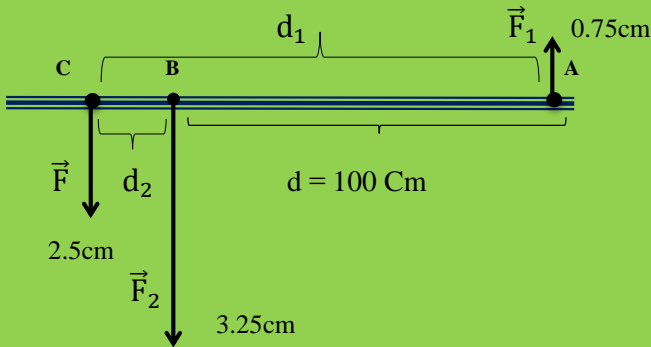
تأثير القوتين وتبعد عن حامل القوة الأولى 30cm وعن حامل

القوة الثانية 120cm. (مقياس الرسم: 1cm لكل 20N)



حل المسألة الثانية:

الطلب الأول: ← مقياس الرسم (1cm لكل 60N)



لقوة الثانية \vec{F}_2 هي الأكبر لأنها أقرب إلى المحصلة.

الطلب الثاني:

$$d_1 = d_2 + d \rightarrow d_1 = 30 + 100 = 130 \text{ cm}$$

الطلب الثالث:

$$\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1} \rightarrow \frac{150}{100} = \frac{F_1}{30} = \frac{F_2}{130}$$

$$F_1 = \frac{30 \times 150}{100} = 45 \text{ N} \quad / \quad F_2 = \frac{130 \times 150}{100} = 195 \text{ N}$$

للتأكد:

$$F = F_2 - F_1 \rightarrow F = 195 - 45 = 150 \text{ N}$$

حل المسألة الثالثة:

القوة التي تتوازن مع القوتين F' تتوازن مع محصلتهما أي يكون:

$$(F' = F = 38 \text{ N})$$

ويكون طول d_1 :

$$d_1 = d - d_2 \rightarrow d_1 = 76 - 20 = 56 \text{ cm}$$

$$\frac{F}{d} = \frac{F_1}{d_2} = \frac{F_2}{d_1} \rightarrow \frac{38}{76} = \frac{F_1}{20} = \frac{F_2}{56}$$

$$F_1 = \frac{20 \times 38}{76} = 10 \text{ N} \quad / \quad F_2 = \frac{56 \times 38}{76} = 28 \text{ N}$$

للتأكد:

$$F = F_1 + F_2 \rightarrow F = 10 + 28 = 38 \text{ N}$$

نهاية أنشطة الدرس الرابع
القوى المتوازية