

جمهورية مصر العربية

وزارة التربية والتعليم

امتحان شهادة إتمام الدراسة الثانوية العامة المصرية بجمهورية السودان لعام 2016

«نظام حديث - الدور الأول»

الزمن: ساعتان

الرياضيات التطبيقية (الاستاتيكا)

يسمح باستخدام الآلة الحاسبة

السؤال الأول : أكمل كلا مما يأتي :

١- زاوية الاحتكاك هي الزاوية المحصورة بين و

٢- إذا كانت قوة الاحتكاك النهائي ٦٠ نيوتن ومعامل الاحتكاك ٠,٧٥ ، فإن مقدار قوة رد الفعل المحصل

..... =

٣- إذا كان $\|\vec{A}\| = 6$ ، $\|\vec{B}\| = 10$ وقياس الزاوية بينهما 60° .فإن $\vec{A} \odot \vec{B} =$

٤- إذا كانت النقط أ (١,٥) ، ب (١,١) ، ج (٤,٢) رؤوس المثلث أ ب ج فإن مساحة سطحه =

وحدة مربعة.

٥- وحدة معيار العزم = ×

٦- إذا انعدم مجموع القوى لمجموعة ما وانعدم عزمها بالنسبة لنقطة واحدة كانت هذه المجموعة

ثانياً: أجب عن ثلاثة أسئلة فقط مما يأتي:السؤال الثاني:(أ) تؤثر القوتان $\vec{Q}$ ، $\vec{S}$ + $\vec{V}$ ، $\vec{Q}$ ، $\vec{P}$ = $\vec{M}$ - $\vec{S}$ - $\vec{V}$ عند النقطتين أ (٠,٢) ، ب (٢,٠) على

الترتيب. عين قيمة الثابت م بحيث ينعدم مجموع عزمي هاتين القوتين بالنسبة لنقطة الأصل.

(ب) وضع جسم مقدار وزنه ٥٠ نيوتن على مستوى مائل خشن تؤثر عليه قوة ق في اتجاه خط أكبر ميل

للمستوى الأعلى د. فإذا علم أن الجسم يكون على وشك الحركة إلى أعلى المستوى عندما $Q = 30$ نيوتن ويكون على وشك الحركة إلى أسفل عندما $Q = 20$ نيوتن. أوجد معامل الاحتكاك بين الجسم

والمستوى.

السؤال الثالث:(أ) أ ب ج د ع معين طول ضلعه ١٢ سم ، ق (أ) = 60° ، أثرت القوى ١١ ، ٦ ، ٥ ، ٧ نيوتن في ب أ ، ب ج

، ج د ، د ب على الترتيب. أوجد المجموع الجبري لعزوم هذه القوى:

أولاً: حول أ. ثانياً: حول م نقطة تقاطع قطري المعين.

(ب) ق^١ ، ق^٢ قوتان متوازيتان متحدتا الاتجاه والبعيد بين خطى عملهما ٢٠ سم فإذا كان مقدار محصلتهما ٥٠ نيوتن ويبعد خط عملهما عن خط عمل ق^١ مسافة ٤ سم. أوجد مقدار كل من القوتين.

السؤال الرابع:

(أ) قضيب منتظم مقدار وزنه ١٥ نيوتن يرتكز بطرفه السفلى على أرض أفقية وبطرفه العلوى على حائط رأسى أملس اتزن القضيب فى مستوى رأسى وكان على وشك الانزلاق عندما كان قياس زاوية ميله على الأفقى ٣٠°. أوجد معامل الاحتكاك بين القضيب والأرض وكذلك مقدار رد فعل الحائط عليه.

(ب) أ ب حء متوازي أضلاع فيه أ ب = ١٦ سم، ب ج = ٢٠ سم، ق (أ ب ج) = ٢٠°. أثرت القوى ٥، ٣، ٥، ٣ ث كجم فى أ ب، ج ب، جء، أء على الترتيب. عين عزم الازدواج المحصل.

السؤال الخامس:

(أ) ساق مهمة الوزن طولها ١٢٠ سم ترتكز فى وضع أفقى عند طرفيها على حاملين. عند أى موضع من الساق يجب تعليق ثقل قدره (و) ث كجم حتى يصبح مقدار رد الفعل عند أحد الطرفين مساويا لضعف قيمته عند الطرف الثانى.

(ب) قضيب طوله ٤٠ سم ووزنه ٢، ٤ ث كجم يؤثر عند منتصفه. يمكن للقضيب الدوران بسهولة فى مستوى رأسى حول مفصل ثابت عند طرفه. أثر على القضيب ازدواج معيار عزمه ٢٤ ث. كجم. سم واتجاهه عمودي على المستوى الرأسى الذى يمكن للقضيب الدوران فيه. عين مقدار واتجاه رد فعل المفصل وزاوية ميل القضيب على الرأسى فى وضع الاتزان.

إجابة الإبتاتیکا

أولاً: إجابة السؤال الأول:

(١) قوة رد الفعل المحصل وزیة رد الفعل العمودی

$$(٢) \dots \frac{r}{r} = ك \quad \therefore \frac{r}{r} = ر \quad \therefore ٨٠ = \frac{٦٠}{٠,٧٥} = \frac{r}{r}$$

$$\therefore \text{مقدار قوة رد الفعل المحصل (ر)} = \sqrt{١ + ٠,٧٥} \cdot ٨٠ = ١٠٠ \text{ نيوتن}$$

$$(٣) \quad \vec{A} \odot \vec{B} = ١٠ \times ٦ = ٦٠ \text{ حتا} \quad ٢٠ = ٦٠$$

(٤)



$$\vec{AB} = \vec{B} - \vec{A} = (1,1) - (1,5) = (0,-4)$$

$$\vec{AC} = \vec{C} - \vec{A} = (4,2) - (1,5) = (3,-3)$$

$$\therefore \vec{AB} \times \vec{AC} = (0,-4) \times (3,-3) = ١٢$$

$$١٢ = ١٢ \text{ ع}$$

$$\therefore \|\vec{AB} \times \vec{AC}\| = ١٢$$

$$\therefore \text{مساحة } \Delta \text{ AB ج} = ١٢ \div ٢ = ٦$$

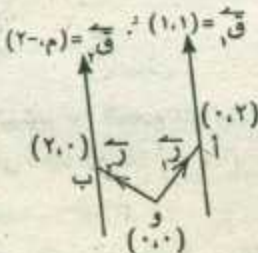
$$\therefore \text{مساحة } \Delta \text{ AB ج} = ٦ \text{ ومن مربعه}$$

$$(٥) \text{ معيار العزم} = \vec{r} \times \vec{q}$$

(٦) متزنة

ثانياً: السؤال الثاني:

(١)

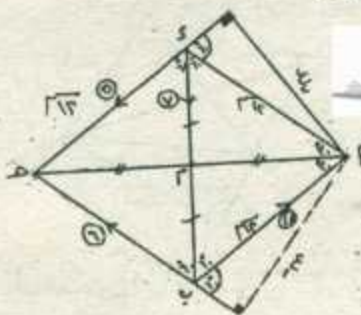


$$\vec{r} = \vec{OA} = \vec{A} - \vec{O} = (0,2)$$

من (١) ، (٢)

$$\begin{aligned} \therefore \text{ك} - ٥٠ - \text{حاه} &= ٢٠ \\ \text{ك} &= ٥٠ + \text{حاه} - ٢٠ \\ \text{بالتعويض في (١) حيث } ٥٠ + \text{ك} &= ٣٠ \\ \therefore ٥٠ + ٥٠ + \text{حاه} - ٢٠ &= ٣٠ \\ \therefore ٥٠ + \text{حاه} &= ٣٠ - ٥٠ = -٢٠ \\ \therefore \text{حاه} &= -٢٠ - ٥٠ = -٧٠ \\ \therefore \text{حاه} &= ٧٠ \text{ نيوتن} \\ \text{بالتعويض في (٢) : } ٥٠ &= ٣٠ \text{ حتى } ٥٠ = ٣٠ \\ \therefore \text{ر} &= ٢٥ \text{ نيوتن} \\ \therefore \text{ر} &= \frac{\text{ك}}{\text{ر}} = \frac{٣٠}{٢٥} = ١.٢ \\ \therefore \text{معامل الاحتكاك} &= \frac{٣٠}{٢٥} = ١.٢ \end{aligned}$$

السؤال الثالث:



$$١ \text{ ع} = \frac{٢٥}{٧} \times ١٢ = ٤٢.٨ \text{ سم}$$

$$٢ \text{ ع} = \frac{٢٥}{٧} \times ١٢ = ٤٢.٨ \text{ سم}$$

$$٣ \text{ م} = \frac{٢٥}{٧} \times ١٢ = ٤٢.٨ \text{ سم}$$

المجموع الجبري لعزوم القوى طول أ

$$٢٥ \times ٧ + ٢٥ \times ٥ + ٢٥ \times ٦ =$$

$$= ٣٦ \text{ نيوتن . سم أولا}$$

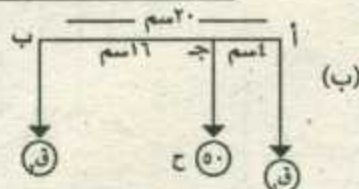
$$٣ \text{ م} = \frac{٢٥}{٧} \times ١٢ = ٤٢.٨ \text{ سم}$$

$$٣ \text{ م} = \frac{١}{٢} \times ١ = ٠.٥ \text{ سم}$$

في المجموع الجبري لاهزوم القوى حول م

$$= ٢٥ \times ٥ + ٢٥ \times ٦ - ٢٥ \times ١١ =$$

$$= ٣٠ \text{ نيوتن . سم (ثانياً)}$$



$$\text{ر} = \text{وب} = \text{ب} - \text{و} = (٢٠) =$$

$$\text{عزم ق حول و} = \text{ر} \times \text{ق} = (١٠) \times (٢) =$$

$$= (٢٠ - ٢) \text{ ع} = ١٨ \text{ ع}$$

$$\text{وعزم ق حول و} = \text{ر} \times \text{ق} = (٢٠) \times (٢) =$$

$$= (٢٠ - ٢) \text{ ع} = ١٨ \text{ ع}$$

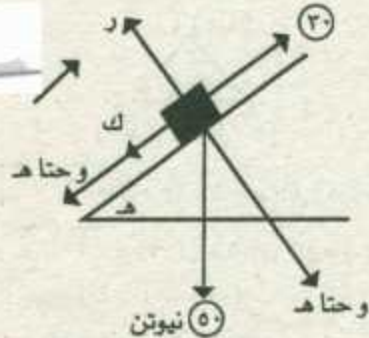
$$\therefore \text{عزم ق حول و} = \text{عزم ق حول و} = ١٨ \text{ ع}$$

$$\therefore \text{ع} = ٢٠ - ٢ = ١٨ \text{ ع}$$

$$\therefore \text{ع} = ٢٠ - ٢ = ١٨ \text{ ع}$$

$$\therefore \text{ع} = ٢٠ - ٢ = ١٨ \text{ ع}$$

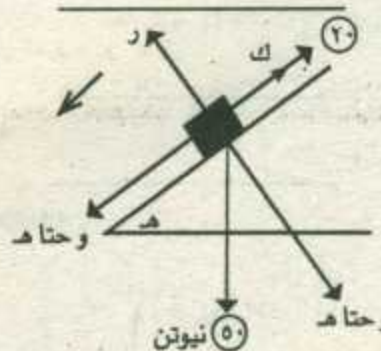
(ب)



عندما ق = ٣٠ نيوتن الجسم على وشك الحركة الأعلى

معادلة الحركة في اتجاه الحركة:

$$٣٠ = ٥٠ + \text{ك} - \text{حاه} \leftarrow (١)$$



عندما ق = ٢٠ نيوتن الجسم على وشك الحركة لأسفل

معادلة الحركة في اتجاه الحركة:

$$٢٠ + \text{ك} = ٥٠ + \text{حاه} \leftarrow (٢)$$

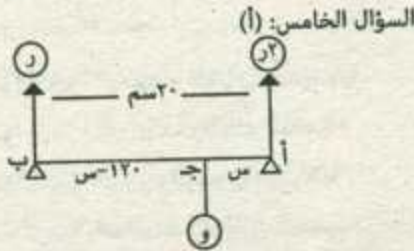
معادلة الحركة في الاتجاه العمودي في الحالتين:

$$\text{ر} = \text{و حناه} \quad \therefore \text{ر} = ٥٠ + \text{حناه} \leftarrow (٣)$$

$$ع = 16 \times \frac{3.1}{2} = 248$$

$$ع = 20 \times \frac{3.1}{2} = 31$$

عزوم الازدواج المحصل $3.1 \times 3 - 3.1 \times 5 = 0$
 = 3.1 ث.كجم.سم (مع حركة عقارب الساعة)



الجسم متزن تحت تأثير ثلاث قوى هي 2 ر، 3 ر، و 0 ر. و ث كجم

$$\therefore 2 + 3 = 0 \quad (1)$$

المجموع الجبري لعزوم القوى حول أ = صفر

$$0 \times 120 - 3 \times 60 = 2 \times 120 \quad (2)$$

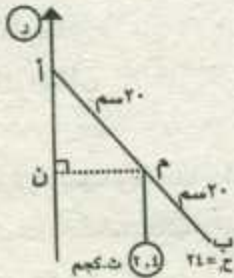
بالتعويض من (1)، (2)

$$\therefore 3 \times 60 - 2 \times 120 = 0 \quad \text{بالقسمة على (ر)}$$

$$\therefore 3 \times 60 - 2 \times 120 = 0 \quad \therefore 3 \times 60 = 2 \times 120 \quad \therefore 3 = 4$$

يعلق الثقل (و) ث كجم على بعد 40 سم من أ

(ب)



القضيب متزن تحت تأثير ازدواجين أحدهما ج، 24 =

ث.كجم.سم

والآخر ج، ويتكون من القوتين و، ر

و 2، 4 ث.كجم

رد فعل المفصل (ر) 2، 4 ث.كجم في الاتجاه كما هو

موضح بالرسم .. القضيب متزن

$$\therefore 24 = (20 \times 2) - (2 \times 24) \quad \therefore 24 = 40 - 48 \quad \therefore 24 = -24$$

$$\therefore 24 = -24 \quad \therefore 24 = 24 \quad \therefore 24 = 24$$

أي القضيب يميل على الرأسى بزاوية قياسها 30°

$$ق + ق = 0 \quad (1)$$

$$ق + 16 \times ق = 4 \times ق$$

$$ق = 4 \quad (2)$$

بالتعويض من (2) في (1)

$$\therefore 0 = ق + ق \quad \therefore 0 = 2ق$$

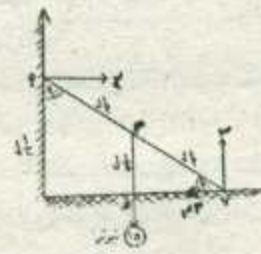
$$\therefore 0 = ق + ق \quad \therefore 0 = 2ق \quad \therefore 0 = 2ق$$

بالتعويض في (2)

$$\therefore ق = 4 \times 10 = 40 \text{ نيوتن}$$

(السؤال الرابع:

(أ)



نفرض أن طول السلم = ل وحدة طول

.. القضيب على وشك الانزلاق

.. الاحتكاك نهائي = م ر

.. القضيب متزن

$$\therefore 0 = ص + 0 = 0$$

عندما س = 0

$$\therefore 0 = م - 0 \quad (1)$$

$$\therefore 0 = م - 10 \quad (2)$$

عندما ج = 0

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

$$\therefore 0 = 10 \times \frac{1}{4} - 20 \times \frac{1}{4}$$

(ب)

