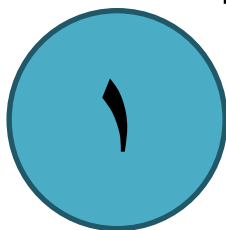


# الوحيدي في



# الفيزياء

الفصل الدراسي الثاني

الصف الاول ثانوي علمي

## الاتزان السكوني والعزم

إعداد الأستاذ : جهاد الوحيدي

٠٧٩٧٨٤٠٢٣٩

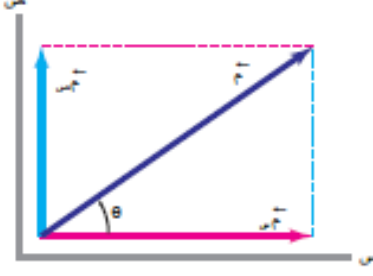
ابو الجوج

(١) مراجعة :

كيف تحلل كمية متجهة الى مركبتين متعامدتين ؟

المركبة السينية :  $Q \cos \theta$ المركبة الصادية :  $Q \sin \theta$ 

$\theta$  : الزاوية بين الكمية المتجهة واقرب لمحور سينات منها  
انتبه في اي ربع تقع القوة لتحديد اشارة ( $\theta$  ،  $\cos \theta$  )



(٢) ما هي انواع الاتزان الميكانيكي؟

(أ) اتزان سكوني . وسندرس هذا النوع فقط

وفيه تكون  $\Sigma Q = 0$  ، وسرعة الجسم = صفر (ساكن)

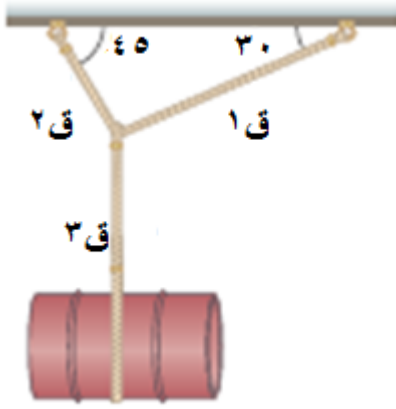
محصلة القوى السينية :  $\Sigma Q_s = Q_1 \cos \theta_1 + Q_2 \cos \theta_2 + \dots$

محصلة القوى الصادية :  $\Sigma Q_v = Q_1 \sin \theta_1 + Q_2 \sin \theta_2 + \dots$

(ب) اتزان ديناميكي . وفيه تكون  $\Sigma Q = 0$  ، وسرعة الجسم  $\neq 0$  (سرعة ثابتة) لن ندرس هذا النوع

## اولاً : اتزان جسم تحت تأثير قوى متلاقية (اتزان انتقالي)

(٣) تتزن نقطة ربط الحبال الثلاثة حينما يكون الثقل المعلق (٢٠) كغ. جد قوة الشد في كل حبل ؟



(٤) متسلق جبال في حالة اتزان :

(أ) بين ما القوى المؤثرة فيه ؟

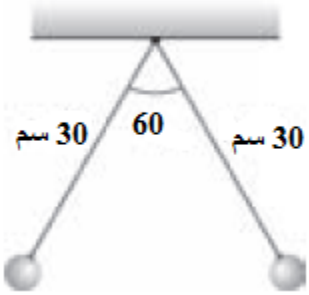
(ب) احسب قوة الشد في الحبل علما بان وزن المتسلق (٨٠٠ نيوتن) ؟



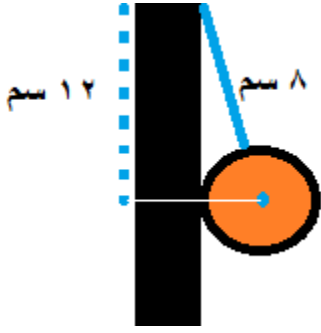
(٥) واجب : سؤال (١) فرع (٢) صفحة ١٤٢

(٦) سؤال (٤) صفحة ١٤٣

(٧) (سؤال مستويات عليا : ربط مع التوجيهي والعاشر) الشكل المجاور يمثل كرتين مشحونتين بشحنتين متساويتين مقداراً ونوعاً وهما بحالة اتزان ، جد مقدار القوة الكهربائية المتبادلة بينهما وقوة الشد علماً بان وزن كل كرة  $\sqrt{3}$   $\times 10^{-1}$  نيوتن؟ (ربط العاشر مع الاول وثاني ثانوي)



- ٨ (مثال صفحة ١٣١) علقت كرة كتلتها (٦ كغ) بحبل طوله (٨ سم) من نقطة على سطحها بحبل رأسي امس طوله (٨ سم) فاتزنت . احسب :  
 (أ) قوة الشد في الخيط  
 (ب) القوة العمودية التي يؤثر بها الجدار في الكرة



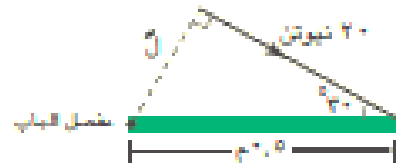
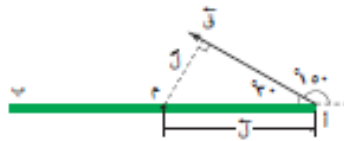
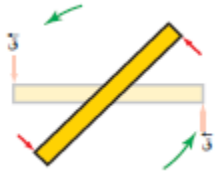
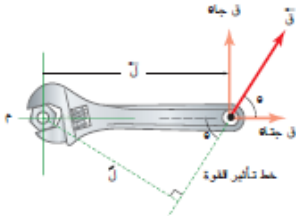
- ٩) ما هو عزم القوة ؟ هو الاثر الدوراني للقوة ( حركة دورانية ) ليس اتزان سكوني .

- ١٠) ما هو قانون عزم القوة ؟

$$\text{عز} = \text{ق} \times \text{ف}$$

$$\text{عز} = \text{ق} \times \text{ف} \sin \theta$$

ق: القوة المؤثرة ، ف : المسافة من نقطة الدوران الى نقطة تاثير القوة  
 $\theta$  : الزاوية الصغرى بين ذلي او راسي المتجهين كما في الشكلين في الاسفل



- ١١) كيف تحدد اتجاه عزم القوة ( الدوران ) ؟ باستخدام قاعدة كف اليد اليمنى ، واذا كان :

- (أ) الدوران مع عقارب الساعة : يكون العزم سالب .  
 (ب) الدوران عكس عقارب الساعة : يكون العزم موجب .

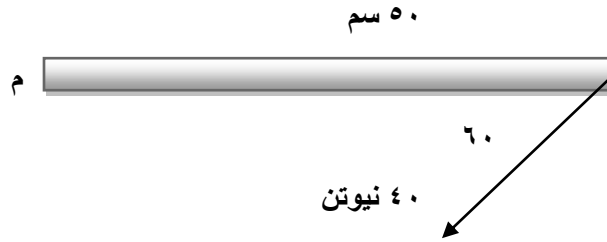
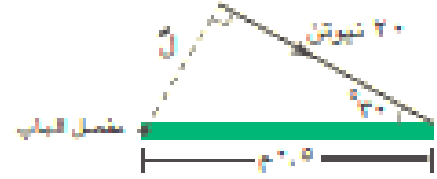
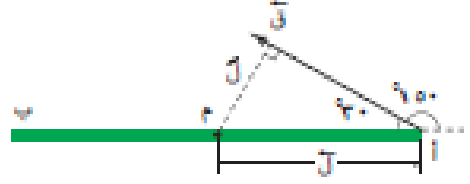
- ١٢) ما هي العوامل التي يعتمد عليها عزم القوة ؟

- (أ) .....  
 (ب) .....  
 (ج) .....

- ١٣) متى يكون عزم القوة :

- (أ) اكبر ما يمكن ؟ عندما تكون  $\theta = 90^\circ$  اي القوة عمودية على المسافة  
 (ب) اقل ما يمكن ( معدوم ) ؟ عندما تكون  $\theta = 0^\circ$  ،  $180^\circ$  اي القوة موازية للمسافة  
 (ج) نصف قيمته العظمى ؟ عندما تكون  $\theta = 30^\circ$  اي القوة تصنع زاوية (  $30^\circ$  ) مع المسافة

١٤) اوجد عزم القوة في الاشكال التالية بالنسبة للنقطة (م) ؟

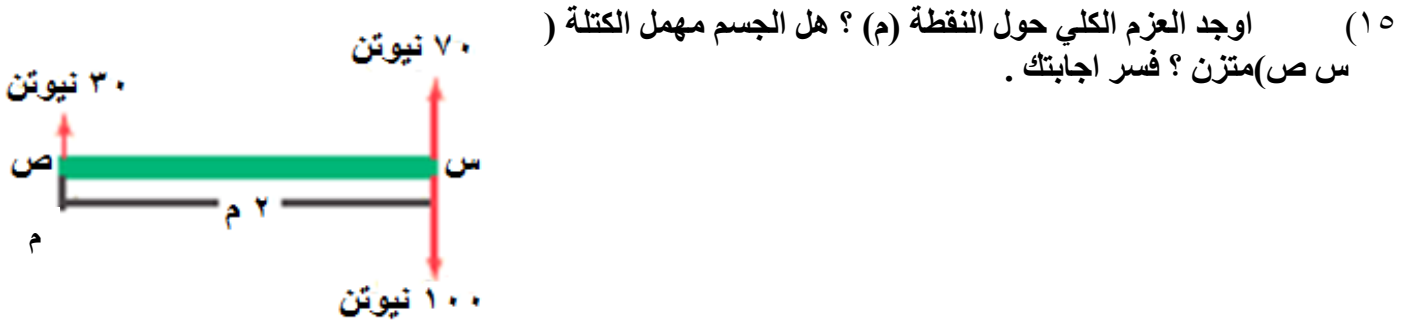


حل سؤال الكتاب رقم (١) صفحة (١٤٢) فرع (١، ٣، ٥)

## ثانياً: اتران القوى غير المتلاقية ( اتران انتقالي ودوراني )

قاعدة : اذا اثرت مجموعة قوى غير متلاقية على جسم ممتد فيمكن حساب محصلة القوى والعزوم الكلية المؤثرة في الجسم .

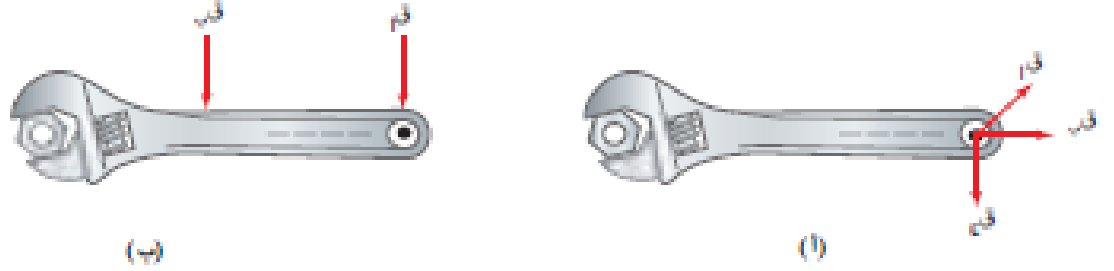
- ١- اذا كانت  $\sum Q$  او  $\sum E$  عز لا تساوي صفر فالجسم غير متزن
  - ٢- اذا كان لديك جسم متزن تؤثر فيه قوى غير متلاقية فيجب ان يتحقق شرطي الاتزان :
    - أ-  $\sum Q = 0$  صفر ، بمعنى انه لا يوجد حركة انتقالية للجسم . ( اتران انتقالي )
    - ب-  $\sum E = 0$  صفر ، بمعنى ان الجسم لا يدور . ( اتران دوراني )
- بمعنى ان مجموع العزوم مع عقارب الساعة = مجموع العزوم عكس عقارب الساعة



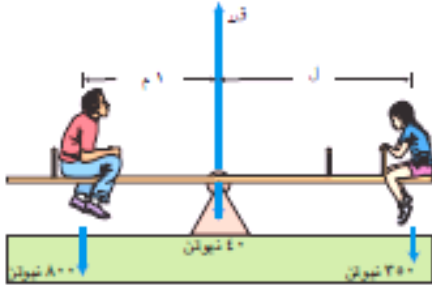
(١٦) مثال صفحة ١٣٥ . اوجد العزم المحصل حول النقطة (أ) ؟ هل الجسم متزن ام لا ؟ فسر اجابتك .



١٨) أي القوى في الشكل تسبب عزما اقل لمفتاح الربط في ادارة البرغي علما بان مقادير القوى متساوية ؟ لماذا ؟



١٩) يجلس ولدان وزناهما ( ٣٥٠ ، ٨٠٠ ) نيوتن على لوح خشبي منتظم مثبت من منتصفه كما في الشكل ، اذا كان وزن اللوح ( ٤٠ نيوتن ) ويؤثر في منتصفه فجدا ما يلي :  
 (أ) القوة العمودية التي تؤثر بها الدعامة في اللوح ؟  
 (ب) البعد ( ل ) ؟



أ) عند الاتزان:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$= 1190 = 800 + 350 + 40 \text{ نيوتن.}$$

ب) العزوم حول الدعامة:

$$350 \times L = 800 \times L$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{80}{350} \text{ م}$$

\* ينبغي التذكير هنا بما تعلمه الطالب سابقاً (القوة  $\times$  طول ذراعها = المقاومة  $\times$  طول ذراعها).

٢٠) يستقر لوح خشبي متزنا على دعامتين تؤثران فيه عند ( ج ، د ) كما في الشكل ، اذا كان طول اللوح (٥م) ووزنه ( ٣٠٠ نيوتن ) يؤثر في منتصفه ووقف رجل وزنه ( ٧٥٠ نيوتن ) احسب القوة العمودية التي تؤثر بها كل دعامة في اللوح ؟

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0 \text{ (حيث } Q_1 \text{ للدعامة د و } Q_2 \text{ للدعامة ج)}$$

$$Q_1 + Q_2 + 1000 = 0 \dots (1)$$

العزوم حول نقطة منتصف اللوح.

$$Q_1 \times 1,5 + (750 \times \frac{1}{3}) = Q_2 \times 1,5$$

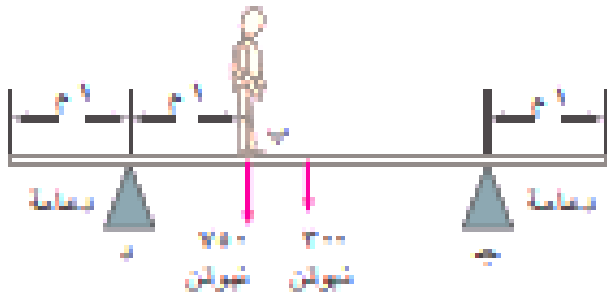
$$3 \times Q_1 = 750 + 250$$

$$\Leftrightarrow Q_1 = 300 + 250 \dots (2)$$

$$\text{من (1) و (2) } \Leftrightarrow 1000 = 250 + Q_2$$

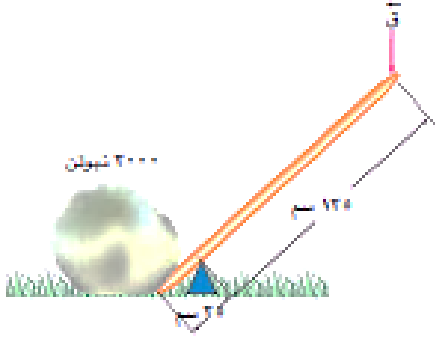
$$\Leftrightarrow Q_2 = 750 = \frac{800}{3} \text{ نيوتن}$$

$$\text{وعليه فإن } Q_3 = 750 - 1000 = -250 \text{ نيوتن}$$





(٢١) في الشكل اوجد القوة التي يجب ان يؤثر بها العامل في العتلة كي يستطيع رفع الصخرة ؟



$$(ق \text{ جا } \theta) = ١,٢٥ \times (\theta \text{ جا } \theta) = ٠,٢٥ \times$$

$$ق = \frac{٢٠٠٠}{٥} = \frac{٤٠٠}{١} = ٤٠٠ \text{ نيوتن. انظر الشكل (٤-١).}$$

أو تستخدم العلاقة: (القوة  $\times$  طول ذراعها = المقاومة في طول ذراعها).

(٢٢) حدد في ما اذا كان الجسر متزن ام لا ؟

• شرط محصلة القوى:

هل  $\sum ق_{ص} = ٠$  صفراً؟

$$٦٠٠ \stackrel{؟}{=} ٤٠٠ + (٣٠ \text{ جا } ٤٠٠)$$

$$\sum ق_{ص} = ٠ \text{ صفراً} \Leftrightarrow ٦٠٠ = ٤٠٠ + (\frac{١}{٤} \times ٤٠٠)$$

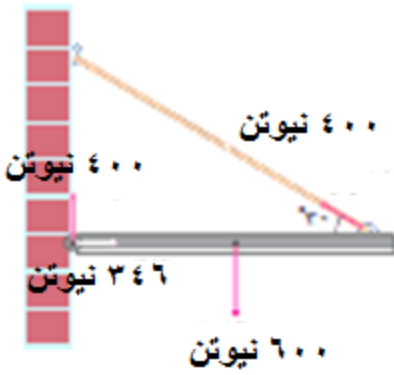
هل  $\sum ق_{س} = ٠$  صفراً؟

$$\sum ق_{س} = ٠ \text{ صفراً} \Leftrightarrow ٣٤٦ - (\frac{٣}{٤} \times ٤٠٠) = ٣٤٦ - (٣٠ \text{ جتا } ٤٠٠)$$

• شرط محصلة العزوم:

$$\frac{ل}{٤} \times ٤٠٠ = \frac{ل}{٤} \times (٣٠ \text{ جا } ٤٠٠)$$

$$١٠٠ = ٢٠٠ \text{ ل (وهذا غير صحيح فالنظام غير متزن).}$$



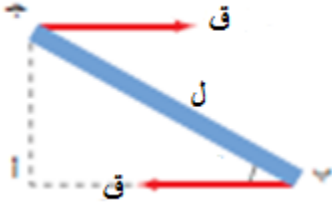
حل اسئلة الكتاب صفحة ٤٣ ارقم (٦، ٧، ٨)

(٢٣) عرف الازدواج ؟ هو قوتان :

(أ) متساويتان

(ب) متعاكستان

(ج) خطا عملهما غير منطبق

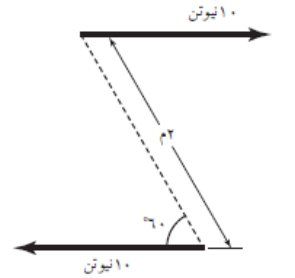


(٢٤) اذكر امثلة على الازدواج ؟

(٢٥) ما هو قانون حساب عزم الازدواج ؟

عزم الازدواج = احدى القوتين  $\times$  المافة العمودية بينهماعز الازدواج = ق ف جا  $\theta$ 

(٢٦) احسب عزم الازدواج في الاشكال التالية ؟



حل مثال الكتاب صفحة ١٣٩ (مراجعة ٥-٢)  
حل سؤال الكتاب رقم (١) صفحة (١٤٢) فرع (٤)