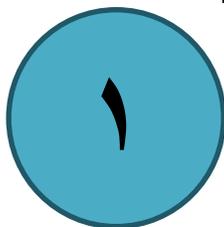


الوحيدي في



الفيزياء

الفصل الدراسي الثاني
الصف الاول ثانوي علمي

الاتزان السكوني والعزم

إعداد الأستاذ : جهاد الوحيدي

٠٧٩٧٨٤٠٢٣٩

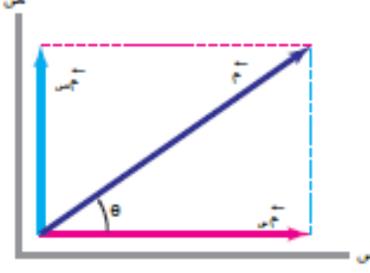
ابو الجوج

(١) مراجعة :

كيف تحلل كمية متجهة الى مركبتين متعامدتين ؟

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

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



(٢) ما هي انواع الاتزان الميكانيكي؟

(أ) اتزان سكوني . وسندرس هذا النوع فقط

وفيه تكون $\sum C = 0$ ، وسرعة الجسم = صفر (ساكن)

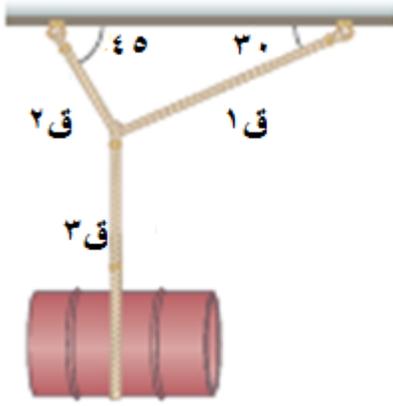
محصلة القوى السينية : $\sum C_s = C_1 \cos \theta_1 + C_2 \cos \theta_2 + \dots$

محصلة القوى الصادية : $\sum C_v = C_1 \sin \theta_1 + C_2 \sin \theta_2 + \dots$

(ب) اتزان ديناميكي . وفيه تكون $\sum C = 0$ ، وسرعة الجسم \neq صفر (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 ؟

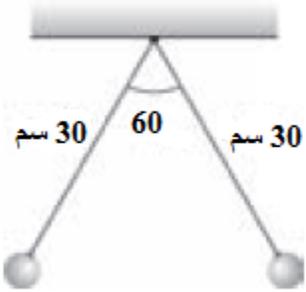
(ب) احسب قوة الشد في الحبل علما بان وزن المتسلق (٨٠٠ نيوتن) ؟



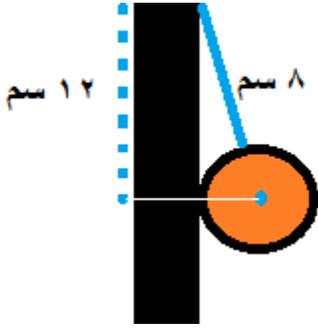
(٥) واجب : سؤال (١) فرع (٢) صفحة ١٤٢

(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



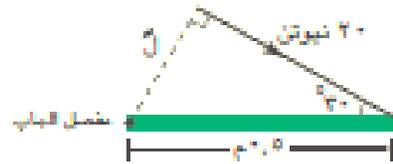
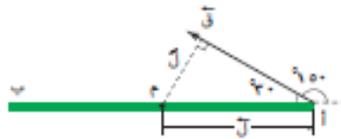
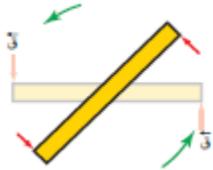
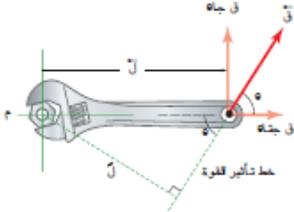
- ٩) ما هو عزم القوة ؟ هو الاثر الدوراني للقوة (حركة دورانية) ليس اتزان سكوني .

- ١٠) ما هو قانون عزم القوة ؟

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

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

ق: القوة المؤثرة ، ف : المسافة من نقطة الدوران الى نقطة تاثير القوة
 θ : 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 .

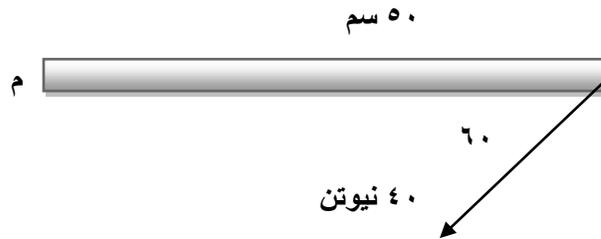
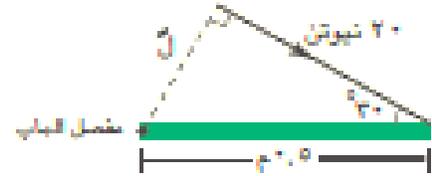
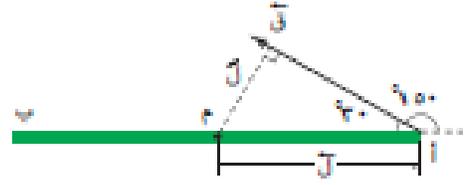
- ١٢) ما هي العوامل التي يعتمد عليها عزم القوة ؟

- (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° اي القوة موازية للمسافة
 (ج) نصف قيمته العظمى ؟ عندما تكون $\theta = 30^\circ$ اي القوة تصنع زاوية (30°) مع المسافة

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

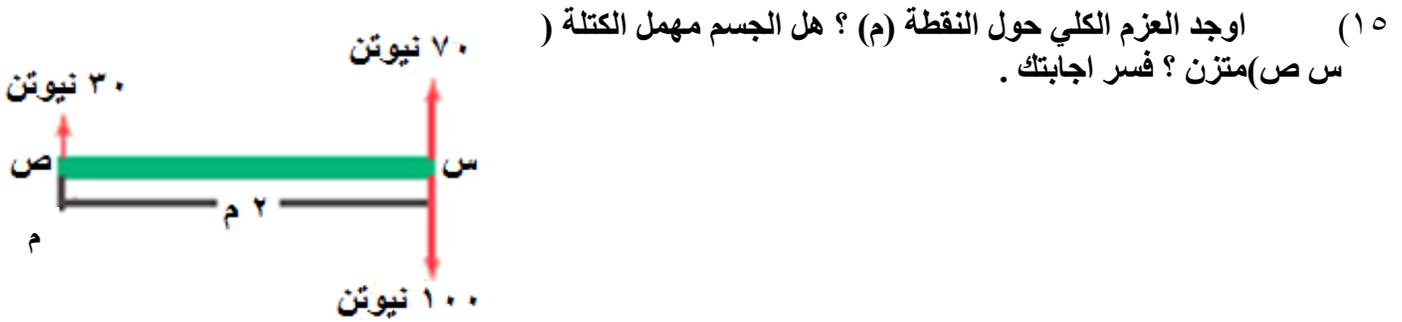


حل سؤال الكتاب رقم (١) صفحة (١٤٢) فرع (١، ٣، ٥)

ثانياً: اتزان القوى غير المتلاقية (اتزان انتقالي ودوراني)

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

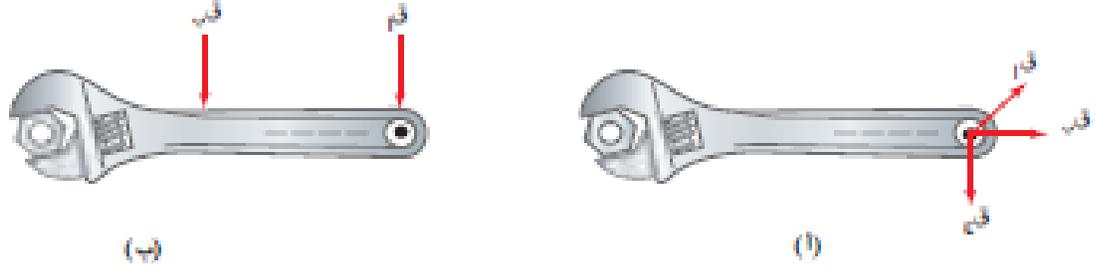
- ١- إذا كانت $\sum Q$ أو $\sum E$ عز لا تساوي صفر فالجسم غير متزن
 - ٢- إذا كان لديك جسم متزن تؤثر فيه قوى غير متلاقية فيجب ان يتحقق شرطي الاتزان:
 - أ- $\sum Q = 0$ صفر ، بمعنى انه لا يوجد حركة انتقالية للجسم . (اتزان انتقالي)
 - ب- $\sum E = 0$ صفر ، بمعنى ان الجسم لا يدور . (اتزان دوراني)
- بمعنى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



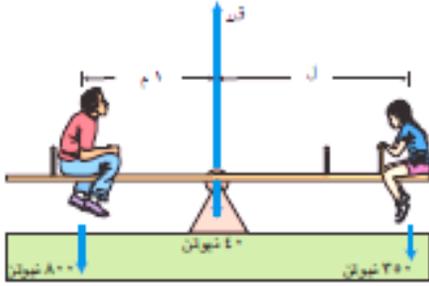
(١٦) مثال صفحة ١٣٥ . اوجد العزم المحصل حول النقطة (أ) ؟ هل الجسم متزن ام لا ؟ فسر اجابتك .



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:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$= 1190 = 40 + 800 + 350$$

ب) العزوم حول الدعامة:

$$350 \times L = 800 \times 1$$

$$L = \frac{800}{350} \text{ م}$$

* 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.

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

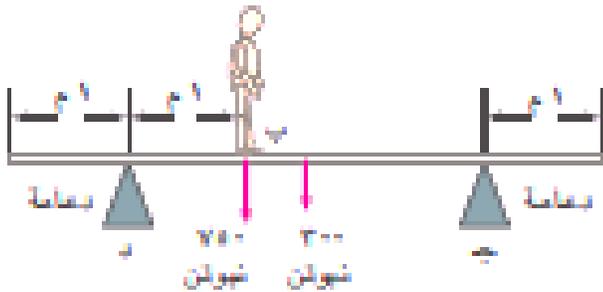
$$3 \times Q_2 = 750 + 3 \times Q_1$$

$$\Leftarrow Q_2 = 250 + Q_1 \dots (2)$$

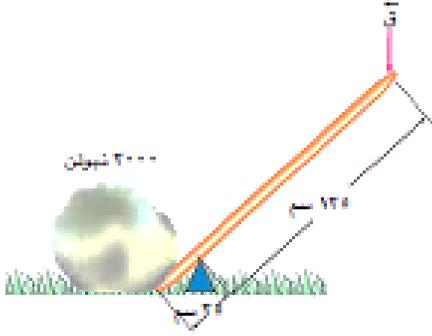
$$\text{من (1) و (2) } \Leftarrow 1000 = 250 + 3 \times Q_1$$

$$\Leftarrow Q_1 = \frac{750}{3} = 250 \text{ نيوتن}$$

$$\text{وعليه فإن } Q_2 = 1000 - 250 = 750 \text{ نيوتن}$$



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



$$(ق \text{ جا } \theta) = 1,25 \times (\theta \text{ جا } \theta), 25$$

$$ق = \frac{2000}{5} = 400 \text{ نيوتن. انظر الشكل (٤-١).}$$

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 $\sum ق_{ص} = صفرًا$ ؟

$$600 \stackrel{؟}{=} 400 + (30 \text{ جا } 400)$$

$$صفرًا = \sum ق_{ص} \Leftarrow 600 = 400 + (\frac{1}{4} \times 400)$$

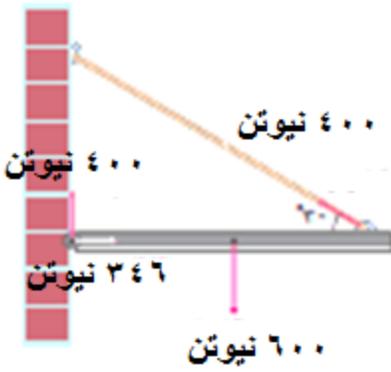
هل $\sum ق_{س} = صفرًا$ ؟

$$صفرًا = \sum ق_{س} \Leftarrow صفرًا = 346 - (\frac{3}{4} \times 400) = 346 - (30 \text{ جتا } 400)$$

• شرط محصلة العزوم:

$$\frac{L}{4} \times 400 = \frac{L}{4} \times (30 \text{ جا } 400)$$

$$100 = 200 \text{ ل (وهذا غير صحيح فالنظام غير متزن).}$$



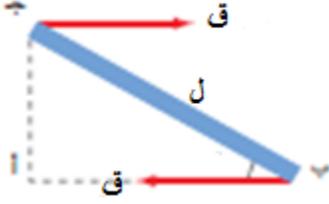
حل اسئلة الكتاب صفحة ٤٣ ارقم (٦، ٧، ٨)

(٢٣) عرف الازدواج ؟ هو قوتان :

(أ) متساويتان

(ب) متعاكستان

(ج) خطا عملهما غير منطبق

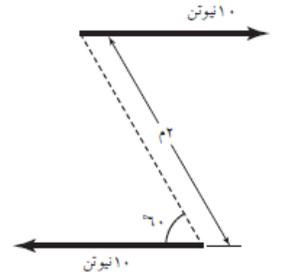


(٢٤) اذكر امثلة على الازدواج ؟

(٢٥) ما هو قانون حساب عزم الازدواج ؟

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

(٢٦) احسب عزم الازدواج في الاشكال التالية ؟



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