مركز البتراوي الثقافي

مادة الفيزياء للصف التاسع

دوسية البشرى في الفيزياء

مركز البتراوي الثقافي

الفصل الدراسي الاول

اعداد الأستاذ أحمد الحسن

٠٧٨٧٢٩١٠٠٤-٠٧٩٨٢٦٩٨٤٠

فيزياء صف تاسع

((القياس العلمي))

السؤال الأول : ما هي عملية القياس ؟

هي عملية تحديد عدد مرات إحتواء كمية فيزيائية غير معروفة المقدار على كمية أخرى محددة من النوع ذاته باستخدام أداة مناسبة .

السؤال الثاني : ما هي دقة القياس ؟

هي مدى اقتراب أو تطابق القيمة المقاسة من القيمة المقبولة .

السؤال الثالث : ما هي الوحدات الأساسية ؟

هي وحدات لكميات فيزيائية ~~اشتقت من وحدات~~ ، أساسية تضمنها النظام العالمي للوحدات .

س) ما هي الوحدات المشتقة ؟

هي وحدات لكميات فيزيائية اشتقت من وحدات الكميات الأساسية

* كيفية كتابة الأرقام بالطريقة العلمية *

١- $٦٥٤٢١ = ٦ \times ١٠^{٤}$

٢- $٤٢٦٠٠٠ = ٤٢٦ \times ١٠^{٣}$

٣- $٧٢٥٠٠٠٠ = ٧٢٥ \times ١٠^{٤}$

٤- $٣١٠٠٠ = ٣١ \times ١٠^{٣}$

٥- $١٠٠٠٠ = ١ \times ١٠^{٤}$

٦- $٨٢٥٤٢١ = ٨٢٥ \times ١٠^{٣}$

٧- $٧١٤٢١ = ٧١ \times ١٠^{٣}$

* حفظ *

الوحدة	قيمتها	الوحدة	قيمتها
كيلو	١×١٠^{٣}	نانو	١×١٠^{-٩}
ميغا	١×١٠^{٦}	بيكو	١×١٠^{-١٢}
كيلو	١×١٠^{٣}	ميكرو	١×١٠^{-٦}
سم	١×١٠^{-٢}	الساعة	٣٦×١٠^{٢}
مل	١×١٠^{-٣}		
ميكرو	١×١٠^{-٦}		
كم			

س٥) حوّل الوحدات الآتية من مشتقة إلى أساسية:

١- ٣٢ ميكرو إلى أمبير

٢- ٣ أمبير إلى نانو

٣- ٦ لتر ← م٣

٤- ٧٢ كم/ساعة ← م/ث

٥- ١٦ نانو ← ميكرو

الحل:

١- $٣٢ \text{ ميكرو} \times \frac{١٠^{-٦} \text{ أمبير}}{١ \text{ ميكرو}} = ٣٢ \times ١٠^{-٦} \text{ أمبير}$

٢- ٣ أمبير إلى نانو

نقوم برفع الأس من المقام إلى البسط فيأخذ إشارة معاكسة.

$٣ \text{ أمبير} \times \frac{١ \text{ نانو}}{١٠^{-٩} \text{ أمبير}}$

$٣ \times ١٠^{٩} \text{ نانو}$

٣- $٦ \text{ لتر} \times \frac{١٠^{-٣} \text{ م}^٣}{١ \text{ لتر}} = ٦ \times ١٠^{-٣} \text{ م}^٣$

٤- $٧٢ \frac{\text{كم}}{\text{ساعة}} \times \frac{١٠^{٣} \text{ م}}{١ \text{ كم}} \times \frac{١ \text{ ساعة}}{٦٠ \times ٦٠ \text{ ث}} = \frac{٧٢ \times ١٠^{٣}}{٦٠ \times ٦٠} \text{ م/ث} = ٢ \times ١ \times ١٠^{١} \text{ م/ث}$

٢٠ م/ث

٥- أولاً نحول النانو إلى أمبير ثم نحول الأمبير إلى ميكرو

$$16 \text{ نانو} \times \frac{10^{-9} \text{ أمبير}}{1 \text{ نانو}} = 16 \times 10^{-9} \text{ أمبير}$$

$$16 \times 10^{-9} \text{ أمبير} \times \frac{1 \text{ ميكرو}}{10^{-6} \text{ أمبير}} \quad 16 \times 10^{-9} \times 10^{6} \text{ ميكرو}$$

$$16 \times 10^{-3} \text{ ميكرو}$$

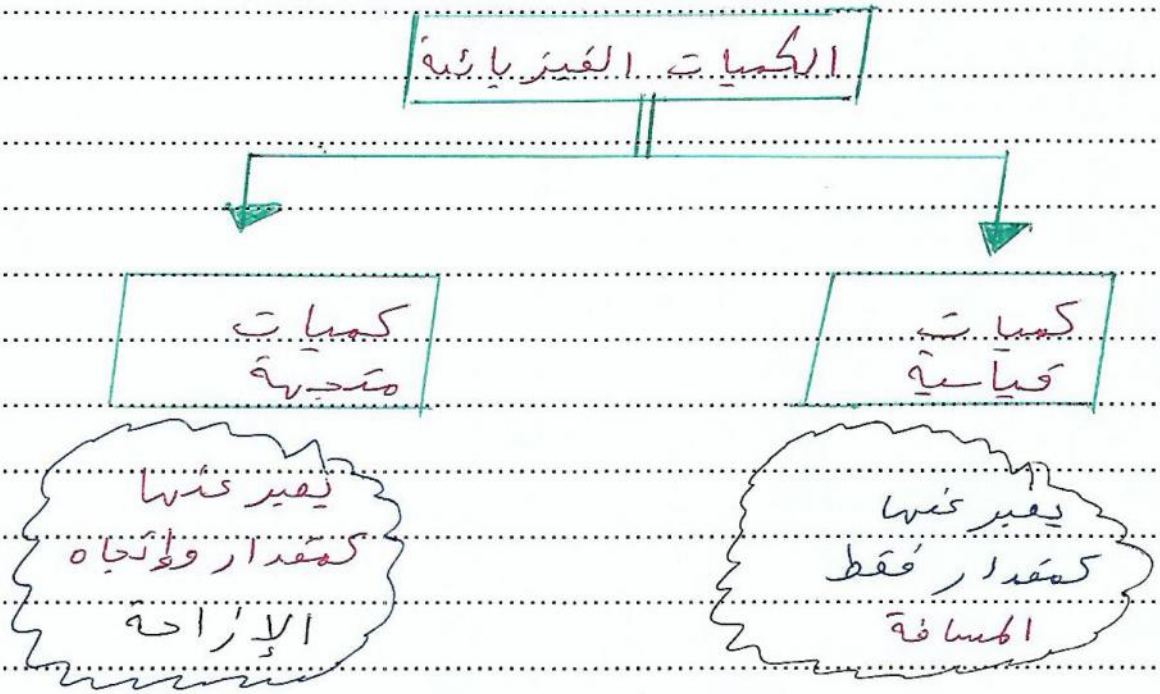
* الوحدة الثانية (الميكانيكا) *

* الحركة في خط مستقيم بسرعة ثابتة : (١ - ٢)

السؤال (١) ما هي الحركة ؟

هي تغير في موقع الجسم بالنسبة للزمن .

* يشترط بالحركة تغير في موقع الجسم من دقيقة إلى أخرى

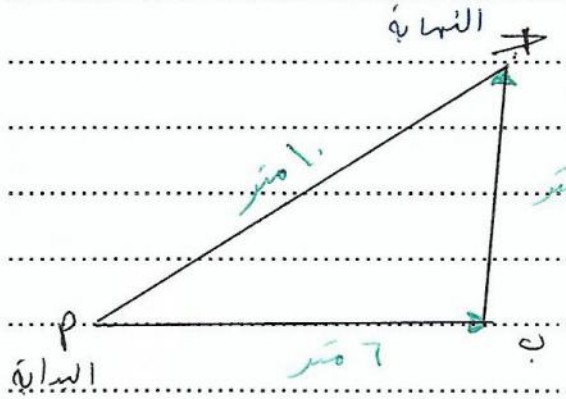


س) ما هو الفرق بين المسافة والإزاحة؟

المسافة: هي طول المسار الحقيقي الذي يسلكه الجسم خلال حركته

الإزاحة: هي المتجه الواصل بين نقطة البداية ونقطة النهاية

* لفهم الفرق بينهما بشكل صحيح نأخذ المثال الآتي:



احسب المسافة والإزاحة في الحالات الآتية:

١) عندما يتحرك الجسم من P ← ب ← جـ

٢) عندما يتحرك الجسم من P ← جـ ← ب

٣) عندما يتحرك الجسم من P ← جـ ← ب ← P

الحل:

١) المسافة نحسب بالتفصيل مسار الجسم؟ الإزاحة نأخذ البداية والنهاية فقط

P ← ب + ب ← جـ

٦ + ٨ = ١٤ متر

P ← جـ = ١٠ متر

٢- المسافة ⇐ P ← جـ + جـ ← ب الإزاحة P ← ب فقط

١٠ + ٨ = ١٨ متر = ٦ متر

٣- المسافة ⇐ P ← جـ + جـ ← ب + ب ← P

١٠ + ٨ + ٦ = ٢٤ متر

الإزاحة = P ← P = صفر

* تم تقسيم السرعة بناءً على كميتين إلى نوعين :

سرعة متوسطة

سرعة متجهة

سرعة قياسية

هي مقدار الإزاحة خلال فترة زمنية

هي المسافة المقطوعة خلال زمن معين

$\overrightarrow{ع} = \frac{\Delta س}{\Delta ز}$ م/ث

ع = $\frac{ف}{ز}$ م/ث

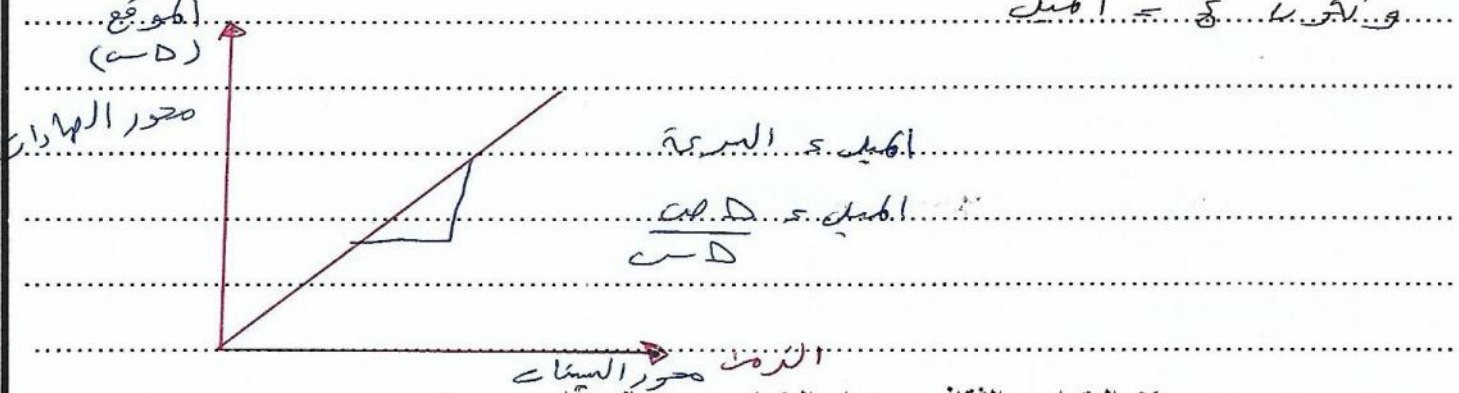
$\Delta س$:- هي مقدار الإزاحة وتساوي $س_2 - س_1$ (م)

$\Delta ز$:- هي التغير بالزمن (ث)

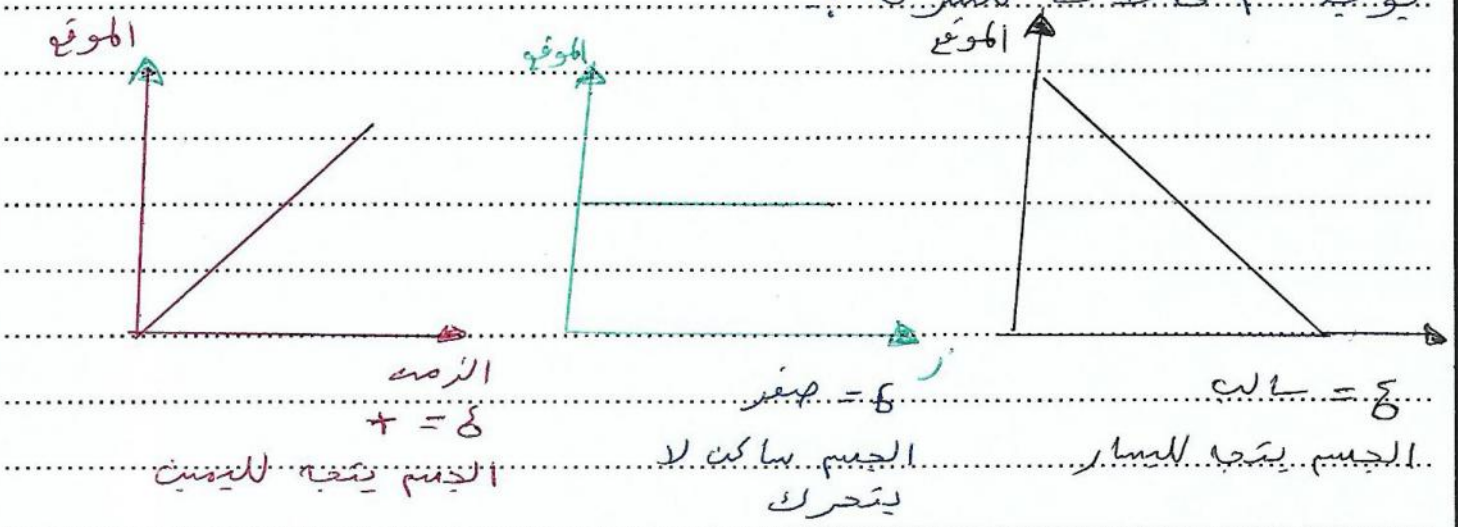
ف :- المسافة (م)

ملاحظة :- السرعة ثابتة

* عند تمثيل السرعة بالرسم البياني فإننا نختار السرعة المتجهة ونكون $\overrightarrow{ع}$ = الميل



يوجد ٣ حالات للسرعة :-

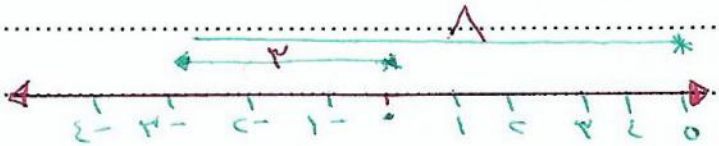


سؤال :- سار جسم على خط الأعداد فإذا طلق من نقطة الصفر متجها إلى اليسار فوصل إلى الموقع (-٣) ثم عاد إلى اليمين فوصل إلى الموقع (٥) إحسب ما يلي :-

١) السرعة القياسية (الزمن = ١ ث)

٢) السرعة المتجهة :-

الحل :- أولاً نقوم برسم خط الأعداد والتمثيل عليه



المسافة وكمية

ف = ٣ + ٨ = ١١ سم

د = بدأ من الصفر وانتهى بـ ٥

د = ٥ سم

ع = ف / ز

ع = د / ز

= ١١ / ١ = ١١ سم/ث

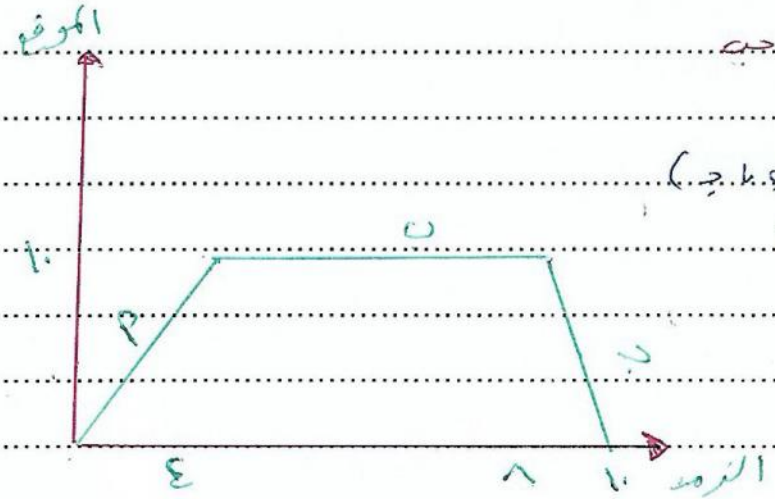
= ٥ / ١٠ = ٠,٥ سم/ث نحو اليمين

س) أدرس الشكل المجاور، ثم أجب عن الأسئلة التالية:

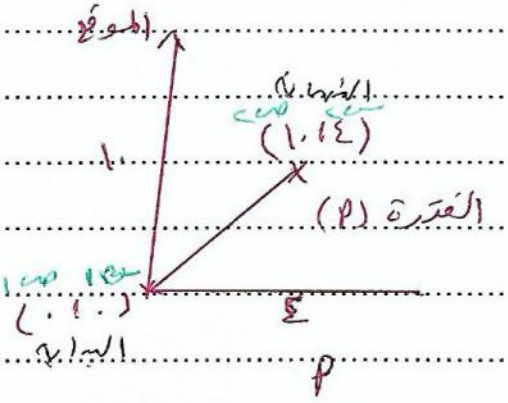
أ) احسب السرعة المتوسطة بين (أ، ب، جـ)

ب) احسب السرعة القياسية للجسم؟

جـ) أوصف حركة الجسم؟



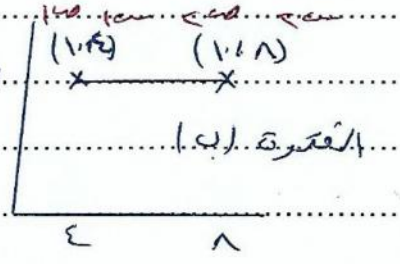
الحل: نأخذ كل فترة على حدة



ملاحظة:

أي نقطة على المستوى البياني تمثل بنقطتين (س، ص)

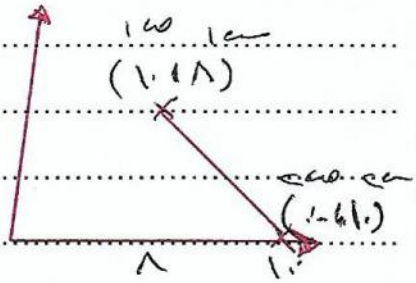
السرعة = الميل = $\frac{\text{ص}_2 - \text{ص}_1}{\text{س}_2 - \text{س}_1} = \frac{١٠ - ٠}{٤ - ٠} = \frac{١٠}{٤} = ٢.٥$ م/ث



السرعة = الميل = $\frac{\text{ص}_2 - \text{ص}_1}{\text{س}_2 - \text{س}_1} = \frac{١٠ - ١٠}{٨ - ٤} = \frac{٠}{٤} =$ صفر

السرعة = الميل = $\frac{\text{ص}_2 - \text{ص}_1}{\text{س}_2 - \text{س}_1}$

$= \frac{٠ - ١٠}{١٠ - ٨} = \frac{-١٠}{٢} = -٥$ م/ث



ب) أولاً نحسب المسافة الكلية :
والزمن الكلي ١٠ ثواني
بالفترة أ قطع الجسم مسافة ١٠ متر إلى اليمين
بالفترة ب بقي ثابتاً
بالفترة جـ قطع مسافة ١٠ متر إلى اليسار
المسافة = ١٠ + ١٠ = ٢٠ متر

ع = ف / ز = ٢٠ / ١٠ = ٢ م/ث

جـ) قام الجسم بالتحرك إلى يمين فقطع مسافة ١٠ متر خلال ٤ ثواني ثم توقف قليلاً لمدة ٤ ثواني ثم عاد إلى اليسار عائداً ١٠ متر خلال ٤ ثواني .

---

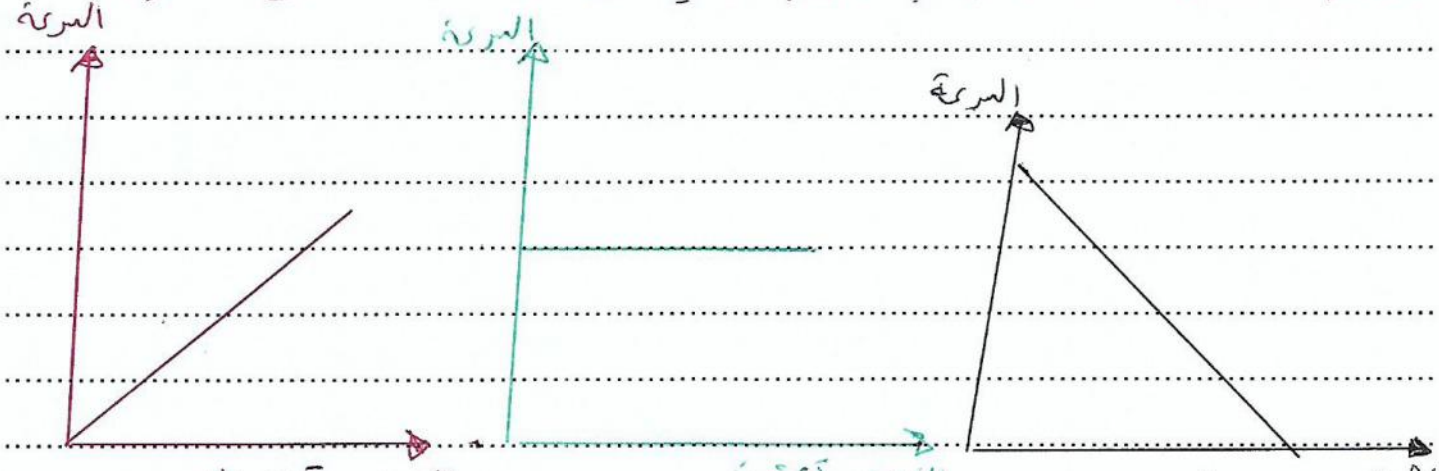
* التسارع *

السرعة متغيرة وليست ثابتة

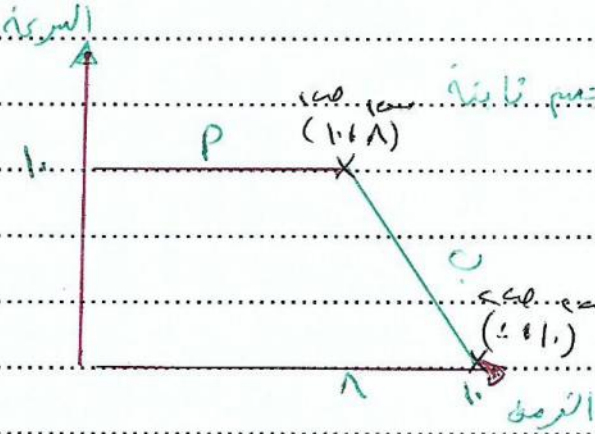
ص) ما هو التسارع ؟
هو المعدل الزمني لتغيير سرعة الجسم

ت = Δ ع / Δ ز م/ث٢

ويتم تمثيل التسارع بالرسم البياني فيصبح الميل يساوي التسارع :



س) / احسب التسارع بالرسم المجاور الآتي :



بالفترة (P) التسارع صفر لأن سرعة الجسم ثابتة

بالفترة (ب) فإن التسارع يساوي الميل :

ك = الميل = $\frac{ص_٢ - ص_١}{س_٢ - س_١}$

= $\frac{١٠ - ٠}{٨ - ١٠}$ = $\frac{١٠}{-٢}$ = -٥ م/ث^٢ الجسم سرعته تتباطأ بـ ٥ م/ث كل ثانية

سؤال ب : / احسب السرعة المتجهة ع

ك = $\frac{\Delta ع}{\Delta ز}$ ⟸ -٥ = $\frac{\Delta ع}{١٠}$ ⟸ $\Delta ع$ = -٥٠ م/ث

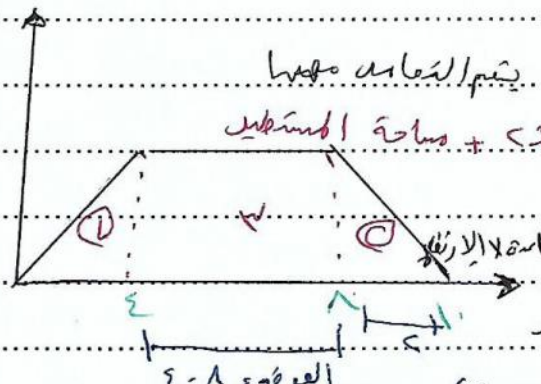
---

* عندما يعطينا رسم بياني (الزمن - السرعة) ويطلب منا حساب (الإزاحة) فنطبق القانون التالي :

الإزاحة الكلية = المساحة المحصورة أسفل المنحنى

س) / احسب الإزاحة الكلية ؟

نقوم بتقسيم الرسم إلى أشكال هندسية ثم نجمع مساحاتها



الإزاحة الكلية = مساحة مثلث ① + مساحة المستطيل ② + مساحة مثلث ③

$\Delta س$ = ($\frac{١}{٢}$ × القاعدة × الارتفاع) + (طول × العرض) + ($\frac{١}{٢}$ × القاعدة × الارتفاع)

$\Delta س$ = ($\frac{١}{٢}$ × ٤ × ١٠) + (٤ × ١٠) + ($\frac{١}{٢}$ × ٦ × ١٠)

= ٢٠ + ٤٠ + ٣٠ = ٧٠ متر

* معادلات الحركة * سرعة أفقية

ع ن = ع ١ + ت ز ..... ①

س = ع ١ ز + ½ ت ز² ..... ②

ع ن² = ع ١² + ٢ ت س ..... ③

ع ١ = السرعة الابتدائية م/ث

ع ن = السرعة النهائية م/ث

س = الإزاحة م

ز = الزمن ث

ت = التسارع م/ث²

ملاحظات

١- عند بدأ الحركة من السكون فإن ع ١ = صفر

٢- عند التوقف فجأة فإن ع ن = صفر

٣- لحساب الزمن نختار المعادلة الأولى

٤- إذا كانت السرعة ثابتة لا نطبق معادلات الحركة ع = س/ز

سؤال) جسم يتحرك بتسارع ثابت وسرعة ابتدائية مقدارها ٤٢ م/ث إذا قطع الجسم مسافة ٣٨٤ م عندما بلغت سرعته ٧٢ م/ث أوجد ما يلي:

أ- زمن الحركة ز ب- مقدار تسارع الجسم

الحل:- ع ١ = ٤٢ م/ث ع ن = ٧٢ م/ث س = ٣٨٤ متر

نختار حساب التسارع بالبداية سنحتاج المعادلة (٢)

ب) ع ن² = ع ١² + ٢ ت س

(٧٢)² = (٤٢)² + ٢ × ت × ٣٨٤

٥١٨٤ = ٥٧٦ + ٧٦٨ ت

٥٧٦- ٥٧٦-

٤٦٠٨ / ٧٦٨ = ٧٦٨ ت / ٧٦٨

ت = ٦ م/ث²

أ) نختار المعادلة (١):

ع ن = ع ١ + ت ز

٧٢ = ٤٢ + ٦ ز

٤٢- ٤٢-

٣٠ / ٦ = ٦ ز / ٦

ز = ٥ ث

ب) بدأ جسم الحركة من السكون بتسارع ثابت (١٦ م/ث²) احسب:

١- سرعته بعد مرور (٥ ثواني) على بدء الحركة.

٢- المسافة الكلية التي يقطعها بعد مرور (٣٠ ث) على بدء حركته

الحل: ع١ = ٠ ، ت = ١٦ م/ث² ، ز = ٥ ثواني

١) ع٢ = ع١ + ت ز ، ي) ف = ع١ ز + ½ ت ز²

ع٢ = ٠ + ١٦ × ٥ ، ف = ٠ + ½ × ١٦ × (٢٠)²

ع٢ = ٨٠ م/ث ، ف = ٣٢٠٠ متر

ج) بدأ جسم الحركة بسرعة مقدارها (١٠ م/ث) وبتسارع ثابت قطع مسافة ٢٠٠ متر بعد أن أصبحت سرعته (٥٠ م/ث) احسب:

ع١ = ١٠ م/ث ، ف = ٢٠٠ متر ، ع٢ = ٥٠ م/ث

١- التسارع ت

ع٢² = ع١² + ٢ ت ف

(٥٠)² = (١٠)² + ٢ × ٢٠٠ ت

٢٥٠٠ = ١٠٠ + ٤٠٠ ت

ت = ٢٤٠٠ / ٤٠٠ = ٦ م/ث²

ي- الزمن اللازم لقطع المسافة

ع٢ = ع١ + ت ز

٥٠ = ١٠ + ٦ ز

ز = ٤٠ / ٦ = ١٠ ث

ج- المسافة التي قطعها خلال ١٠ ثواني

ف = ع١ ز + ½ ت ز²

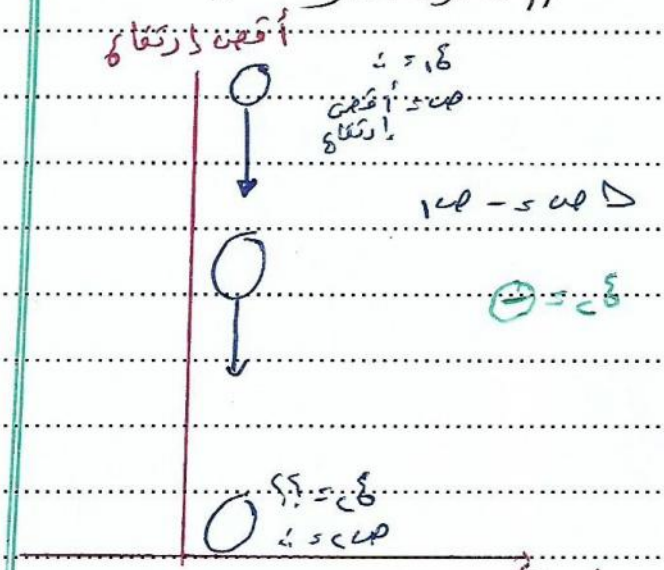
ف = (١٠ × ٤) + ½ × ٦ × (١٠)²

ف = ٤٠ + ٣٠٠

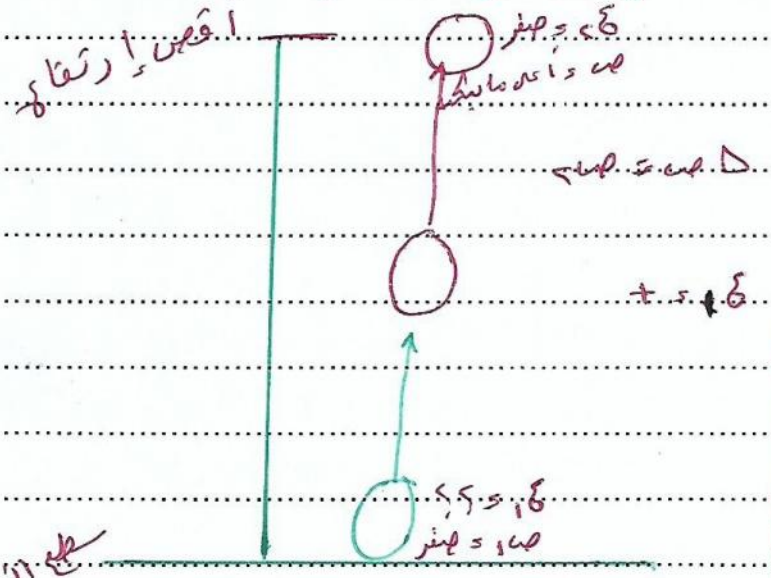
ف = ٢٤٠ متر

* تسارع السقوط الحر و المقذوفات *

((السقوط الحر))



((المقذوفات))



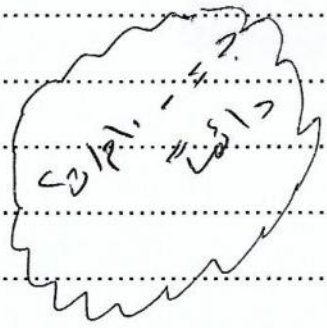
نستنتج معادلات الحركة كما يلي ... بدلالة ت = ج

س = ص

ع٢ = ع١ + جـ ز ١

ص = ع١ ز + ½ جـ ز٢ ..... ٢

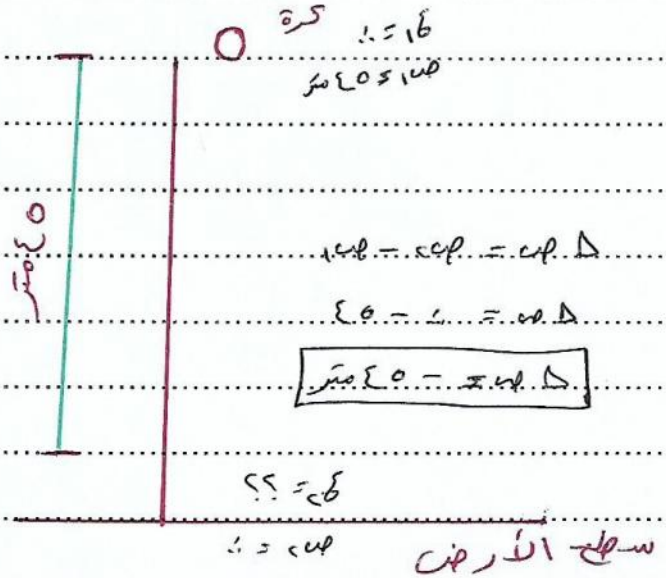
ع٢٢ = ع١٢ + ٢ جـ ص ٣



ب) بينما كان حمزة يطل من نافذة منزله الذي يقع في الطابق العاشر سقطت كرة من يده إذا علمت أنها بدأت الحركة من ارتفاع ٤٥ متر وليكن جـ = ١٠ م/ث٢ احسب :

١- سرعة الكرة لحظة وصولها الأرض

٢- الزمن الذي استغرقته الكرة حتى وصلت الأرض



* الحل :

$ع_2^2 = ع_1^2 + 2جـ ص$

$ع_2^2 = 0^2 + 2 \times 10 \times 45$

$ع_2^2 = 900$

$ع_2 = 30$ م/ث وبأن الحركة للأسفل

$ع_2 = -30$ م/ث

$ع_2 = ع_1 + جـ ز$

$-30 = 0 + 10 ز$

$ز = -3$ ث

$\Delta ص = ص_2 - ص_1 = 0 - 45$

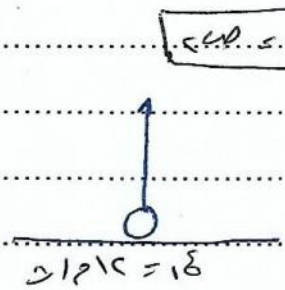
$\Delta ص = -45$

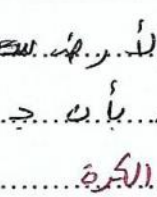
$\Delta ص = 45$ متر

ب) قذفت كرة من سطح الأرض رأسياً إلى أعلى بسرعة ١٢ م/ث وأثرت بها جـ = ١٠ م/ث٢ احسب :

١) أقصى ارتفاع تصل إليه الكرة

٢) الزمن المستغرق لوصول الكرة إلى أقصى ارتفاع





$\Delta ص = ص_2 - ص_1$

الحل :

① $ص = ع_1 ز + \frac{1}{2} جـ ز^2$

$ص = 12 \times 1.2$

② $ع_2^2 = ع_1^2 + 2جـ ص$

$0 = (12)^2 + 2 \times -10 \times ص$

$0 = 144 + -20 ص$

$-144 = -20 ص$

$ص = 7.2$ م

③ $ع_2 = ع_1 + جـ ز$

$0 = 12 - 10 ز$

$-12 = -10 ز$

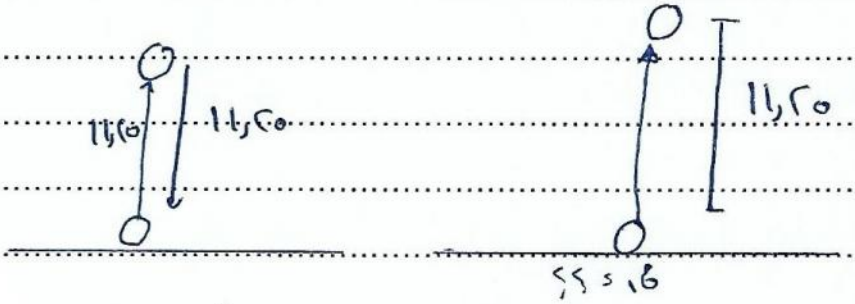
$ز = 1.2$ ث

ب) قذفت كرة رأسياً إلى أعلى من سطح الأرض فكانت أقصى ارتفاع وصلت إليه ١١,٢٥ متر احسب:

١) السرعة الابتدائية للكرة ٢) الزمن الكلي لحظة قذف الكرة إلى أن تعود إلى الأرض ثانية

الحل:

١)



ع$_{٢}^{٢}$ = ع$_{١}^{٢}$ + ٢ جـ ف

∴ ٠ = ع$_{١}^{٢}$ + ٢ × -١٠ × ١١,٢٥

∴ ع$_{١}^{٢}$ = ٢٢٥

ع$_{١}$ = ١٥ م/ث

٢) عند العودة مرة أخرى للأرض تكون الإزاحة تساوي صفر

ف = ع$_{١}$ ز + $\frac{١}{٢}$ جـ ز^{٢}

٠ = ١٥ ز + $\frac{١}{٢}$ × -١٠ ز^{٢}

$\frac{٠}{ز}$ = $\frac{١٥ ز - ٥ ز^{٢}}{ز}$

ز = ٣ ث

الفصل الثالث (القوة وقوانين الحركة)

ب) ما هي القوة ؟

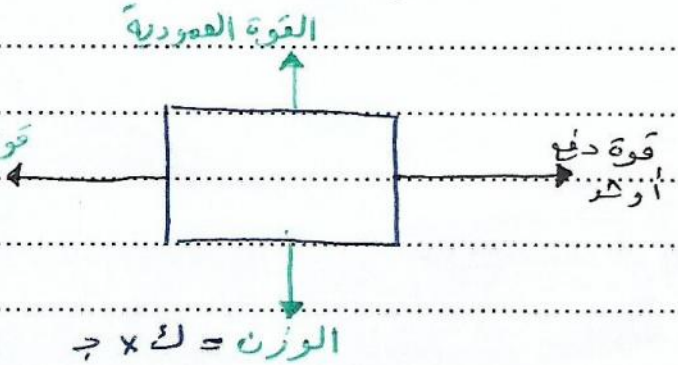
هي مؤثر خارجي يغير من حالة الجسم من حيث الحركة والسكون أو يحاول تغييرها أو يغير من شكل الجسم

ب) ما هي الحالة الحركية ؟

هي حالة الجسم من حيث سكون أو حركة

* وتعتبر القوة كمية فيزيائية متجهة وتقاس بوحدة نيوتن

* أنواع القوى *



* الوزن : هي قوة جذب الأرض للجسم واتجاهها دائماً للأسفل

* قوة الشد : هي القوة التي تؤثر في الأجسام من خلال سحبها بواسطة حبل

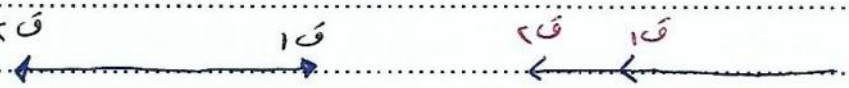
* قوة الإحتكاك : تنشأ هذه القوة بين السطوح التي تلتقي بعضها فوق بعض وتكون دائما كمية في اتجاه الحركة .

* القوة العمودية : هي القوة التي يؤثر السطح بها على جسم يلامسه

ب) ما هي القوة المحصلة ؟

هي قوة مفردة لها التأثير نفسه لمجموعة من القوى تؤثر في جسم

لحساب القوة المحصلة يجب تحديد إتجاه جميع القوى المؤثرة في الجسم



القوة المحصلة = ق١ + ق٢

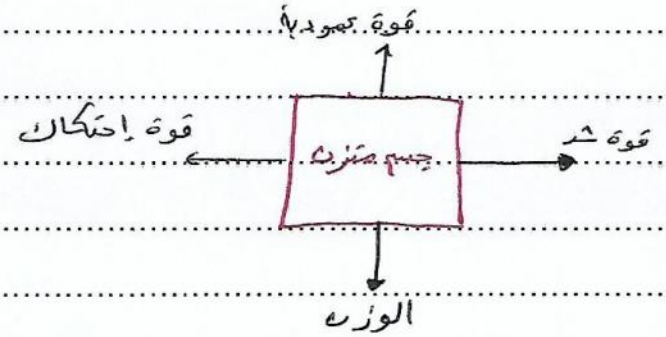
ويكون إتجاهها بنفس إتجاه القوتين

القوة المحصلة = ق١ - ق٢

بشرط ق٢ < ق١

وإتجاه القوة المحصلة يكون نحو القوة الكبرى

* عندما يكون الجسم متزن فإن القوة المحصلة تساوي صفر



فإن قوة الشد = قوة الإحتكاك

القوة العمودية = الوزن

* قوانين الحركة لنيوتن *

١- القانون الأول لنيوتن :- الجسم الساكن يبقى ساكناً والجسم متحرك يبقى متحركاً بخط مستقيم بسرعة ثابتة ينص كذلك مالم تؤثر فيه قوة محصلة.

* سمي القانون الأول بقانون القصور الذاتي

* القصور الذاتي :- يعني بأن الأجسام تحافظ على حالتها الحركية

س) ماهو سبب إندفاع الراكب إلى الأمام عند الضغط على الكوابح فجأة وماهي فائدة الحزام الأمان ؟

بسبب أن الراكب في السيارة تكون سرعته مساوية لسرعة السيارة فعند توقف السيارة يحاول جسم الراكب يحافظ على حالته الحركية فيندفع إلى الأمام فحزام الأمان يجعله يتباطأ بالرجاج الأمامي

* قانون الثاني لنيوتن *

* محصلة القوى المؤثرة في جسم مساوية صفر

إذا أثرت قوة في جسم أكسبته تسارعاً يتناسب طردياً معها

((ق المحصلة = ك × ت))

س) يؤثر أحمد بقوة أفقية مقدارها ٦ نيوتن في صندوق خشبي كتلته ٥٠ كغ وهو ساكن فوق سطح الأرض أملس :-

ا) التسارع ؟ ٢) سرعة الصندوق بعد ٢ ثواني

ق = ٦ نيوتن | ك = ٥٠ كغ

الحل :-

١) القوة المحصلة = ك × ت ٢) ع = ع. + ت ز

٦ = ٥٠ × ت ع = ٠ + ٣ × ١,٢

ت = ٦/٥٠ ع = ٢,٦ م/ث

ت = ٠,١٢ م/ث٢

س) يدفع ممرض سريراً كتلته والمريض فوقه ١٤٠ كغ بسرعة ثابتة مقدارها ٥ راد/ث على أرض أفقية. إذا علمت أن قوة الإحتكاك ١٢٠ نيوتن احسب:

١) قوة دفع الممرض للسرير ٢) قوة الدفع اللازمة لزيادة السرعة من ٥ راد/ث إلى ٥ راد/ث خلال ٥ ثوانٍ

الحل:

١) السرعة ثابتة فإن التسارع صفر

قوة المحصلة = قوة الدفع - قوة الإحتكاك

$$\frac{س}{١٤٠} = \frac{١٢٠}{١٤٠}$$

س = ١٢٠ نيوتن

٢) ك ج = ٥ راد/ث ك ج = ١ راد/ث ز = ٥ ثوانٍ

أولاً نحسب التسارع

ع = ع٠ + ت ز ⟸ ٥ = ١ + ت ٥

ت = ٤ / ٥ = ٠,٨ راد/ث²

ك ت = ك ت

ت = ت = ٠,٨ راد/ث²

القوة المحصلة = ك × ت

القوة المحصلة = ١٤٠ × ٠,٨

= ١١٢ نيوتن

القوة المحصلة = قوة الدفع - قوة الإحتكاك

$$\frac{١١٢}{١٤٠} = \frac{س}{١٢٠}$$

س = ٢٤٠ نيوتن

((القانون الثالث لنيوتن))

لكل فعل رد فعل مساوٍ له بالمقدار ومعاكس له بالاتجاه ✱

ق م ب = - ق ب م

* ملاحظات مهمة عن القانون :

أ- الفعل ورد الفعل قوتان تنشآن معاً وتختفيان معاً ولذلك توجد على شكل قوى مزدوجة أي بمعنى ما يكون موجود فعل يوجد رد فعل .

٢- لقوى الفعل ورد الفعل طبيعة واحدة فإذا كانت الفعل قوة جاذبية فإن رد الفعل قوة جاذبية

٣- الفعل ورد الفعل قوتان لا يؤثران في الجسم نفسه إنما في جسمين مختلفين

* قانون الجذب العام *

توجد قوة تجاذب بين أي جسمين في الكون تناسب طردياً مع كتلتيهما وعكسياً مع مربع المسافة بينهما .

ب) تسلق جندي كتلته ٦٠ كغ برجاً بسرعة ثابتة ٥ م/ث باستخدام حبل فإذا وجد قمة البرج في زمن قدره ٤ ث احسب :

أ) قوة الشد التي يؤثر بها الجندي في الحبل ب) ارتفاع البرج

* لأن السرعة ثابتة فإن التسارع = صفر

فإن القوة المحصلة = صفر

القوة المحصلة = قوة الشد - الوزن (ك × جـ)

ش = قوة الشد = (٦٠ × ١٠)

ش = قوة الشد = ٦٠٠ +/- ٦٠٠

قوة الشد = ٦٠٠ نيوتن

(ت = صفر) لأن السرعة ثابتة

ص = ع ز + ½ ت ز²

ص = ٥ × ٤ + ½ × صفر × (٤)²

ص = ٢٠ م

س) سيارة كتلتها ٥٠٠ كغ تسير بسرعة ٦٠ كم/ساعة استخدم سائقها الكوابح فتوقفت بعد أن قطعت إزاحة مقدارها ٢٥ م احسب:

أ) مقدار قوة الاحتكار التي أوقفت السيارة.

ب) مقدار قوة الاحتكار التي أوقفت السيارة.

الحل:

أ) ع = ٦٠ كم/ساعة × ١٠٠٠ متر/١ كم × ١ ساعة/٣٦٠٠ ث

ع = ٦٠٠٠/٣٦ م/ث ⟵ ١٦,٧ م/ث

ع٢^٢ = ع١^٢ + ٢ ت ف

صفر = (١٦,٧)^٢ + ٢ × ت × ٢٥

صفر = ٢٧٨,٨٩ + ٥٠ ت

ت = -٢٧٨,٨٩/٥٠

ت = -٦,٩٧ م/ث^٢

ب) قوة الاحتكار = ك × ت

= ٥٠٠ × ٦,٩٧

= ٣٤٨٦ نيوتن

س) سقطت كرة كتلتها ٢ كغ سقوطاً حراً نحو الأرض فكان تسارعها مساوياً لتسارع السقوط الحر. احسب ما يلي:

أ) ما مقدار القوة التي تؤثر بها الأرض في الكرة وما اتجاهها؟

ب) ما مقدار القوة التي تؤثر بها الكرة في الأرض وما اتجاهها؟

ج) احسب التسارع الذي تكتسبه الأرض (كتلة الأرض = ٦ × ١٠^٢٤ كغ).

الحل:

أ) القوة = الوزن = ك × جـ

الوزن = ٢ × ١٠

= ٢٠ نيوتن

ب) مقدار القوة = ٢٠ نيوتن

حسب قانون نيوتن الثالث

ق = ك × ت

٢٠ = ١٠^٢٤ × ت / ٦ × ١٠^٢٤

ت = ٣,٣ × ١٠^-٢٤ م/ث^٢

الفصل الرابع :- الشغل والطاقة)

ب) ما هو الشغل ؟

هو القدرة على إنجاز شغل ما بغض النظر عن الوقت .

وحدة الشغل جول

ش = ق × ف ب إذا كانت أفقية

ش = ق × ف ص إذا كانت عمودية

ب) يؤثر عامل على ثلاجة بقوة دفع أفقية مقدارها ١٢٠ فيحركها على سطح أفقي لإزاحة مقدارها ٣م احسب :

١) الشغل الذي أنجزته قوة الدفع ٢) الشغل الذي أنجزته قوة الجاذبية (الوزن)

الحل :

ش = ق × ف ب ◎ شغل القوة أفقية تماثل الشغل لقوة الجاذبية

ش = ١٢٠ × ٣ يساوي صفر .

= ٣٦٠ جول

ب) يرفع عامل صندوقاً خشبياً وزنه ٨٠ نيوتن نحو الأعلى لارتفاع ٥,٠ متر بسرعة ثابتة احسب الشغل الذي أنجزته قوة الرفع ؟

ش = ق × ف ص شغل القوة عمودية

ش = ٨٠ × ٥,٠

= ٤ جول

القدرة :- هي الشغل المنجز خلال وحدة الزمن وتقاس بوحدة الكيلو واط

ب) تستخدم رافعة لرفع مكعب من الإسمنت كتلته (١٠٠ كغ) إلى ارتفاع ١٦ متر خلال فترة زمنية مقدارها (١٠ ث) بإهمال الإحتكاك احسب :

أ) الشغل الذي تبذله قوة الرفع

ب) قدرة الرافعة ؟

الحل :-

أ) ش = ق × Δ ص أولاً نحسب القوة (الوزن)

الوزن = ك × جـ ب) القدرة = الشغل / الزمن

الوزن = ١٠٠ × ١٠

= ١٠٠٠ نيوتن = ١٦٠٠٠ / ١٠ = ١٦٠٠ واط

إذاً ش = ١٠٠٠ × ١٦

= ١٦٠٠٠ جول

ب) احسب الشغل المنجز الذي تبذله قوة دفع أفقية مقدارها ٢٠ نيوتن لتحريك جسم على سطح أفقي إزاحة مقدارها ٠,٢٥ م باتجاه تأثير القوة .

القوة = ٢٠ نيوتن Δ س = ٠,٢٥ م

ش = ق × Δ س

= ٢٠ × ٠,٢٥

= ٥ جول

((الطاقة الميكانيكية))

* هي قابلية أو المقدرة على إنجاز الشغل *

الطاقة الحركية	طاقة الوضع (الكامنة)
هي الطاقة التي يمتلكها جسم متحرك	هي طاقة يمتلكها الجسم بسبب وضعه وتساوي الشغل الذي يبذل من الجسم.
ط ح = $\frac{1}{2}$ ك ع^2	ط و = ك × جـ × هـ

بسؤال : كرة كتلتها ٤ كغ تتحرك بسرعة أفقية ثابتة مقدارها ٥ م/ث احسب :

١) الطاقة الحركية للكرة ٢) الطاقة الحركية للكرة عندما تبذل ضعفي سرعتها الأولى

الحل :

١) ط ح = $\frac{1}{2}$ ك ع^2

ط ح = $\frac{1}{2}$ × ٤ × (٥)^2

= $\frac{1}{2}$ × ٤ × ٢٥

= ٥٠ جول

ب) عند مضاعفة السرعة مرتين فإن سرعة الكرة تصبح ١٠ م/ث

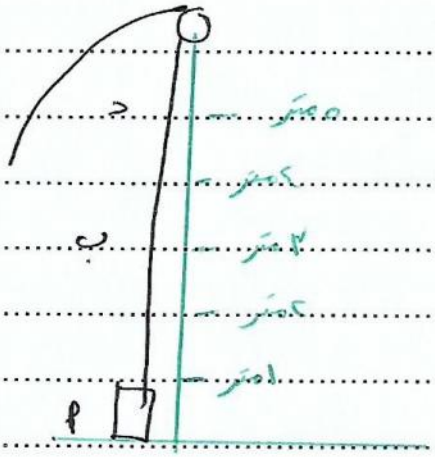
ط ح = $\frac{1}{2}$ × ٤ × (١٠)^2

ط ح = ٢٠٠ جول

سؤال: يبين الشكل (١٠) جسماً كتلته ٢٠ كغ وهو مربوط بحبل يمر بكرة مستعيناً بالبيانات المثبتة على الشكل:

١) طاقة الوضع المختزنة في الجسم (أ، ب، د)

٢) التغير في طاقة الوضع عندما ينتقل من (ب) إلى (د)



الحل:

* ط و م = صفر لأنه على سطح الأرض

ط و ب = ك × جـ × ف ص

= ٢٠ × ١٠ × ٣

= ٦٠٠ جول

(ب) ∆ ط و = ط و٢ − ط و١

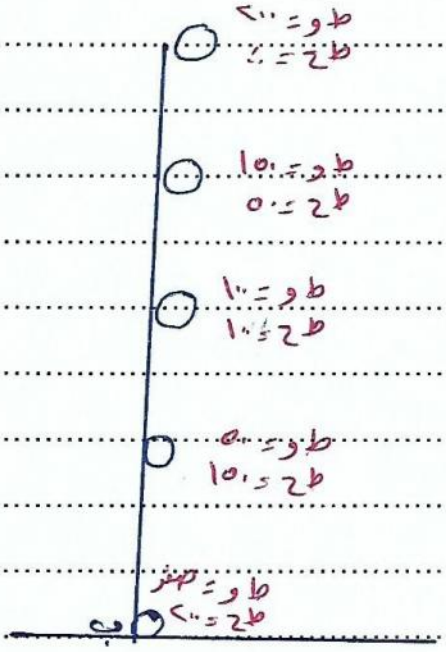
ط و د = ك × جـ × ف ص = ١٠٠٠ − ٦٠٠

= ٢٠ × ١٠ × ٥ = ٤٠٠ جول

= ١٠٠٠ جول

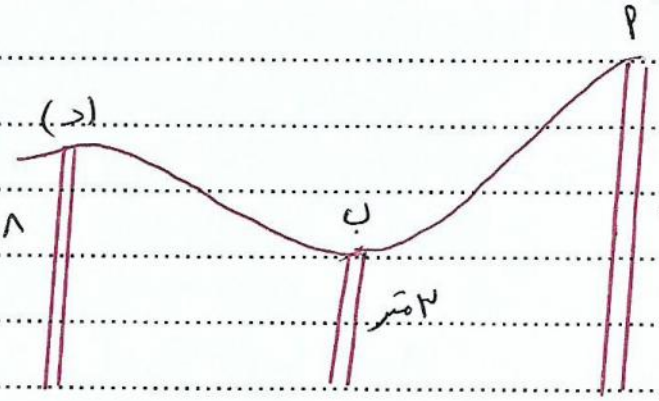
* حفظ الطاقة الميكانيكية *

في مجموع طاقتي الوضع والحركة للجسم عند أي موقع أثناء حركته



ط م = ط ح + ط و

مثال (٤-٦) جريء كتلتها ٠,٤ كغ بدأت حركتها من السكون تحت تأثير الجاذبية من النقطة (أ) فوق جسر أملس



١) جد الطاقة الميكانيكية للجريء عند (أ)

٢) الطاقة الحركية للجريء عند (ب)

٣) سرعة الجريء عند النقطة (جـ)

الحل:-

أ) ط م (أ) = ط و (أ) + ط ح (أ) صفر لأن الجسم ساكن لا يتحرك

= ك × ج × ص + صفر

ط م (أ) = ٠,٤ × ١٠ × ١٢ + صفر

= ٤٨ جول

ط م (أ) = ط م (ب) = ط م (جـ) لأن الطاقة محفوظة (المسار أملس)

ب) ط م (ب) = ط و (ب) + ط ح (ب)

٤٨ = ٠,٤ × ١٠ × ٣ + ط ح (ب)

٤٨ = ١٢ + ط ح

ط ح = ٣٦ جول

جـ) ط م (جـ) = ط و + ط ح

٤٨ = ك × ج × ص + ط ح

٤٨ = ٠,٤ × ١٠ × ٨ + ط ح

٤٨ = ٣٢ + ط ح

ط ح = ١٦ جول

$\frac{1}{2} \times 0.4 \times ع^2 = 16$

$ع^2 = 80$

$ع = 9$ م/ث