

امتحان نهاية الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٠ / ٢٠٠١
لنظام الساعات المعتمدة

الزمن : ساعة ونصف
المسار : العلمي

اسم المقرر : أساسيات في الميكانيكا
رمز المقرر : فيز ١١١

أجب عن جميع الأسئلة التالية :

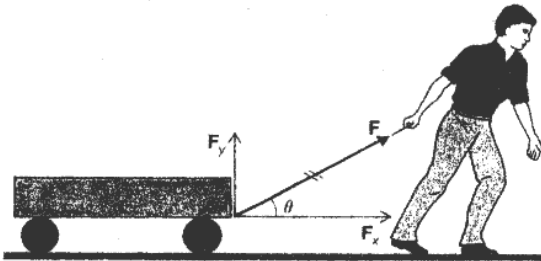
السؤال الأول

أ - فيما يلي مجموعة من المفاهيم تليها بعض الجمل التي توضح معاني بعض المفاهيم . والمطلوب منك أن تملأ كل فراغ بالمفهوم المناسب له :

المفاهيم :	* القوة	* العجلة	* المحصلة
	* الوزن	* السرعة المتجهة	* السقوط الحر
	* تحليل القوة	* السرعة المتوسطة	* الإزاحة

الجمل :

- ١- معدل التغير في سرعة الجسم .
- ٢- قوة تستبدل (تحل محل) مجموعة من القوى المستوية .
- ٣- استبدال القوة بمركبتين متعامدتين تقعان على المحورين السيني والصادي
- ٤- تحرك أي جسم باتجاه مركز الأرض بعجلة الجاذبية الأرضية .
- ٥- تساوي مجموع المسافات التي تحركها الجسم مقسومة على الزمن الكلي للحركة.

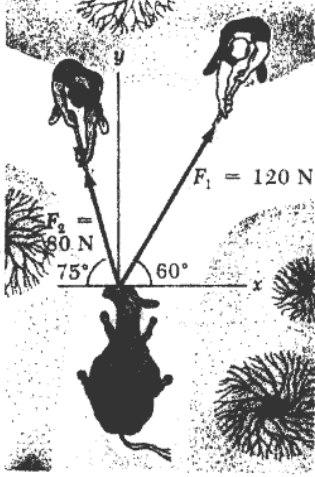


ب - يسحب عامل عربة بقوة قدرها ٢٥ نيوتن، تميل على الأفقي بزاوية θ . فإذا كانت المركبة الأفقية لقوة السحب والتي تجر العربة على الأرض ٢٠,٤٧ نيوتن، احسب: مقدار زاوية ميل القوة على الأفقي θ .

انظر بقية الاسئلة في الصفحة التالية <<

ج - سقط حجر من فوق سطح بناية عالية ، فوصل إلى سطح الأرض بعد أربع ثوانٍ .
احسب :

- (i) ارتفاع البناية ؟ [اعتبر عجلة الجاذبية الأرضية 10 م/ث^2]
(ii) السرعة النهائية للحجر لحظة وصوله إلى الأرض .
(iii) مثل بيانياً العلاقة بين المسافة (بالمتر) التي قطعها الحجر مع زمن حركته، وكتابة البيانات على الرسم البياني.



السؤال الثاني

أ - في الشكل المرفق ، يحاول رجلان سحب الحصان

بقوتين ق_١ = ١٢٠ نيوتن

ق_٢ = ٨٠ نيوتن

في الاتجاهين المبينين على الرسم .

أوجد جبرياً (بالقانون) مقدار و اتجاه محصلة قوتاهما .

ب - بالتطبيق على مبدأ تحليل القوة إلى مركبتين متعامتتين،

أعد حل الجزء (أ) للتأكد من إجابتك .

(لا يهم وجود اختلاف بسيط في الإجابات لأنه ناتج عن عمليات التقريب في الأرقام) .

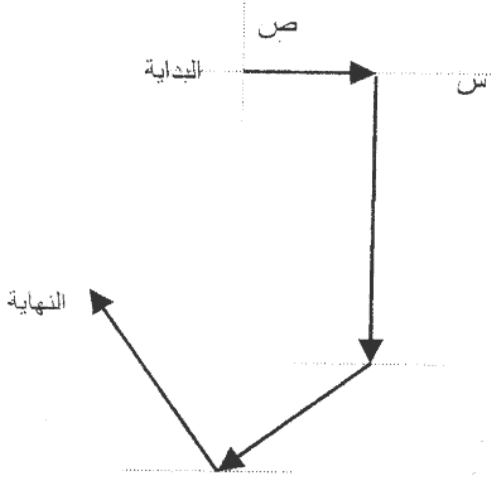
ج - تحرك مُخيم في الصخبر بحثاً عن موقع جديد مناسب لتثبيت

خيمته ، فتحرك كما في الشكل المقابل ، ١٠٠ متراً شرقاً ،

ثم ٣٠٠ متراً جنوباً ، ثم ١٥٠ متراً بزاوية ٣٠ جنوب الغرب

وأخيراً ٢٠٠ متراً بزاوية ٦٠ شمال الغرب .

مثل حركته بيانياً على حسب مقياس رسم مناسب تختاره ثم ،

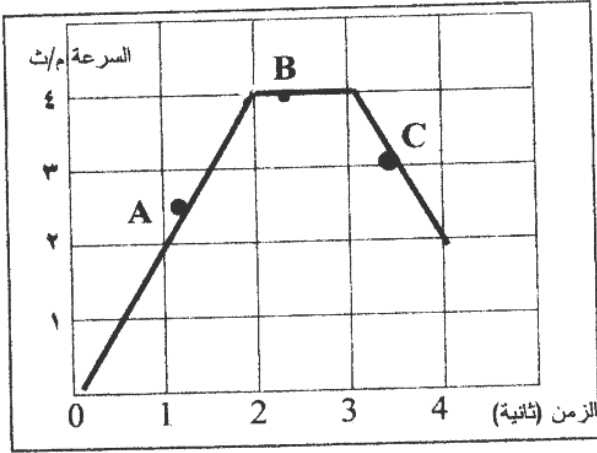


أوجد: (i) مقدار و اتجاه محصلة ازاحاته

(ii) ما اسم القاعدة التي طبقتها لرسم المتجهات؟

انظر بقية الأسئلة في الصفحة التالية <<

السؤال الثالث



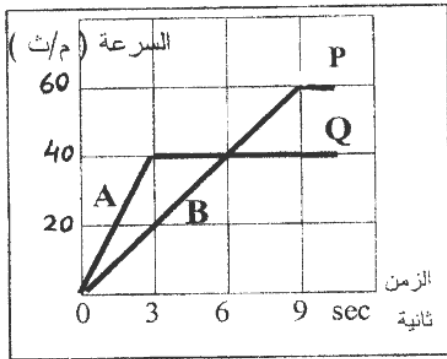
تحرك لاعب كرة طائرة في مسار مستقيم
ليمسك بالكرة التي ضربت عالياً خارج الملعب.
والشكل المرفق يوصف العلاقة بين سرعته والزمن.
أوجد :

- (i) تسارعه أي العجلة اللحظية عند النقاط
C ، B ، A
- (ii) المسافة الكلية التي تحركها في الثلاث ثواني
الأولى من بدء حركته .
- (iii) سرعته عند نهاية الثانية الرابعة.

ب - إذا علمت أن قوة التجاذب الكوني بين جسمين ماديين تُعطى بالقانون في = $\frac{ك \times ك \times هـ}{نق^2}$

- حيث : نق نصف قطر الأرض = $6,37 \times 10^6$ متر ،
ك كتلة الجسم ب كجم ،
ك كتلة الأرض = $5,98 \times 10^{24}$ كيلوجرام ،
هـ ثابت الجذب العام = $6,67 \times 10^{-11}$ نيوتن . م / كجم²
- اجب عما يلي :

- (i) احسب عجلة الجاذبية الأرضية
- (ii) استنتج وحدة تقدير عجلة الجاذبية الأرضية .



- ج - بدأت سيارتا سباق الانطلاق في نفس اللحظة من عند خط
بداية السباق، والرسم البياني المجاور يمثل حركتهما
(منذ بداية السباق إلى نهايته P,Q).
اجب عما يلي:
- (i) عند أية لحظة كانت سرعتاهما متساويتين؟
 - (ii) بعد كم ثانية تكون السيارتان في نفس المكان ؟
 - (iii) على أي بُعد من نقطة البداية تكون السيارتان في نفس
المكان ؟

انتهت الأسئلة

نموذج الإجابة وتوزيع الدرجات لامتحان نهاية الفصل الثاني يونيو ٢٠٠١ م
(المسار : العلمي)

رمز المقرر: فيز ١١١

اسم المقرر: أساسيات في الميكانيكا

إجابة السؤال الأول



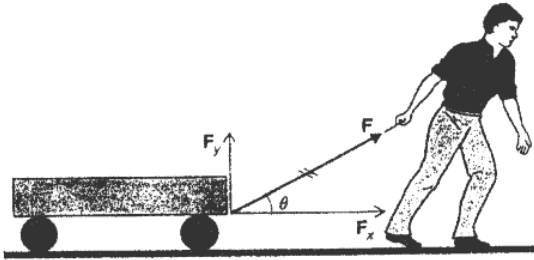
١ - فيما يلي مجموعة من المفاهيم تليها بعض الجمل التي توضح معاني بعض المفاهيم . والمطلوب منك أن تملأ كل فراغ بالمفهوم المناسب له :

المحصلة	العجلة	القوة	الدافاهيم :
السقوط الحر	السرعة المتجهة	الوزن	
الإزاحة	السرعة المتوسطة	تحليل القوة	

الجؤسل :

- ١- العجلة معدّل التغير في سرعة الجسم .
- ٢- المحصلة قوة تستبدل (تحل محل) مجموعة من القوى المستوية .
- ٣- تحليل القوة استبدال القوة بمركبتين متعامدتين تقعان على المحورين السيني و الصادي .
- ٤- السقوط الحر تحرك أي جسم باتجاه مركز الأرض بعجلة الجاذبية الأرضية .
- ٥- السرعة المتوسطة تساوي مجموع المسافات التي تحركها الجسم مقسومة على الزمن الكلي للحركة.

٥ × ١/٢



ب - يسحب عامل عربة بقوة قدرها ٢٥ نيوتن،
تميل على الأفقي بزاوية θ . فإذا كانت المركبة الأفقية لقوة السحب والتي تجر
العربة على الأرض ٢٠,٤٧ نيوتن، احسب:
مقدار زاوية ميل حبل العربة على الأفقي θ .

ج ١ : ب - المركبة الأفقية = ٢٥ جتا θ = ٢٠,٤٧

إذن : جتا θ = ٢٥ ÷ ٢٠,٤٧

مقدار زاوية ميل حبل العربة على الأفقي θ = ٣٥°



ج - سقط حجر من فوق سطح بناية عالية ، فوصل الى سطح الأرض بعد أربع ثوانٍ
احسب : (١) ارتفاع البناية ؟ [اعتبر عجلة الجاذبية الأرضية ١٠ م/ث^٢]

ج - سقط حجر من فوق سطح بناية عالية ، فوصل الى سطح الأرض بعد أربع ثوانٍ .

احسب : (i) ارتفاع البناية ؟ [اعتبر عجلة الجاذبية الأرضية 10 م/ث²]

(ii) السرعة النهائية للحجر لحظة وصوله الى الأرض .

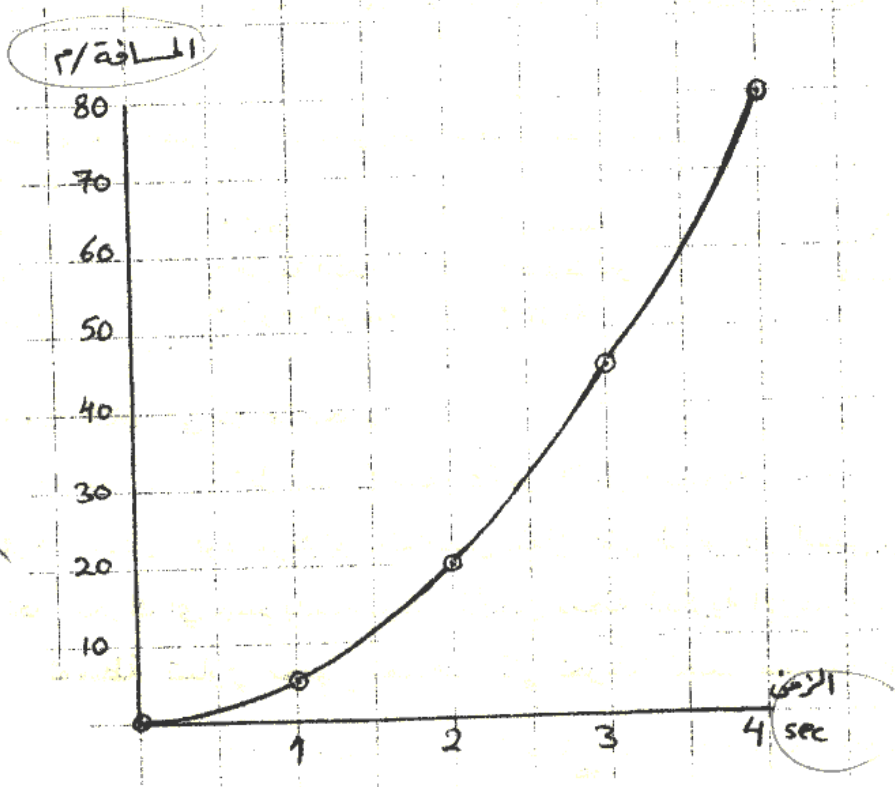
(iii) مثل بيانياً العلاقة بين المسافة (بالمتر) التي قطعها الحجر مع زمن حركته، وكتابة

البيانات على الرسم البياني.

ج 1 - (i) $f = \frac{1}{2} g t^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times (4)^2 = 80$ متر

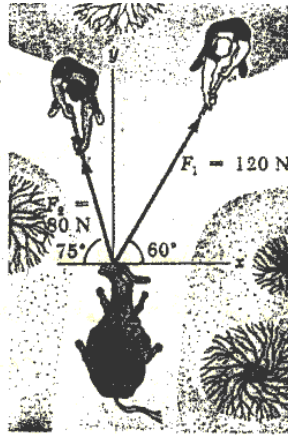
(ii) $v = g t = 10 \times 4 = 40$ م/ث

(iii)



2

إجابة السؤال الثاني



أ - في الشكل المرفق ، يحاول رجلان سحب الحصان

بقوتين ق_١ = ١٢٠ نيوتن

ق_٢ = ٨٠ نيوتن

في الاتجاهين المبينين على الرسم .

أوجد جبرياً (بالقانون) مقدار و اتجاه محصلة قوتاهما .

ج: ٢ : أ -

$$ح^2 = ق_1^2 + ق_2^2 + 2 ق_1 ق_2 \cos \theta$$

$$ح^2 = 120^2 + 80^2 + 2 \cdot 120 \cdot 80 \cdot \cos 60^\circ$$

$$ح = 185,4 \text{ نيوتن}$$

زاوية الاتجاه جا و = ق_٢ / ح جا و = ١٧,٨° مع القوة ١٢٠

زاوية ميلها على الإحداثي السيني = ٧٧,٨°

٤

ب - بالتطبيق على مبدأ تحليل القوة إلى مركبتين متعامدتين،

أعد حل الجزء (أ) للتأكد من إجابتك .

(لا يهم وجود لختلاف بسيط في الإجابات لأنه ناتج عن عمليات التقريب في الأرقام) .

ج: ٢ : ب -

$$ح_١ = ١٢٠ \text{ جا } 60^\circ - ٨٠ \text{ جا } 75^\circ$$

$$ح_١ = ٦٠ - ٢٠,٧٠٥ = ٣٩,٢٩ \text{ نيوتن}$$

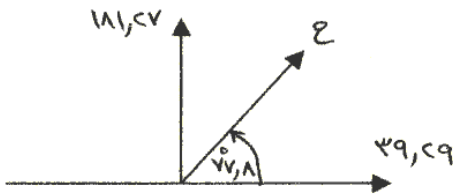
$$ح_٢ = ١٢٠ \text{ جا } 60^\circ + ٨٠ \text{ جا } 75^\circ$$

$$ح_٢ = ٦٠ + ١٠,٤ = ٧٠,٤ \text{ نيوتن}$$

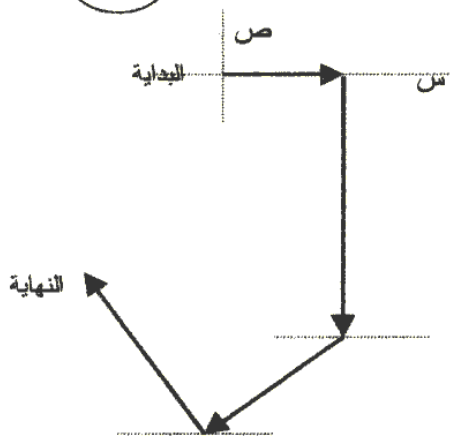
$$ح^2 = ح_١^2 + ح_٢^2$$

$$ح = ١٨٥,٥ \text{ نيوتن}$$

زاوية ميلها على الإحداثي السيني = ٧٧,٨°



٨



ج - تحرك مخيم في الصخبر بحثاً عن موقع جديد مناسب لتثبيت

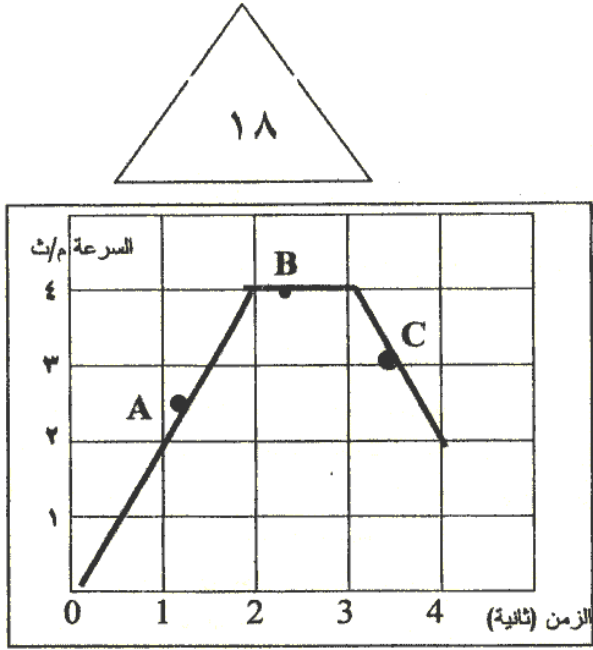
خيمته ، فتحرك كما في الشكل المقابل ، ١٠٠ متراً شرقاً ،

ثم ٣٠٠ متراً جنوباً ، ثم ١٥٠ متراً بزاوية ٣٠ جنوب الغرب

ولخيراً ٢٠٠ متراً بزاوية ٦٠ شمال الغرب .

مُثل حركته بيانياً على حسب مقياس رسم مناسب تختاره ثم ،

إجابة السؤال الثالث



١ - تحرك لاعب كرة طائرة في مسار مستقيم ليمسك بالكرة التي ضربت عالياً خارج الملعب .
والشكل المرفق يوصف العلاقة بين سرعته و الزمن .
أوجد :

- (i) تسارعه أي العجلة اللحظية عند النقاط C , B , A
(ii) المسافة الكلية التي تحركها في الثلاث ثواني الأولى من بدء حركته .
(iii) سرعته عند نهاية الثانية الرابعة .

ج: ٣ أ - (i)

$$\text{جـ A} = \frac{\text{التغير في السرعة}}{\text{التغير في الزمن}} = \frac{(4 - 0)}{(2 - 0)} = 2 \text{ م/ث}^2$$

$$\text{جـ B} = \text{صفر} \quad (\text{السرعة ثابتة})$$

$$\text{جـ C} = \frac{\text{التغير في السرعة}}{\text{التغير في الزمن}} = \frac{(2 - 4)}{(4 - 3)} = -2 \text{ م/ث}^2$$

(ii) المسافة = مساحة الشكل (شبه المنحرف أو المثلث) (أ و أ ي حل آخر صحيح)
$$= \frac{1}{2} (4 \times 2) + 4 \times 1 = 8 \text{ متر}$$

(iii) السرعة عند نهاية الثانية الرابعة = 2 م/ث

ب - إذا علمت أن قوة التجاذب الكوني بين جسمين ماديين تُعطى بالقانون :

$$ق = \frac{ك \times ك \times هـ}{نق^2}$$

بيث : نق نصف قطر الأرض = $6,37 \times 10^6$ متر ،
ك كتلة الأرض = $5,98 \times 10^{24}$ كيلوجرام ،
هـ = ثابت الجذب العام = $6,67 \times 10^{-11}$ نيوتن . م / كجم²
أجب عما يلي :

- (i) لصب عجلة الجاذبية الأرضية
(ii) استنتج وحدة تقدير عجلة الجاذبية الأرضية .

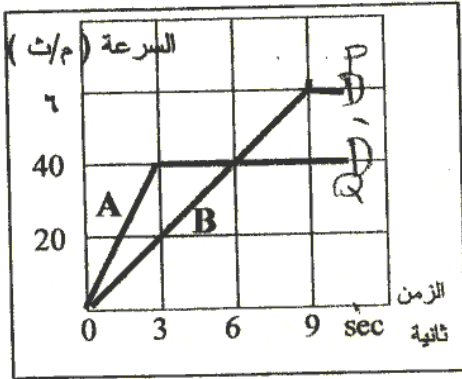
ج ٣ : ب -

عجلة الجاذبية الأرضية = K هـ / نق^٢ = $١٠ \times ٥,٩٨ = ١٠ \times ٦,٦٧ \times ١٠^{-١١} - (١٠ \times ٦,٣٧)^٢$

$$= ٩,٨٣ \text{ م}^٢/\text{ث}^٢$$

$$\text{ج} = (\text{كجم} \times \text{نيوتن} \cdot \text{م} \cdot \text{م}^٢) = \text{كجم} \cdot \text{نيوتن} / \text{كجم}$$

$$\text{أو} (\text{كجم} \cdot \text{م} / \text{ث}^٢) = \text{كجم} \cdot \text{م} / \text{ث}^٢$$



السياق
من البداية
في وقت P و Q

- بدأت سيارتا سباق الانطلاق في نفس اللحظة من عند خط

بداية السباق، والرسم البياني المجاور يمثل حركتهما. (ستبدأ في الرسم البياني)

أجب عما يلي:

(i) عند أية لحظة كانت سرعتاهما متساويتين؟

(ii) بعد كم ثانية تكون السيارتان في نفس المكان؟

(iii) على أي بُعد من نقطة البداية تكون السيارتان في نفس المكان؟

ج ٣ : ج -

(i) عند نهاية الثانية السادسة

(ii) بعد ١٠,٥ ثانية

(iii) المسافة التي قطعتها السيارة A = مساحة الشكل = $٤٠ \times ٧,٥ + ٤٠ \times ٣ \times \frac{١}{٢} = ٣٦٠$ متر

$$= ٣٠٠ + ٦٠ = ٣٦٠ \text{ متر}$$

المسافة التي قطعتها السيارة B = مساحة الشكل = $٦٠ \times ١,٥ + ٦٠ \times ٩ \times \frac{١}{٢} = ٣٦٠$ متر

$$= ٩٠ + ٢٧٠ = ٣٦٠ \text{ متر}$$

