الفصل الأول

حلول
منصة مدرسية تعليمية

س١ : كم MHz في 750 kHz ؟

$$750\ kHz\left(\frac{1000\ Hz}{1\ kHz}\right)\left(\frac{1\ MHz}{1{,}000{,}000\ Hz}\right) = 0.75\ MHz$$

س٢ : عبّر عن 5201 cm بوحدة Km .

$$5021\ cm\left(\frac{1\ m}{100\ cm}\right)\left(\frac{1\ km}{1000\ m}\right) = 5.021\times10^{-2}\ km$$

س٣ : كم ثانية في السنة الكبيسة(السنة الكبيسة تساوي 366 يوما)؟

$$366\ days\left(\frac{24\ hr}{1\ day}\right)\left(\frac{60\ min}{1\ hr}\right)\left(\frac{60\ s}{1\ min}\right) = 31{,}622{,}400\ s$$

س٥ :مغناطيسية بروتون شحنته 1.6 × 10-19 A.s يتحرك بسرعة 2.4 × 105 m/s عموديا على مجال مغناطيسي كثافة فيضه . 4.5 T لحساب القوة المغناطيسية المؤثرة في البروتون:

a.) عوض بالقيم في المعادلة $F = Bqv$ ، وتثبَّت من صحة المعادلة بتعويض الوحدات في طرفيها.

b.) احسب مقدار القوة المغناطيسية المؤثرة في البروتون.

a.

$$F = Bqv$$

$$= (4.5\ kg/A\cdot s^2)(1.60\times10^{-19}\ A\cdot s)(2.4\times10^{5}\ m/s)$$

ستقاس القوة بـ $kg\cdot m/s^2$,

وذلك صحيح

b.

$$1.7\times10^{-13}\ kg\cdot m/s^2$$

س٦: الضبط بعض المساطر الخشبية لا يبدأ صفرها عند الحافة، وإنما بعد عدة ملليمترات منها .كيف يؤثر هذا في ضبط المسطرة؟

إذا تلف طرف المسطرة فإن علامات المليميتر الأول والثاني ستختفي وبالتالي نتمكن من القياس بدقة .

س٧:الأدوات لديك ميكروميترجهاز يستخدم لقياس طول الأجسام إلى أقرب (0.01 mm ُ منحن بشكل سيئ) .كيف تقارنه بمسطرة مترية ذات نوعية جيدة من حيث الدقة والضبط؟

سيكون أكثر دقة ولكنه أقل ضبطا .

س٨: اختلاف زاوية النظرهل يؤثر اختلاف زاوية النظرفي دقة القياسات التي تجريها؟ وضح ذلك.

لا ، فهو يؤثر في وضوح التدريجات

الفصل الأول

س٩: الأخطاء أخبرك صديقك أن طوله 182 cm ، وضح مد ى دقة هذا القياس.

سيكون طوله بين 181.5cm و 182.5cm دقة القياس هنا نصف مقدار أصغر تدرج في الجهاز الطول 182cm سيتراوح بين +/- 0.5cm.

س١٠: الدقة صندوق طوله 19.2 cm ، وعرضه 18.1cm، وارتفاعه. 20.3 cm

a.) ما حجم الصندوق؟

b.) ما دقة قياس الطول؟ وما دقة قياس الحجم؟

c.) ما ارتفاع مجموعة من 12 صندوقا ً؟

d.) ما دقة قياس ارتفاع الصندوق مقارنة بدقة قياس ارتفاع 12 صندوقا ً.

a. $7.05 \times 10^3\ cm^3$

b. $10\ cm^3$ قريب من ١ من عشرة سم

c. 243.6 cm

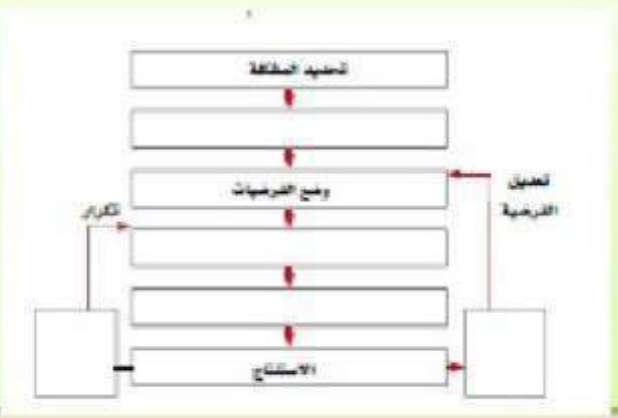
d. قريب من ١ من عشرة سم

الفصل الأول

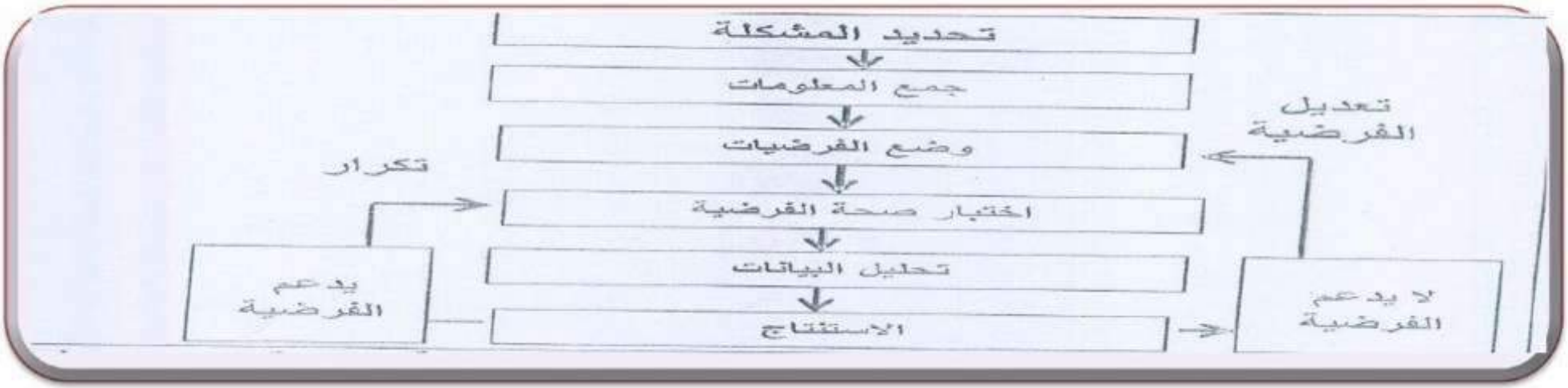
س١١: التفكير الناقد كتب زميلك في تقريره أن متوسط الزمن اللازم لحركة جسم دورة كاملة في مسار دائري هو . 65.414 s وقد سجلت هذه القراءة عن طريق قياس زمن 7 دورات باستخدام ساعة دقتها . 0.1 s ما مدى ثقتك بالنتيجة المدونة في التقرير؟ وضح إجابتك.

لن يتجاوز دقة النتيجة أقل دقة قياس . متوسط زمن الدورة المحسوب يتجاوز دقة القياس المتوقعة من الساعة لذا فإن النتيجة المدونة في التقرير ليست موثوقة .

س١٢: أكمل خريطة مفاهيم الطريقة العلمية بالمصطلحات التالية:
جمع المعلومات، تحليل البيانات، يدعم الفرضية
اختبار صحة الفرضية، لا يدعم الفرضية



الفصل الأول



س١٣: ما المقصود بالطريقة العلمية ؟

قاعدة طبيعية تجمع مشاهدات مترابطة لوصف ظاهرة طبيعية متكررة ويعبر عنها بعبارة تصف العلاقة بين متغيرين أو أكثر ويمكن التعبير عن هذه العلاقة في معظم الحالات بمعادلة رياضية .

س١٤: ما أهمية الرياضيات في علم الفيزياء؟

تستخدم الفيزياء الرياضيات باعتبارها لغة قادرة على التعبير عن القوانين والظواهر الفيزيائية بشكل واضح ومفهوم والمعادلات الرياضية تمثل أداة مهمة في نمذجة المشاهدات ووضع التوقعات لتفسير الظواهر الفيزيائية المختلفة

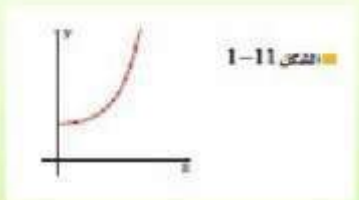
س١٥: ما النظام الدولي للوحدات؟

هو نظام دولي لقياس يحوي سبع كميات اساسية للقياس المباشر معتمدا على وحدات معيارية لكل من الطول والزمن والكتلة .

س١٦: في تجربة عملية قيس حجم الغاز داخل بالون وحددت علاقته بتغير درجة الحرارة. ما المتغير المستقل، والمتغير التابع فيها؟

درجة الحرارة متغير مستقل ، وحجم الغاز متغير تابع .

س١٧: ما نوع العلاقة الموضحة في الشكل التالي؟



$y = ax^2 + bx + c$ علاقة تربيعية

س١٨: لديك العلاقة التالية $F = m\ v^2\ R$
ما نوع العلاقة بين كل مما يلي؟
a. F و R
b. F و m
c. F و v

a- علاقة عكسية .
b- علاقة خطية .
C- علاقة بربيعية .

س١٩: ما الفرق بين النظرية العلمية والقانون العلمي؟
وما الفرق بين الفرضية والنظرية العلمية؟ أعط أمثلة مناسبة.

القانون العلمي قاعدة طبيعيه تجمع مشاهدات مترابطه لوصف ظاهره طبيعيه مثل قانون الانعكاس . بينما النظرية العلمية تفسير للقانون العلمي بالاعتماد على المشاهدات .

تفسر النظرية سبب حدوث الحدث ، بينما يصف القانون الحدث نفسه .

تختبر النظرية العلمية أكثر من مرة قبل أن تقبل ، أما الفرضية فهي فكرة أو تصور عن كيفية حدوث الأشياء .

س٢٠: الكثافة ُ تعرف الكثافة بأنها كتلة وحدة الحجوم وتساوي الكتلة مقسومة على الحجم.

a.) ما وحدة الكثافة في النظام الدولي؟

b.) هل وحدة الكثافة أساسية أم مشتقة؟

a. g/cm^3 أو kg/m^3 b. مشتقة

س٢١: قام طالبان بقياس سرعة الضوء، فحصل الأول على ($108 \text{ m/s} \pm 3.001$ × 0.001) وحصل الثاني على($108 \text{ m/s} \pm 2.999$ × 0.006)

a.) أيهما أكثر دقة؟

b.) أيهما أكثر ضبطا ؟ علما بأن القيمة المعيارية لسرعة الضوء هي(108×2.99792458 m/s).

a. $(3.001 \pm 0.001) \times 10^8$ m/s

b. $(2.999 \pm 0.006) \times 10^8$ m/s

الفصل الأول

س٢٢: ما طول ورقة الشجر المبينة في الشكل،ضمّن إجابتك خطأ القياس؟

8.3 cm ± 0.05 cm, أو 83 mm ± 0.5 mm

س٢٣: يعبَّر عن مقدار قوة جذب الأرض للجسم بالعلاقة
$F = mg$، حيث تمثل m كتلة الجسم و g التسارع
الناتج عن الجاذبية الأرضية($g = 9.80\ m/s2$).
a.) أوجد القوة المؤثرة في جسم كتلته. 41.63 kg
b.) إذا كانت القوة المؤثرة في جسم هي 632 kg .m /s2، فما كتلة هذا

407.974N -a
64.499gk -b

س٢٤: يقاس الضغط بوحدة الباسكال Pa حيث
1Pa =1kg/m.s2، هل التعبير التالي يمثل قياسا ً للضغط بوحدات صحيحة؟
(0.55 kg)(2.1m/s) 9.80m/s2

س٢٦: وعاء ماء كتلته فار ً غا 3.64 kg ، إذا أصبحت كتلته بعد ملئه بالماء 51.8 kg فما كتلة الماء في الوعاء؟

48.2kg

الفصل الأول

س٢٧: ما دقة القياس التي تستطيع الحصول عليها من الميزان الموضح في الشكل؟

±0.5 g

س٢٨: اقرأ القياس الموضح في الشكل1 - 14 ، وضمِّن خطأ القياس في الإجابة.

C01-10A-845813
Final
0 1 2 3 4 5A
A CLASS A

3.6 ± 0.1 A

س٢٩: .يمثل الشكل 1 - 15 العلاقة بين كتل ثلاث مواد وحجومها التي تتراوح بين. 0-60 cm3

a.) ما كتلة 30 cm3 من كل مادة؟

b.)إذا كان لديك 100 g من كل مادة فما مقدار حجومها؟

c.) ماذا يمثل ميل الخطوط المبينة في الرسم؟ وضح ذلك بجملة أو جملتين.

a. (a) 80 g , (b) 260 g, (c) 400 g

b. (a) 36 cm^3, (b) 11 cm^3, (c) 7 cm^3

c. الميل يمثل الكتلة المتزايدة لكل سنتمتر مربع إضافي لكل مادة

الفصل الأول

س٣٠: .في تجربة أجريت داخل مختبر المدرسة، قام معلم الفيزياء بوضع كتلة على سطح طاولة مهملة الاحتكاك تقريبا، ثم أثر في هذه الكتلة بقو ى أفقية متغيرة، وقاس المسافة التي تقطعها الكتلة في خمس ثوان تحت تأثير كل قوة منها، وحصل على

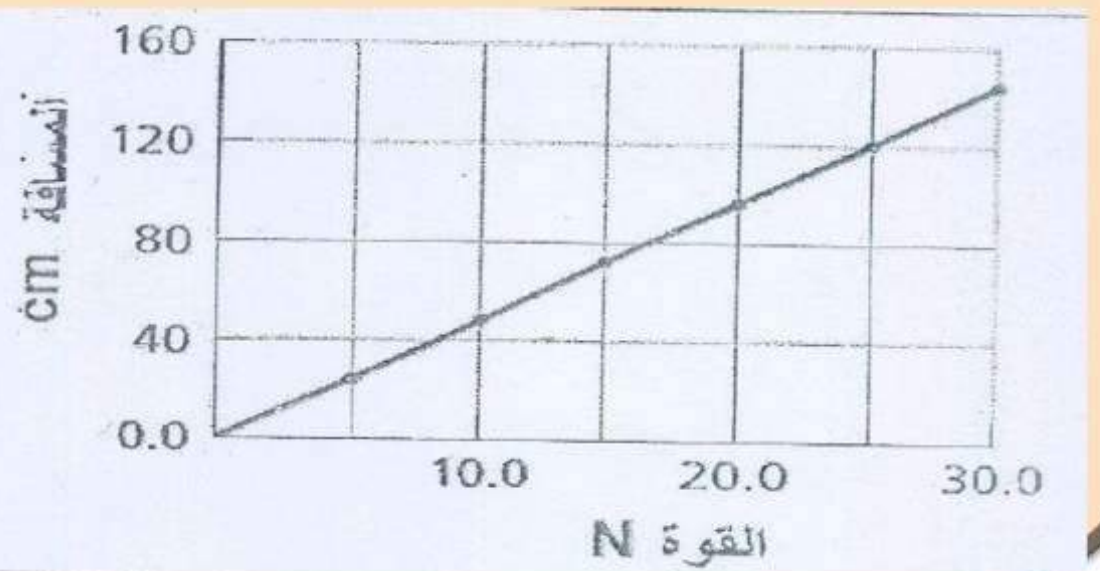
.مثل بيانيا القيم المعطاة بالجدول، وارسم خط المواءمة الأفضل الخط الذي يمر في أغلب النقاط

.b)صف الرسم البياني الناتج.

.c) استخدم الرسم لكتابة معادلة تربط المسافة مع القوة.

.d) ما الثابت في المعادلة؟ وما وحدته؟

.e) توقع المسافة المقطوعة في 5 s عندما تؤثر في الجسم قوة مقدارها 22.0 N



b. خط مستقيم .

c. $D = 4.9\ F$

d. الثابت هو 4.9 ووحداته هي cn/N

e. 108 cm أو 110 cm باستخدام رقمين معنويين

س٣١: تتكون قطرة الماء في المتوسط من 1021 × 1.7جزيء .إذا كان الماء يتبخر بمعدل مليون
جزيء في الثانية فاحسب الزمن اللازم لتبخر قطرة الماء تماما ؟

$$\frac{1.7\times10^{21}\ \text{جزيء}}{\left(\frac{1{,}000{,}000\ \text{جزيء}}{1\ \text{s}}\right)} = 1.7\times10^{15}\ \text{s}$$

$$(1.7\times10^{15}\ \text{s})\left(\frac{1\ \text{h}}{3600\ \text{s}}\right)\left(\frac{1\ \text{day}}{24\ \text{h}}\right)\left(\frac{1\ \text{y}}{365\ \text{days}}\right) = 5.4\times10^{7}\ \text{y}$$

س٣٢: احسب كتلة الماء بوحدة kilograms اللازمة لملء وعاء طوله 1.4 m ،
وعرضه 0.600 m ، وعمقه 34.0 cm . علً ما بأن كثافة الماء تساوي 1.00
g/cm3 .

$V_w = (140\ \text{cm})(60.0\ \text{cm})(34.0\ \text{cm}) = 285{,}600\ \text{cm}^3$.

ولأن كثافة الماء = $1.00\ \text{g/cm}^3$.

فإن كتلة الماء بالكيلوجرام = 286 kg

س٣٣: تمم التجربة إلى أي ارتفاع تستطيع رمي كرة؟
ما المتغيرات التي من المحتمل أن تؤثر في إجابة هذا السؤال؟

كتلة الكرة ، موضع القدم ، التدريب ، الأحوال الجوية .

س ٣٤: استخدم عالما مختبر تقنية التأريخ بالكربون المشع لتحديد عمر رمحين خشبيين اكتشفاهما في الكهف نفسه
.وجد العالم A أن عمر الرمح الأول هو 2250 _ 40 years،
ووجد العالم B أن عمر الرمح الثاني هو. 2215 _ 50 years
أي الخيارات التالية صحيح؟
Aقياس العالم A أكثر ضبطا ً من قياس العالمB
Bقياس العالم A أقل ضبطا ً من قياس العالمB
Cقياس العالم A أكثر دقة من قياس العالمB
Dقياس العالم A أقل دقة من قياس العالمB

Cقياس العالم A أكثر دقة من قياس العالمB

الفصل الأول

س٣٥: أي القيم أدناه تساوي 86.2 cm ؟

A 8.62 m

B 0.862 mm

C 8.62 × 10-4 km

D 862 dm

C 8.62 × 10-4 km

س٣٦: إذا أعطيت المسافة بوحدة km والسرعة بوحدةm/s
أي العمليات أدناه تعبر عن ايجاد الزمن بالثوانيs)) ؟

A - ضرب المسافة في السرعة، ثم ضرب الناتج في1000

B- قسمة المسافة على السرعة، ثم ضرب الناتج في1000

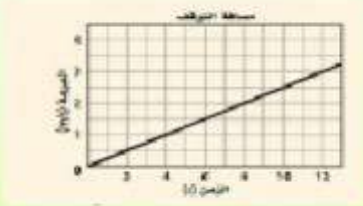
C- قسمة المسافة على السرعة ثم قسمة الناتج على1000

D- ضرب المسافة في السرعة، ثم قسمة الناتج على1000

B-قسمة المسافة على السرعة، ثم ضرب الناتج في 1000

الفصل الأول

س٣٧: ميل الخط المستقيم المرسوم في الشكل أعلاه يساوي:



2.5 m/s2 C 0.25 m/s2 A

4.0 m/s2 D 0.4 m/s2 B

$0.25\ m/s^2$ .a

س ٣٨: تريد حساب التسارع بوحدة m/s2 ، فإذا كانت القوة مقيسة بوحدة N ، والكتلة بوحدة g ، حيث $1\ N = 1\ kg.m/s2$

A - أعد كتابة المعادلة $F = ma$ بحيث تعطي قيمة التسارع a بدلالة m و F .

B - ما معامل التحويل اللازم لتحويل grams إلى kilograms.

C - إذا أثرت قوة مقدارها 2.7 N في جسم كتلته 350 g ،

ما المعادلة التي تستخدمها في حساب التسارع، مضمنا معامل التحويل؟

a = F/m .a

1 kg/1000g .b

$$a = \left(\frac{2.7\ kg.m/s^2}{350\ g}\right)\left(\frac{1000\ g}{1\ kg}\right) = 7.7\ m/s^2$$ .c

الفصل الثاني

س١:مخطط توضيحي لحركة دراج استخدم نموذج الجسيم النقطي لرسم مخطط توضيحي لراكب دراجة هوائية يتحرك بسرعة ثابتة.

. . . . .

س٢:مخطط توضيحي لحركة طائر استخدم نموذج الجسيم النقطي لرسم نموذج توضيحي مبسط يتناسب مع المخطط التوضيحي لحركة طائر في أثناء طيرانه كما في الشكل .2 -4 ما النقطة التي اخترتها على جسم الطائر لتمثله؟

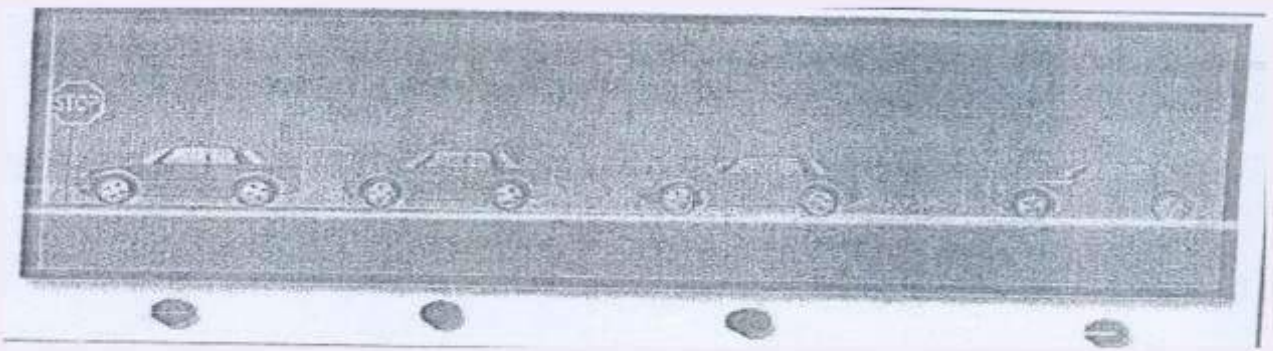
الشكل 2-4٠

نختار نقطة قريبة نسبيا من مركز الطائر وليست جزءا من المنقار أو الجناح أو الأرجل أو الذيل .

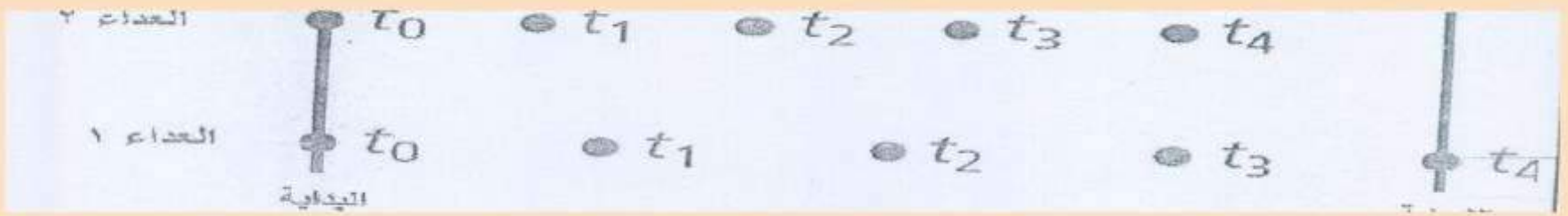
الفصل الثاني

س٣: مخطط توضيحي لحركة سيارة استخدم نموذج الجسيم النقطي لرسم نموذج توضيحي مبسط يتناسب مع المخطط التوضيحي لحركة سيارة ستتوقف عند إشارة مرورية، كما في الشكل 2 - 5 حدد النقطة التي اخترتها على جسم السيارة لتمثيلها.

الشكل ٥-٢

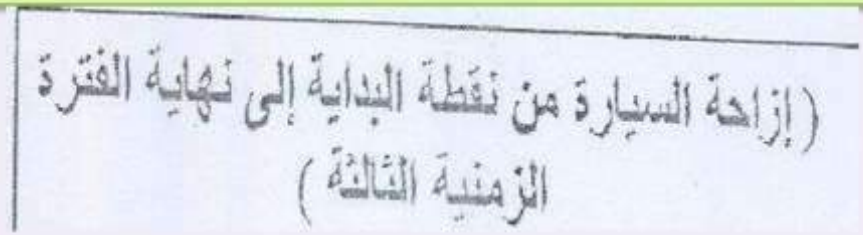


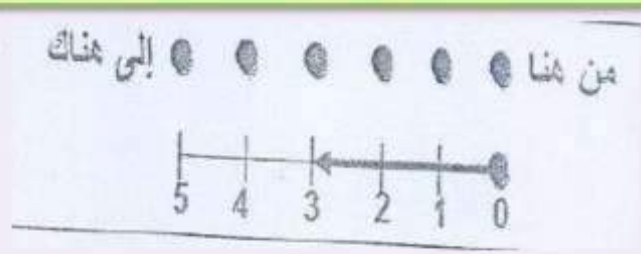
س٤: استخدم نموذج الجسيم النقطي لرسم مخططات الحركة التوضيحية لع ّ داءين في سباق، عندما يتجاوز الأول خط النهاية يكون الآخر قد قطع ثلاثة أرباع مسافة السباق فقط.



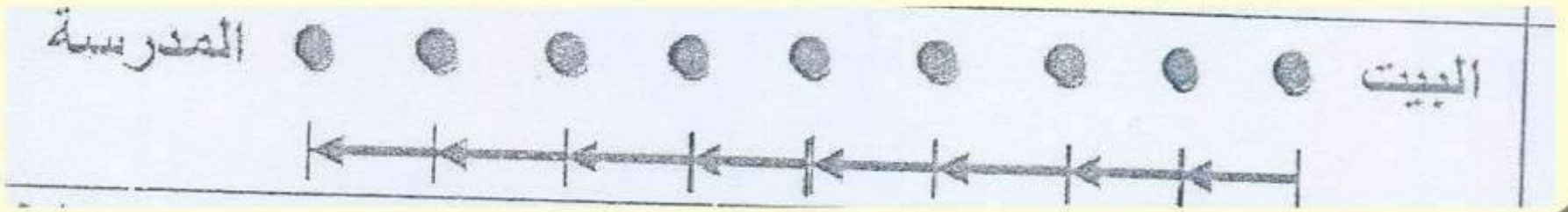
الفصل الثاني

س٥: الإزاحة يمثل الشكل التالي النموذج الجسيمي النقطي لحركة سيارة على طريق سريع، وقد حددت نقطة الانطلاق كالتالي:
من هنا . . . . . إلى هناك
أعد رسم هذا النموذج الجسيمي النقطي، وارسم متجها يمثل إزاحة السيارة من نقطة البداية حتى نهاية الفترة الزمنية الثالثة.





س٦ : الإزاحة يمثل النموذج الجسيمي النقطي أدناه حركة طالب يسير من بيته إلى المدرسة:
البيت . . . . . المدرسة أعد رسم الشكل وارسم متجهات لتمثيل الإزاحة بين كل نقطتين.



الفصل الثاني

س٧: الموقع قارن طالبان متجهي الموقع اللذين قاما برسمهما على مخطط للحركة لتحديد موقع جسم متحرك في اللحظة نفسها، فوجدا أن المتجهين المرسومين لا يشيران إلى الاتجاه نفسه .فسر ذلك.

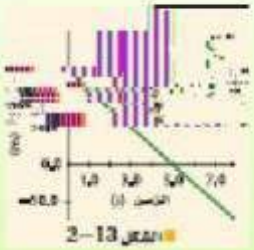
يبدأ متجه الموقع من نقطة الأصل إلى موضع الجسم وعند اختلاف نقاط الأصل تختلف متجهات الموقع . من جهة أخرى ليس للإزاحة علاقة بنقطة الأصل .

س٨: التفكير الناقد تتحرك سيارة في خط مستقيم من البقالة إلى مكتب البريد، ولتمثيل حركتها استخدمت نظاما إحداثيا ، نقطة الأصل فيه البقالة،
واتجاه حركة السيارة هو الاتجاه الموجب .أما زميلك فاستخدم نظاما إحداثيا، نقطة الأصل فيه مكتب البريد، والاتجاه المعاكس لحركة السيارة هو الموجب .هل ستتفقان على كل من موقع السيارة والإزاحة والمسافة والفترة الزمنية التي استغرقتها الرحلة؟ وضح ذلك.

سنتفق على كل من الإزاحة والمسافة والفترة الزمنية للرحلة ؛ لأن هذه الكميات لا علاقة لها بنقطة الأصل في النظام الإحداثي ، لكننا سنختلف حول موقع السيارة ؛ لأن مقدار الموقع يقاس من نقطة الأصل في النظام الإحداثي إلى موضع السيارة .

استعن بالشكل 2 - 13 في حل المسائل

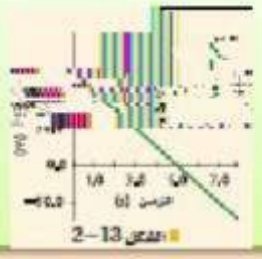
س٩ : صف حركة السيارة المبينة في الرسم البياني.

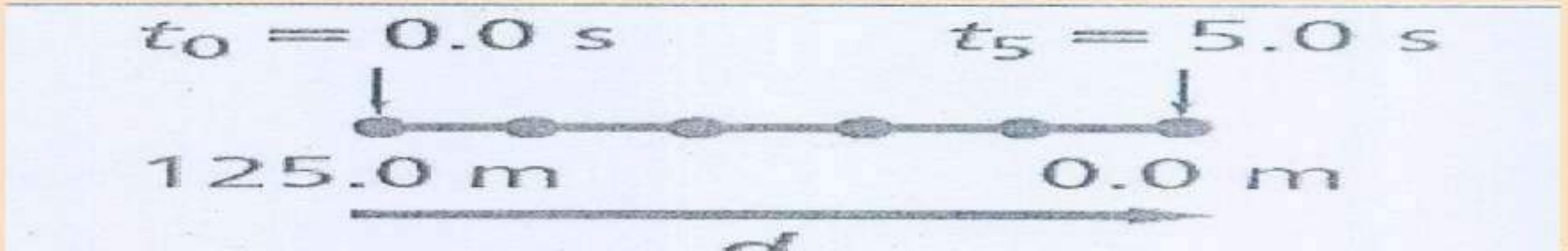


انطلقت السيارة من موقع على بعد 125.0 m وتحركت في اتجاه نقطة الأصل بعد 5,0s من بدء الحركة واستمرت في حركتها لما بعد نقطة الأصل .

استعن بالشكل 2 - 13 في حل المسائل

س١٠ : ارسم مخططا للحركة يتوافق مع الرسم البياني

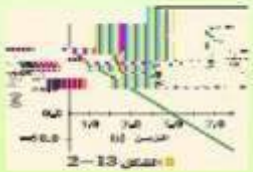




الفصل الثاني

استعن بالشكل 2 - 13 في حل المسائل

س١١: أجب عن الأسئلة التالية حول حركة السيارة: (افترض أن الاتجاه الموجب للإزاحة في اتجاه الشرق والاتجاه السالب في اتجاه الغرب).



a.) متى كانت السيارة على بعد 25.0 m شرق نقطة الأصل؟

b.) أين كانت السيارة عند 1.0 s ؟

a – عند 4.0 s

b – عند 100.0 m

س١٢: صف بالكلمات حركة اثنين من المشاة A و B كما يوضحهما الخطان البيانيان في الشكل 2 - 14 ، مفترضا أن الاتجاه الموجب في اتجاه الشرق على الشارع الفرعي، ونقطة الأصل هي نقطة تقاطع الشارعين الرئيس والفرعي.

.

بدأ الشخص A الحركة من غرب الشارع الرئيس ومشى نحو الشرق (الاتجاه لموجب) ، وبدأ الشخص B الحركة من شرق الشارع الرئيس ومشى نحو الغرب (الاتجاه السالب) ، وفي لحظة ما بعد عبور الشخص B للشارع الرئيس التقى كل من A و B في نقطة واحدة ، وبعد التقائهما قام A بعبور الشارع الرئيس .

الفصل الثاني

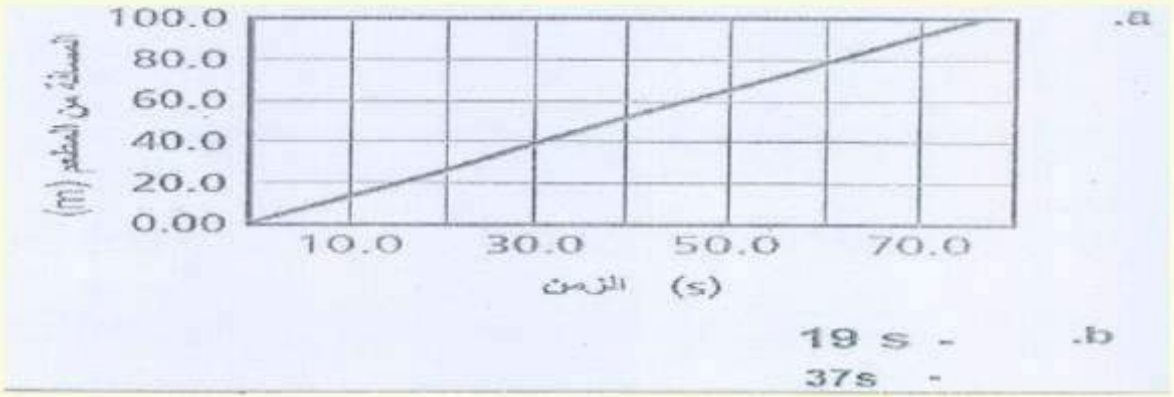
س١٣: تحركت سعاد في خط مستقيم من أمام المقصف إلى مختبر العلوم، فقطعت مسافة 100.0 m. في هذه الأثناء قامت طالبات شعبة الفيزياء بتسجيل وتحديد موقعها كل 2.0 s ، فلاحظن أنها قد تحركت مسافة 2.6 m كل 2.0 s.

a.) مثِّل بالرسم البياني حركة سعاد.

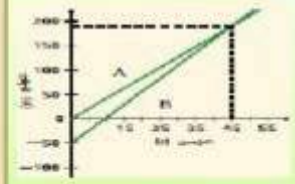
b.) متى كانت سعاد في المواقع التالية:

على بعد 25.0 m من المقصف؟

على بعد 52.0 m من مختبر العلوم؟

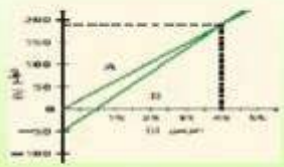


س١٤: ما الحدث الذي وقع عند اللحظة $t = 0.0$ s ؟



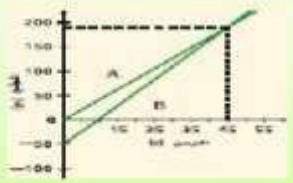
العداء A مر بنقطة الأصل .

س١٥: أي عداء كان متقدمًا في اللحظة $t = 48\ s$ ؟



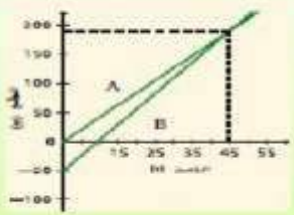
| العداء B

س١٦: أين كان العداء B عندما كان العداء A عند النقطة $0.0\ m$ ؟



عند ($-50.0\ m$)

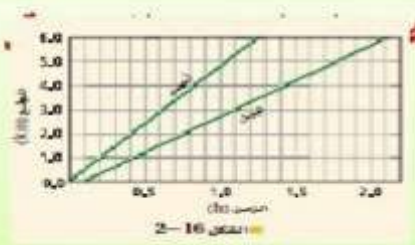
س١٧: ما المسافة الفاصلة بين العداء A والعداء B في اللحظة $t = 20.0\ s$ ؟



تقريبا $30\ m$

الفصل الثاني

س١٨: خرج أحمد في نزهة مشيا على الأقدام، وبعد وقت ما بدأ صديقه تم تمثيل حركتهما بمنحنى(الموقع-الزمن)المبين في الشكل.2 - 16



a.) ما الزمن الذي سار خلاله أحمد قبل بدء نبيل المشي؟

b.)هل سيلحق نبيل بأحمد ؟ فسر ذلك .

a- 6mint =(0.1h) تقريبا .

b- لا : لان خطا الحركة لأحمد ونبيل يتباعدان كلما ازداد الزمن وبذلك لا يتقاطعان .

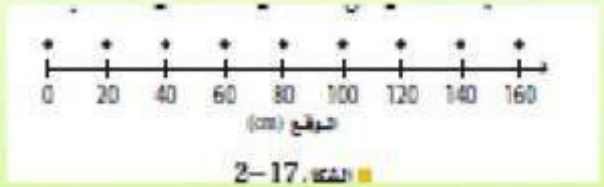
س٢: متى يصبح الثلاثة أقرب ما يمكن بعضهم من بعض؟

يصبح الثلاثة أقرب ما يمكن بعضهم إلى بعض عندما يمر ماجد ويوسف بالنقطة نفسها وتزداد المسافة الفاصلة بين يوسف وناصر بشكل ثابت وسيمر ماجد بيوسف قبل مروره بناصر ويمر ماجد بناصر عند الساعة 12.13 p.M

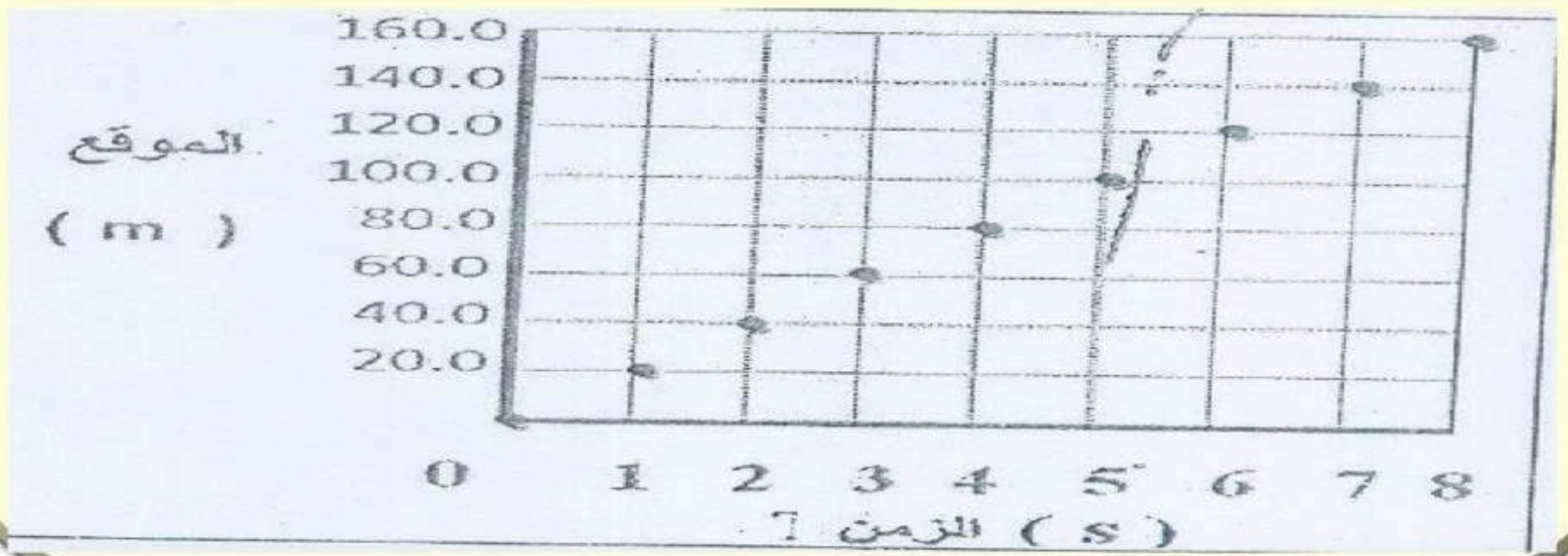
س٣: ما المسافة التي تفصل بينهم حينذاك؟

سيكون ناصر على مسافة **6,8Km** شمال موقع التقاء كل من ماجد ويوسف .

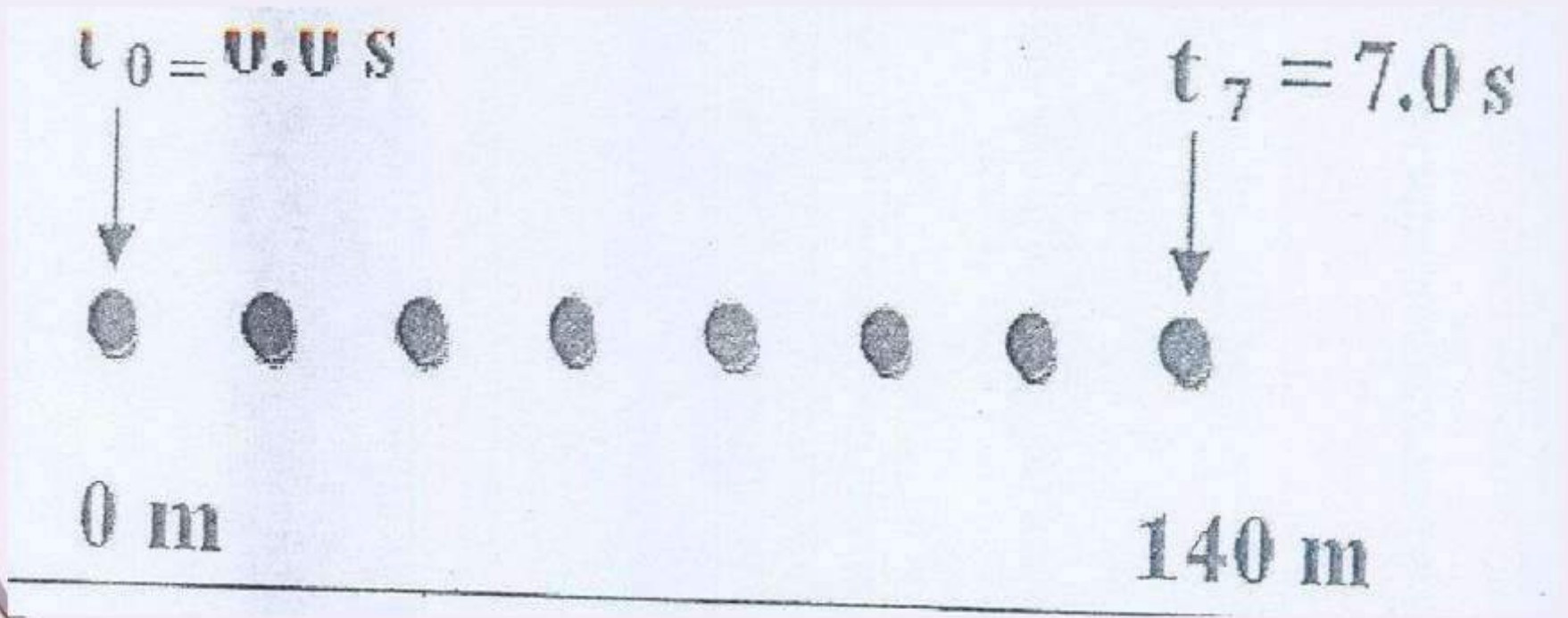
س١٩: منحنى (الموقع – الزمن)يمثل النموذج الجسيمي النقطي في الشكل 2 - 17 طفلا يزحف على أرضية غرفة .مثل حركته باستخدام منحنى (الموقع-الزمن)، علما بأن الفترة الزمنية بين كل نقطتين متتاليتين تساوي. 1s



الشكل 17-2

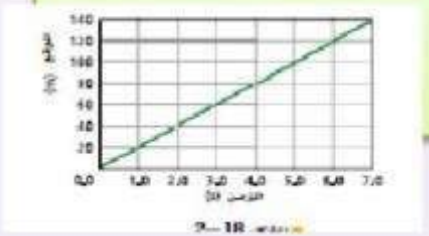


س٢٠: المخطط التوضيحي للحركة يبين الشكل2 – 18 منحنى (الموقع-الزمن) لحركة قرص مطاطي ينزلق على بركة متجمدة في لعبة الهوكي .استخدم الرسم البياني في الشكل 2 - 18 لرسم النموذج الجسيمي النقطي لحركة قرص لحل المسائل. 21 - 23



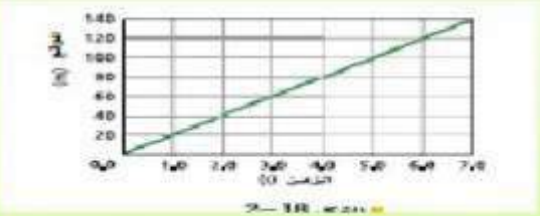
الفصل الثاني

.استخدم الرسم البياني في الشكل 2 - 18 لرسم النموذج الجسيمي النقطي لحركة قرص لحل المسائل. 21 - 23



س٢١: الزمن متى كان القرص على بعد 10.0 m عن نقطة الأصل؟

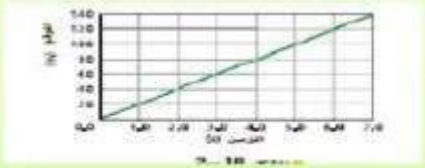
عند زمن = 0.5 s



س٢٢: المسافة حدد المسافة التي قطعها قرص الهوكي بين اللحظتين 0.0 s و. 5.0 s

100 m

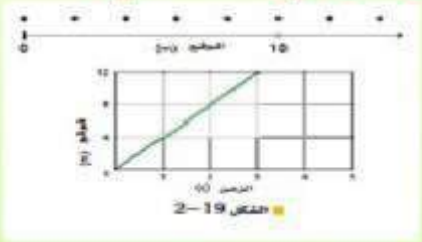
س٢٣: الفترة الزمنية حدد الزمن الذي استغرقه قرص الهوكي ليتحرك من موقع يبعد 40 m عن نقطة الأصل إلى موقع يبعد 80 m عنها.



2.0 s

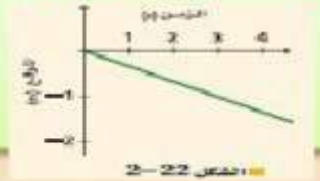
الفصل الثاني

س٢٤: التفكير الناقد تفحص كلا من النموذج الجسيمي النقطي ومنحنى (الموقع-الزمن) الموضحين في الشكل 2. - 19 هل يصفان الحركة نفسها؟ كيف تعرف ذلك؟ علماً بأن الفترات الزمنية في النموذج الجسيمي النقطي تساوي. 2 s



لا ، إنهما لا يصفان الحركة نفسها . الجسيمان يسيران في الإتجاه الموجب لكن أحدهما يسير أسرع من الاخر .

س٢٥: يصف الرسم البياني في الشكل 2 - 22 حركة سفينة في البحر. ويعتبر الاتجاه الموجب للحركة هو اتجاه الجنوب. a) ما السرعة المتوسطة للسفينة؟
b.) ما السرعة المتجهة المتوسطة للسفينة؟



a. باستخدام النقاط (0.0 s, 0.0 m) و (3.0 s, −1.0 m)

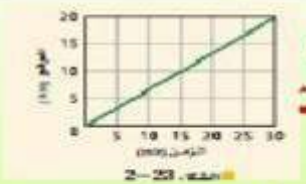
$$v = \left|\frac{\Delta d}{\Delta t}\right| = \left|\frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}\right| = \left|\frac{-1.0\ \text{m} - 0.0\ \text{m}}{3.0\ \text{s} - 0.0\ \text{s}}\right| = |-0.33\ \text{m/s}| = 0.33\ \text{m/s}$$

b. السرعة المتجهة المتوسطة هي ميل الخط متضمنا الإشارة شمال −0.33 m/s or 0.33 m/s

س٢٦: صف بالكلمات حركة السفينة في المسألة السابقة ؟

تتحرك السفينة باتجاه الشمال بسرعة مقدارها 0.33 m/s

س٢٧: الرسم البياني في الشكل 2 - 23 يمثل حركة دراجة هوائية، احسب كلا من السرعة المتوسطة، والسرعة المتجهة المتوسطة للدراجة، ثم صف حركتها بالكلمات



باستخدام النقاط (0.0 min, 0.0 km) و (15.0 min, 10.0 km)،

$$\bar{v} = \left| \frac{\Delta d}{\Delta t} \right|$$

$$= \left| \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1} \right|$$

$$= \left| \frac{10.0\ \text{km} - 0.0\ \text{km}}{15.0\ \text{min} - 0.0\ \text{min}} \right|$$

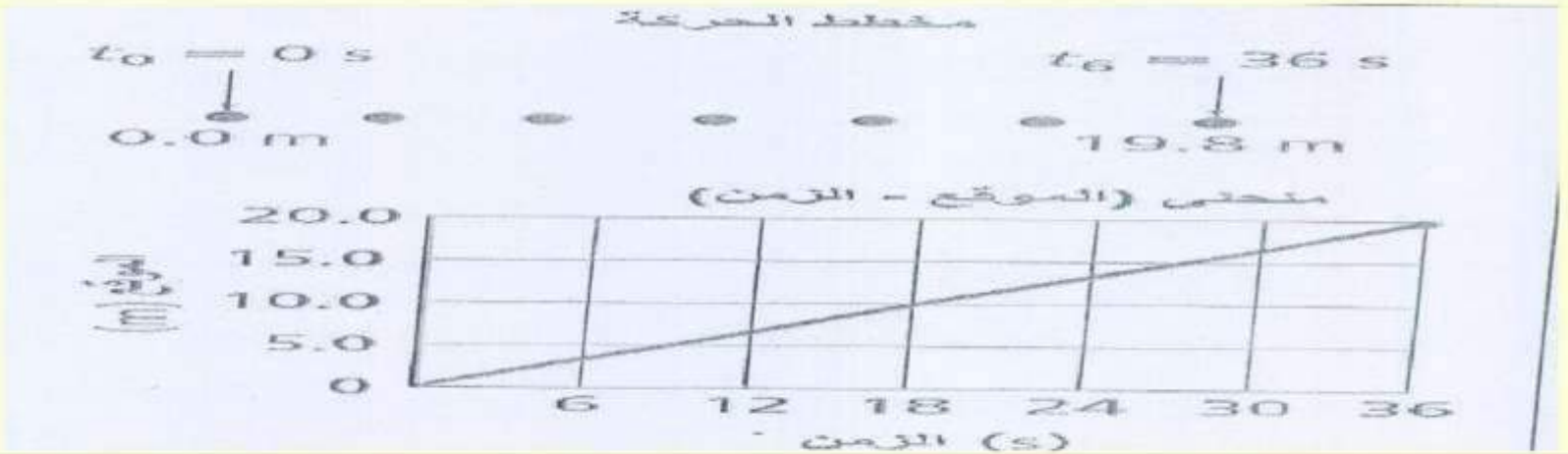
$$= 0.67\ \text{km/min}$$

$$\bar{v} = 0.67\ \text{km/min}$$

بما أن السرعة المتوسطة موجبة فإن السرعة المتجهة المتوسطة أيضا موجبة وتقدر القيمة = 0.67 km/min

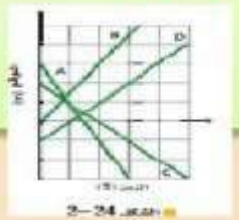
الفصل الثاني

س٢٨: انطلقت دراجة بسرعة ثابتة مقدارها 0.55 m/s ارسم مخططا توضيحيا للحركة ومنحنى بيانياً للموقع-الزمن تبين فيهما حركة الدراجة لمسافة. 19.8 m



استخدم الشكل 2 - 24 في حل المسائل29 - 31

س٢٩: السرعة المتوسطة رتب منحنيات(الموقع- الزمن) وفق السرعة المتوسطة للجسم، من الأكبر إلى الأصغر، وأشر إلى الروابط إن وجدت.

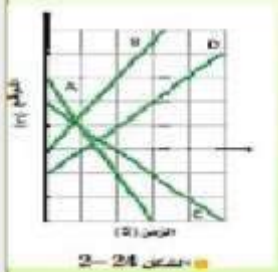


$$A, B, C = D$$

الفصل الثاني

استخدم الشكل 2 - 24 في حل المسائل29 - 31

س٣٠: السرعة المتجهة المتوسطة رتب المنحنيات وفق السرعة المتجهة المتوسطة من السرعة الأكبر إلى السرعة الأقل.

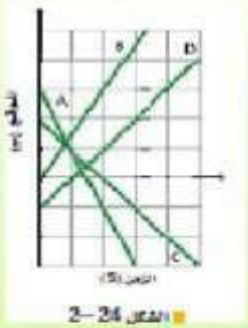


B, D, C , A

استخدم الشكل 2 - 24 في حل المسائل29 - 31

س٣١: الموقع الابتدائي رتب الخطوط البيانية بحسب الموقع الابتدائي للجسم (بدءا بأكبر قيمة موجبة وانتهاء بأكبر قيمة سالبة) .

هل سيكون ترتيبك مختلفا إذا طلب إليك أن ترتبها بحسب المسافة الابتدائية للجسم من نقطة الأصل؟



A, C, B, D

نعم ، سيكون الترتيب من الأكبر مسافة إلى الأصغر مسافة A, C, B, D

الفصل الثاني

س٣٢: السرعة المتوسطة والسرعة المتجه المتوسطة وضح العلاقة بين السرعة المتوسطة والسرعة المتجهة المتوسطة.

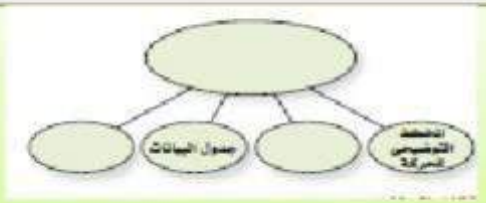
السرعة المتوسطة هي القيمة المطلقة للسرعة المتجهة المتوسطة .

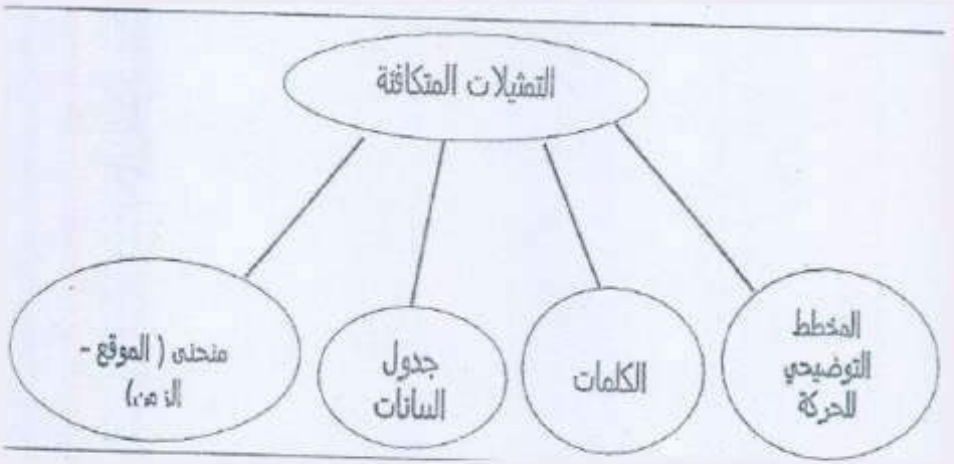
س٣٣: التفكير الناقد من المهم عمل نماذج مصورة ونماذج فيزيائية قبل البدء في حل معادلة ما . لماذا ؟

يساعد رسم النماذج قبل كتابة المعادلة على تصور المسألة بوضوح ، فمن الصعب كتابة المعادلة المناسبة إذا لم يكن لديك تصور سابق عن وضع الأشياء أو حركتها .
من جهة أخرى يساعد رسم النماذج على اختيار النظام الإحداثي المناسب ، وهذا أساسي للتأكد من أنك تستخدم الإشارات الصحيحة في تمثيل الكميات التي ستعرض قيمها في المعادلة لاحقا .

الفصل الثاني

س٣٤: أكمل خريطة المفاهيم المبينة باستخدام المصطلحات التالية:
الكلمات، التمثيلات المتكافئة، منحنى(الموقع-الزمن)





س٣٥: ما الهدف من رسم المخطط التوضيحي للحركة؟

يعطي المخطط التوضيحي للحركة صورة عن الحركة تساعد على تصور كل من الازاحة والسرعة المتجهة .

الفصل الثاني

س٣٦: متى يمكن معاملة الجسم كجسيم نقطي؟

يمكن معاملة الجسم بوصفه جسيما نقطيا إذا كانت حركته الداخلية غير مهمة وإذا كان الجسم صغيرا مقارنة بالمسافة التي يتحركها .

س٣٧: وضح الفرق بين كل من :الموقع، والمسافة، والإزاحة.

يختلف مفهوم كل من الموقع والإزاحة عن مفهوم المسافة لان كليهما يتضمن معلومات عن الاتجاه الذي يتحرك فيه الجسم بينما لا تتضمن المسافة الاتجاه وتختلف كل من المسافة والإزاحة عن الموقع لانهما يصفان تغير موقع الجسم خلال فترة زمنية محددة بينما يخبرك الموقع فقط عن موضع الجسم عند زمن محدد.

الفصل الثاني

س٣٨: كيف يمكنك استخدام ساعة حائط لتعيين فترة زمنية؟

عين قراءة الساعة عند بداية الفترة ونهايتها واطرح مقدار وقت البداية من وقت النهاية .

س٣٩: خط التزلج وضح كيف يمكنك أن تستخدم منحنى (الموقع-الزمن) لمتزلجين على مسار التزلج؛ لتحديد ما إذا كان أحدهما سيتجاوز الآخر؟ ومتى؟

ارسم المنحنيين على مجموعة المحاور نفسها فإذا تقاطع المنحنيان الممثلان لحركتهما فهذا يعني أن أحدهما سيتجاوز الاخر وتعطي إحداثيات نقطة تقاطع الخطين موقع التجاوز .

س٤٠: المشي والركض غادر منزلكم شخصان في الوقت نفسه، أحدهما يعدو والآخر يمشي، وتحركا في الاتجاه نفسه بسرعتين متجهتين منتظمين .
صف منحنى(الموقع-الزمن) لكل منهما.

كلاهما خط مستقيم يبدأ من الموقع نفسه ولكن ميل الخط الممثل لحركة العداء سيكون أكبر (أكثر انحدار).

الفصل الثاني

س٤١ : ماذا يمثل ميل الخط البياني لمنحنى(الموقع-الزمن)؟

السرعة المتجهة .

س٤٢ : إذا علمت موقع جسم متحرك عند نقطتين في مسار حركته، وكذلك الزمن الذي استغرقه الجسم للوصول من النقطة الأولى إلى الأخرى ، هل يمكنك تعيين سرعته المتجهة اللحظية، وسرعته المتجهة المتوسطة؟ فسر ذلك.

من الممكن حساب السرعة المتجهة المتوسطة من المعلومات المعطاة ولكن ليس بالإمكان ايجاد السرعة المتجهة اللحظية .

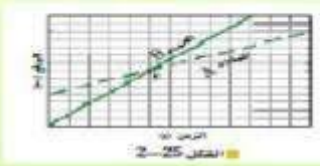
الفصل الثاني

س٤٣: يمثل الشكل 2 - 25 رسما ً بيانيا ً لحركة عداءين.

a.) صف موقع العداء A بالنسبة للعداء B بحسب التقاطع مع المحور الرأسي.

b.) أي العداءين أسرع؟

c.) ماذا يحدث عند النقطة P وما بعدها؟

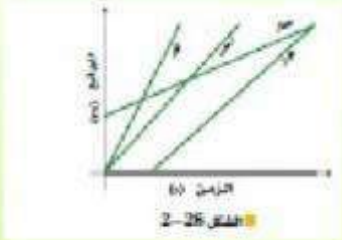


a. بدا العداء Aالسباق متقدما على العداءB بمقدار 6 وحدات.

b. العداء B هو الاسرع لان ميل خطه البياني أكبر من ميل الخط البياني للعداءA.

c. يتجاوز العداء B العداء A عند النقطةP.

س٤٤: يبين منحنى(الموقع-الزمن)في الشكل 2 - 26 حركة أربعة من الطلبة في طريق عودتهم من المدرسة. رتب الطلبة حسب السرعة المتجهة المتوسطة من الأبطأ إلى الأسرع.



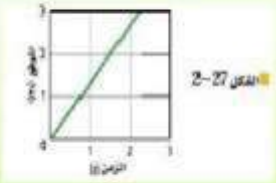
جمال – فواز – أحمد – انور .

الفصل الثاني

س٤٥ : يمثل الشكل 2 - 27 منحنى(الموقع-الزمن)لأرنب يهرب من كلب.

a.) وضح كيف يختلف هذا الرسم البياني إذا ركض الأرنب بضعفي سرعته.

b.) صف كيف يختلف هذا الرسم إذا ركض الأرنب في الاتجاه المعاكس.



a. الفرق الوحيد هو أن ميل المنحنى (الخط المستقيم) سيصبح اكبر بمقدار الضعف.

b. سيبقى مقدار الميل كما هو ولكنه سيكون سالبا.

س٤٦: سارت دراجة هوائية بسرعة ثابتة مقدارها 4.0m/s مدة 5.0 s . ما المسافة التي قطعتها خلال هذه المدة؟

$$d = vt$$
$$= (4.0\ m/s)(5\ s)$$
$$= 20\ m$$

س٤٧: يصل الضوء من الشمس إلى الأرض في 8.3 min ، فإذا كانت سرعة الضوء 3.00_108m/s فما بعد الأرض عن الشمس؟

$$d = vt$$
$$= (3.00\times10^{8}\ \text{m/s})(8.3\ \text{min})\left(\frac{60\ \text{s}}{1\ \text{min}}\right)$$
$$= 1.5\times10^{11}\ \text{m}$$

س٤٨: تتحرك سيارة في شارع بسرعة 55 km/h ، وفجأة ركض أمامها طفل ليعبر الشارع، فإذا لزم سائق السيارة 0.75 s ليستجيب ويضغط على الفرامل
فما المسافة التي تحركتها السيارة قبل أن تبدأ في التباطؤ؟

$$d = vt$$
$$= (55\ \text{km/h})(0.75\ \text{s})\left(\frac{1000\ \text{m}}{1\ \text{km}}\right)\left(\frac{1\ \text{h}}{3600\ \text{s}}\right)$$
$$= 11\ \text{m}$$

س٤٩: إذا قاد والدك سيارته بسرعة 90.0km/h، بينما قاد صديقه سيارته بسرعة 95km/h ، فسبق والدك في الوصول إلى نهاية الرحلة .فما الزمن الذي سينتظره صديق والدك في نهاية الرحلة التي يبلغ طولها 50 km ؟

$$d = vt$$

$$t_1 = \frac{d}{v} = \frac{50.0\ \text{km}}{90.0\ \text{km/h}}$$

$$= 0.556\ \text{h}$$

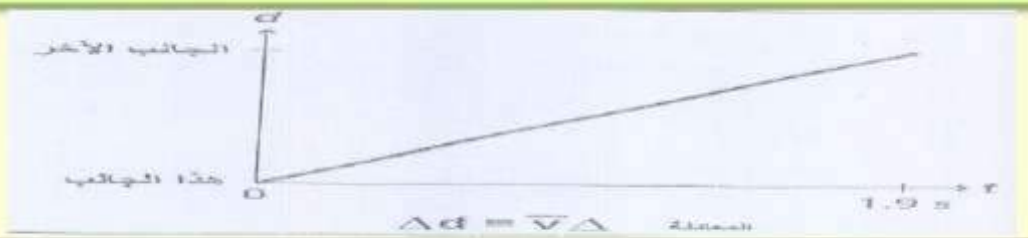
$$t_2 = \frac{d}{v} = \frac{50.0\ \text{km}}{95.0\ \text{km/h}}$$

$$= 0.526\ \text{h}$$

$$t_1 - t_2 = (0.556\ \text{h} - 0.526\ \text{h})\left(\frac{60\ \text{min}}{1\ \text{h}}\right)$$

$$= 1.8\ \text{min}$$

س٥٠: يبين الشكل 2 - 28 نموذجا جسيميا نقطيا لحركة ولد يعبر طريقا بصورة عرضية .ارسم منحنى (الموقع-الزمن) المكافئ للنموذج، واكتب المعادلة التي تصف حركة الولد، علما بأن الفترات الزمنية هي 0.1 s.



الفصل الثاني

س٥١: يبين الشكل 2 - 29 منحنى(الموقع-الزمن) لحركة كل من زيد وخليل وهما يجدفان في قاربين عبر نهر.

a.)عند أي زمن s كان زيد وخليل في المكان نفسه؟

b.) ما الزمن الذي يستغرقه زيد في التجديف قبل أن يتجاوز خلي ً لا؟

c.) في أي موقع من النهر يوجد تيار سريع؟

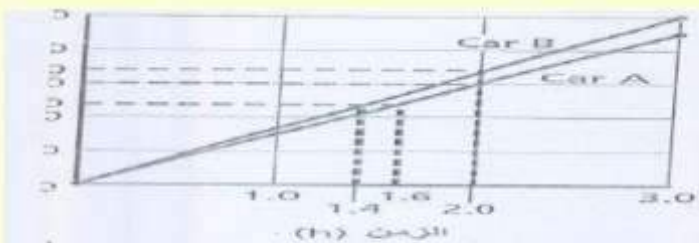
a. 1.0

b. 4.5 h

c. من 6.0 km إلى 9.0 km من نقطة الأصل

س٥٢: غادرت السيارتان A و B المدرسة عندما كانت قراءة ساعة الوقف صفرا، وكانت السيارةA تتحرك بسرعة منتظمة وقدرها 75 km/h ، والسيارة B تتحرك بسرعة منتظمة . a) 85 km/h ارسم منحنى(الموقع-الزمن)لحركة كل من السيارتين .ما بعد كل منهما عن المدرسة عندما تشير ساعة الوقف إلى 2.0 h ؟ حدد ذلك على رسمك البياني.

b.) إذا مرت كلتا السيارتين بمحطة وقود تبعد 120km عن المدرسة، فمتى تمر كل سيارة بالمحطة؟ حدد ذلك على الرسم.



a.

$d_A = v_A t$
$= (75\ km/h)(2.0\ h)$
$= 150\ km$

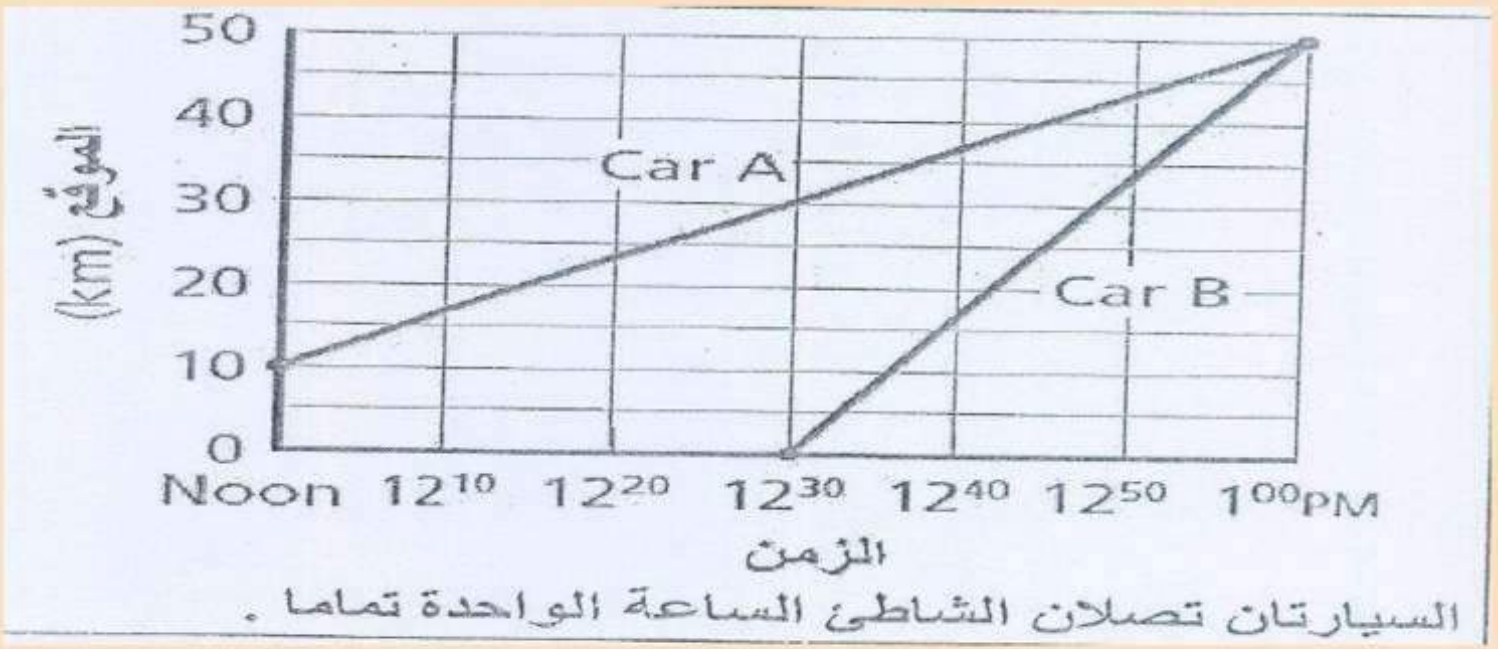
$d_B = v_B t$
$= (85\ km/h)(2.0\ h)$
$= 170\ km$

b.

$t_A = \frac{d}{v_A} = \frac{120\ km}{75\ km/h} = 1.6\ h$

$t_B = \frac{d}{v_B} = \frac{120\ km}{85\ km/h} = 1.4\ h$

س٥٣: ارسم منحنى (الموقع-الزمن) لسيارتين A وB تسيران نحو الشاطئ الذي يبعد 50 km عن المدرسة .عند الساعة 12:00 pm تحركت السيارة A بسرعة 40 km/h من متجر يبعد 40 kmعن الشاطئ، بينما تحركت السيارة B من المدرسة عند الساعة 12:30 pm بسرعة 100 km/h . متى تصل كل من السيارتين A و B إلى الشاطئ؟



السيارتان تصلان الشاطئ الساعة الواحدة تماما .

س٤ ٥: يبين الشكل 2 - 30 منحنى(الموقع-الزمن) لحركة علي ذهابا وإيابا في ممر .افترض أن نقطة الأصل عند أحد طرفي الممر.

a.) اكتب فقرة تصف حركة علي في الممر، بحيث تتطابق مع الحركة الممثلة في الرسم البياني أدناه.

b.) متى كان موقع علي على بعد 6.0 m ؟

c.) ما الزمن بين لحظة دخول علي في الممر، ووصوله إلى موقع يبعد 12.0 m عن نقطة الأصل؟ ما السرعة المتجهة المتوسطة لعلي خلال الفترة الزمنية(37 s - 46 s) ؟

a. تحرك علي بسرعه ثابته لمدة 8 ثوان من نقطه البدايه فقطع مسافه 6 امتار ثم توقف حتى الثانية 24 ، ثم تحرك بسرعة ثابتة لمدة 8 ثوان فقطع مسافة 6 أمتار أخرى ، ثم توقف لمدة 6 ثوان ، ثم تحرك بسرعة ثابتة في الاتجاه المعاكس لمدة 6 ثوان لمدة 8 ثوان فقطع مسافة 9 أمتار ، ثم توقف لمدة 5 ثوان ، ثم عاد للحركة بسرعة ثابتة في الاتجاه الأول لمدة ثانية واحدة فقطع مسافة 3 أمتار ثم توقف لمدة ثانيتين ثم تحرك بسرعة ثابتة فقطع 6 أمتار في الاتجاه المعاكس ، فعاد إلى نقطة البداية .

b. بعد 7 ثوان .

c. $t = 33.0\ s$

السرعة المتجهة لعلي

باستخدام النقاط $(37.0\ s, 12.0\ m)$ و $(46.0\ s, 3.00\ m)$

$$\overline{v} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i} = \frac{3.00\ m - 12.0\ m}{46.0\ s - 37.0\ s}$$

$$= -1.00\ m/s$$

س٥٥: تنطلق دراجة نارية أمام منزل يعتقد أصحابه أنها تتجاوز حدود السرعة المسموح بها وهي 40 km/h . صف تجربة بسيطة يمكنك إجراؤها لتقرر ما إذا كانت هذه الدراجة تتجاوز السرعة المحددة فعلا عندما تمر أمام المنزل.

هناك طرق عديدة أهمها :

١- اجمع مجموعة من الأشخاص أعط كل واحد منهم ساعة بعد ضبطها ثم وزعهم في الشارع بحيث تكون المسافات بينهم متساوية (١٠ أمتار مثلا) ، واطلب منهم تسجيل وقت مرور الدراجة النارية بكل واحد منهم بالساعة والدقيقة والثانية ، ثم ارسم موقع منحنى (الموقع – الزمن) مستخدما البيانات التي جمعها الأشخاص ، ثم أوجد ميل الخط البياني في المنحنى واستنتج سرعة الدراجة النارية ، إذا كانت أكبر من (40 km/h) تكون الدراجة النارية قد تجاوزت السرعة المحددة .

٢- اطلب من أحد الأشخاص أن يقود سيارة بسرعة (40 km/h) أمام الدراجة النارية ، إذا بدأت الدراجة النارية تقترب من السيارة (المسافة بينهما تنقص) فمعنى ذلك أن الدراجة النارية قد تجاوزت السرعة المحددة .

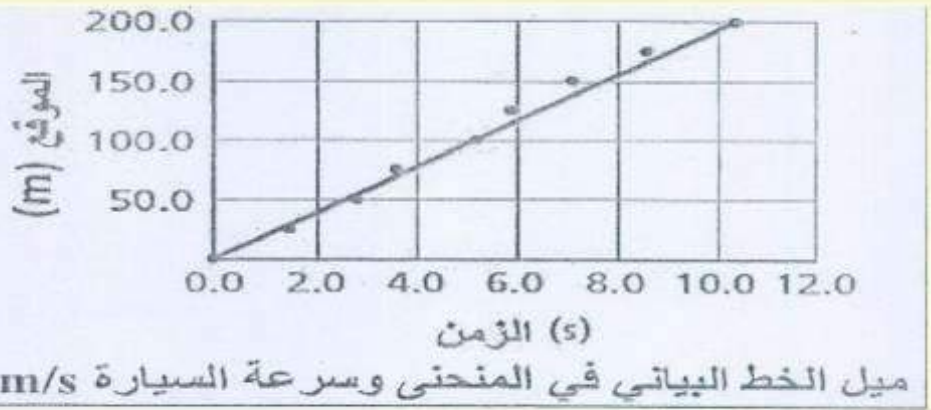
س٥٦: هل يمكن أن تمثل العلاقة البيانية بين الموقع والزمن لجسم بخط أفقي أو رأسي؟ إذا كانت إجابتك" نعم " فصف بالكلمات هذه الحركة.

من الممكن تمثيل العلاقة البيانية بين الموقع والزمن لجسم بخط أفقي ؛ لأن هذا يشير إلى أن حالة الجسم ثابتة لا تتغير ، ولكن من غير الممكن تمثيلها بخط رأسي لأن هذا يعني أن الجسم يتحرك بسرعة غير ثابتة .

س٥٧: وقف طلبة شعبة الفيزياء في صف واحد، وكانت المسافة بين كل طالبين 25 m ، واستخدموا ساعات وقف لقياس الزمن الذي تمر عنده سيارة تتحرك على طريق رئيس أمام كل منهم .وتم تدوين البيانات في الجدول.2 -3 ارسم منحنى(الموقع-الزمن) مستخدما البيانات الواردة في الجدول، ثم أوجد ميل الخط البياني في المنحنى، واستنتج سرعة السيارة.

الجدول 2-3

الموقع-الزمن	
الزمن (s)	الموقع (m)
0.0	0.0
1.3	25.0
2.7	50.0
3.6	75.0
5.1	100.0
5.9	125.0
7.0	150.0
8.6	175.0
10.3	200.0



ميل الخط البياني في المنحنى وسرعة السيارة 19.7 m/s

س٥٨: حدد علماء الفيزياء سرعة الضوء ب. 3.00_108 m/s كيف توصلوا إلى هذا العدد؟ اقرأ حول سلسلة التجارب التي أجريت لتعيين سرعة الضوء، ثم صف كيف تطورت التقنيات التجريبية لتجعل نتائج التجارب أكثر دقة.

حاول جاليليو تعيين سرعة الضوء ولكنه لم ينجح في مسعاه ، بعد ذلك تمكن الدنماركي (رومر) من قياس سرعة الضوء في عام ١٦٧٦م بملاحظة كسوف أقمار المشتري ، وكان تقديره للسرعة 225.308 km/s . حاول كثيرون قياس سرعة الضوء بدقة أكبر باستخدام عجلات مسننة ومزايا دوارة .

س٥٩: حول كلا من قياسات الزمن التالية إلى ما يعادلها بالثواني:

a. 58 ns **c. 9270 ms**

b. 0.046 Gs **d. 12.3 ks**

a. 58 ns
5.8×10^{-8} s

b. 0.046 Gs
4.6×10^{7} s

c. 9270 ms
9.27 s

d. 12.3 ks
1.23×10^{4} s

الفصل الثاني

اختر الأجابة الصحيحة

س١: أي العبارات التالية تعبر بشكل صحيح عن النموذج الجسيمي النقطي لحركة طائرة تقلع من مطار؟

A) تكون النقاط نمطا وتفصل بينها مسافات متساوية.

B) تكون النقاط متباعدة في البداية، ثم تتقارب مع تسارع الطائرة.

C) تكون النقاط متقاربة في البداية، ثم تتباعد مع تسارع الطائرة.

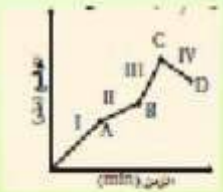
D) تكون النقاط متقاربة في البداية، ثم تتباعد ثم تتقارب مرة أخرى عندما تستوي الطائرة وتتحرك بالسرعة العادية للطيران.

B)تكون النقاط متباعدة في البداية، ثم تتقارب مع تسارع الطائرة.

اختر الأجابة الصحيحة

يبين الرسم البياني حركة شخص يركب دراجة هوائية.

استخدم هذا الرسم للإجابة عن الأسئلة. 2 -4



س٢ : متى بلغت السرعة المتجهة للدراجة أقصى قيمة لها ؟

A) في الفترة I C)عند النقطةC

B) في الفترة III D)عند النقطةB

A) في الفترة I

الفصل الثاني

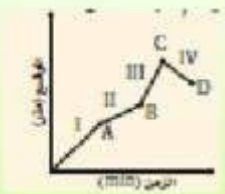
س٣: ما الموقع الذي تكون عنده الدراجة أبعد ما يمكن عن نقطة البداية؟

A) النقطة A　　C)النقطةC

B) النقطة B　　D) النقطةD

B) النقطة B

س٤: في أي فترة زمنية قطع راكب الدراجة المسافة الأكبر؟



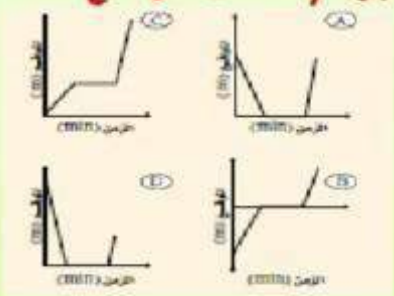
A) الفترة I　　C) الفترةIII

B) الفترة II　　D) الفترةIV

C) الفترة III

الفصل الثاني

س٥: هبط سنجاب شجرة ارتفاعها 8 m بسرعة منتظمة خلال 1.5 min ، وانتظر عند أسفل الشجرة مدة 2.3min، ثم تحرك مرة أخرى في اتجاه حبة بندق على الأرض لمدة. 0.7 min فجأة صدر صوت مرتفع سبب فرار السنجاب بسرعة إلى أعلى الشجرة، فبلغ الموقع نفسه الذي انطلق منه خلال . 0.1 min أي الرسوم البيانية التالية يمثل بدقة الإزاحة الرأسية للسنجاب مقيسة من قاعدة الشجرة؟(نقطةالأصل تقع عند قاعدة الشجرة).



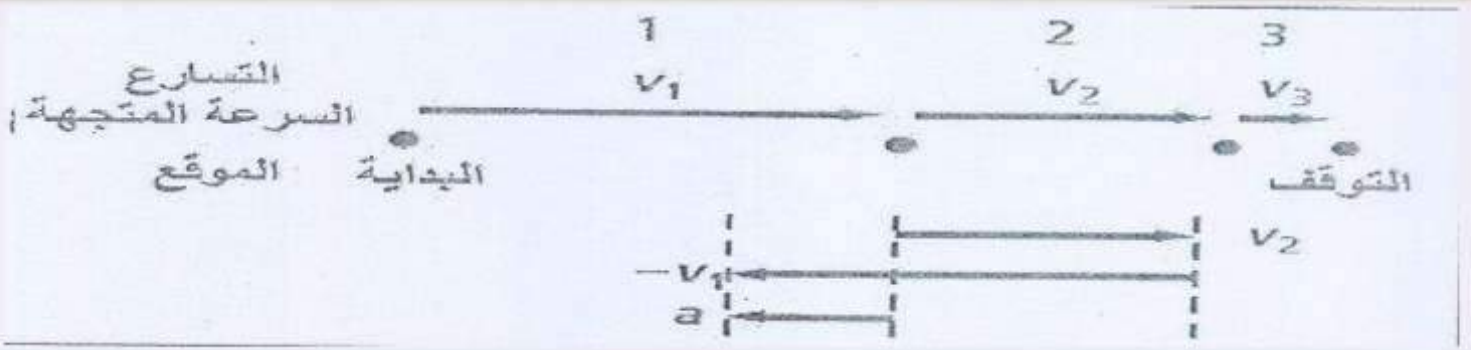
(A) .5

س٦: احسب الإزاحة الكلية لمتسابق في متاهة، إذا سلك المسار التالي داخل المتاهة: البداية 1.0 mشمالا 0.3 m شرقا 0.8 m جنوبا، 0.4mشرقا النهاية.

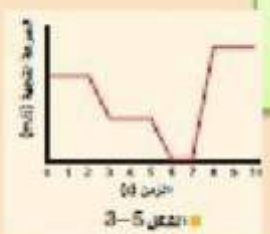
سيكون المتسابق على بعد 0.2 m شمال نقطة البداية ، وعلى بعد 0.7 m شرقها ، وبذلك تكون الإزاحة 0.73 m (الرقم المعنوي 0.7 m) بعيدا 16° شمال شرق .

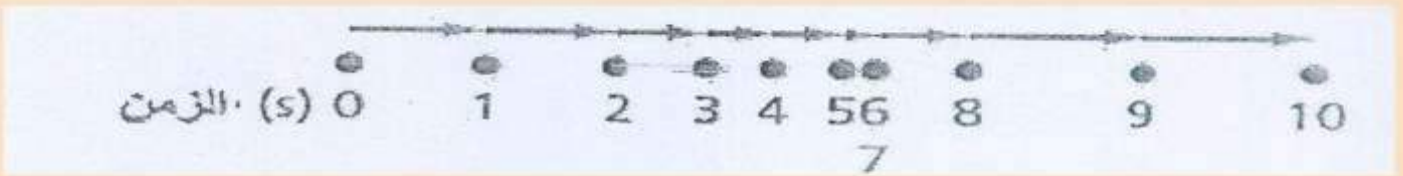
الفصل الثالث

س ١: ركضت قطة داخل منزل، ثم أبطأت من سرعتها بشكل مفاجئ، وانزلقت على الأرضية الخشبية حتى توقفت .لو افترضنا أنها تباطأت بتسارع منتظم فارسم مخططا توضيحيا للحركة يوضح هذا الموقف، واستخدم متجهات السرعة لإيجاد متجه التسارع.



س ٢: يبين الشكل 3 -5 منحنى(السرعة المتجهة– الزمن) لجزء من رحلة أحمد بسيارته على الطريق .ارسم المخطط التوضيحي للحركة الممثلة في الرسم البياني، وأكمله برسم متجهات السرعة.



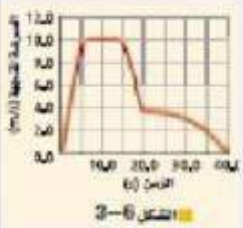


الفصل الثالث

س ٣: استعن بالشكل 3 -6 الذي يوضح منحنى(السرعة المتجهة – الزمن) لقطار لعبة، للإجابة عن الأسئلة التالية :. a) :متى كان القطار يتحرك بسرعة منتظمة؟

. b)خلال أي فترات زمنية كان تسارع القطار موجبا؟

. c) متى اكتسب القطار أكبر تسارع سالب؟



a. 5.0 إلى 15.0s b. 0.0 إلى 5.0s c. 15.0 إلى 20.0s

س ٤: استعن بالشكل 3 -6 لإيجاد التسارع المتوسط للقطار خلال الفترات الزمنية التالية

a) من 0.0 s إلى . 5.0 s b) من 15.0 s إلى . 20.0 s c) من 0.0 s إلى40.0 s

.a

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{10.0\ \text{m/s} - 0.0\ \text{m/s}}{5.0\ \text{s} - 0.0\ \text{s}}$$

$$= 2.0\ \text{m/s}^2$$

.b

$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{4.0\ \text{m/s} - 10.0\ \text{m/s}}{20.0\ \text{s} - 15.0\ \text{s}}$$

$$= -1.2\ \text{m/s}^2$$

.c

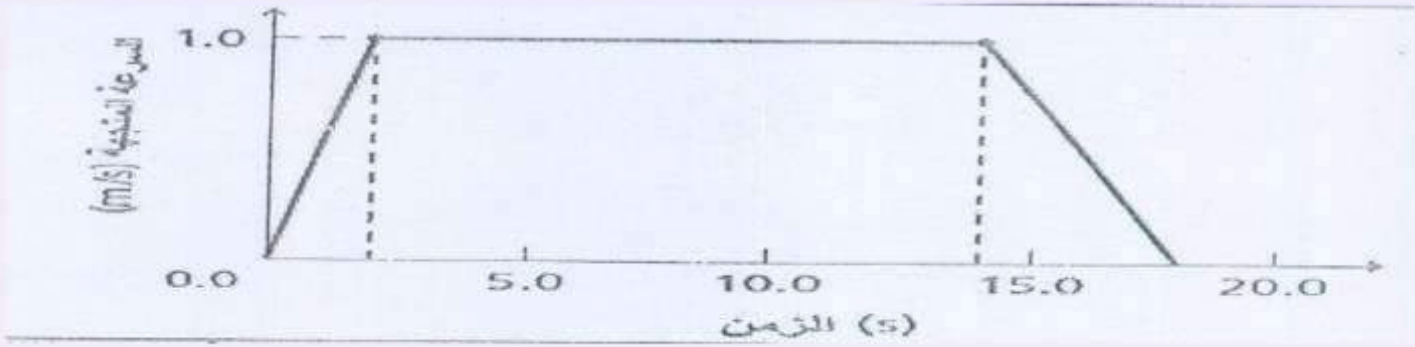
$$\bar{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$= \frac{0.0\ \text{m/s} - 0.0\ \text{m/s}}{40.0\ \text{s} - 0.0\ \text{s}}$$

$$= 0.0\ \text{m/s}^2$$

الفصل الثالث

س ٥: ارسم منحنى(السرعة المتجهة -الزمن)لحركة مصعد يبدأ من السكون عند الطابق الأرضي في بناية من ثلاثة طوابق، ثم يتسارع إلى أعلى لمدة 2.0 s بمعدل . 0.5 m/s2 ويستمر في الصعود بسرعة منتظمة 1.0 m/sلمدة 12.0 s ، وبعدئذ يتأثر بتسارع منتظم إلى أسفل مقداره 0.25 m/s2 لمدة 4.0 s حتى يصل إلى الطابق الثالث.



س ٦: سيارة سباق تزداد سرعتها من 4.0 m/s إلى 36 m/s خلال فترة زمنية مقدارها 4.0 s . أوجد تسارعها المتوسط.

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{36\ \text{m/s} - 4.0\ \text{m/s}}{4.0\ \text{s}} = 8.0\ \text{m/s}^2$$

س ٧: إذا تباطأت سرعة سيارة سباق من 36 m/s إلى 15 m/s خلال 3.0s فما تسارعها المتوسط؟

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{15\ \text{m/s} - 36\ \text{m/s}}{3.0\ \text{s}} = -7.0\ \text{m/s}^2$$

س ٨: تتحرك سيارة إلى الخلف على منحدر بفعل الجاذبية الأرضية .استطاع السائق تشغيل المحرك عندما كانت سرعتها . 3.0 m/s وبعد مرور 2.50s من لحظة تشغيل المحرك كانت السيارة تتحرك صاعدة المنحدر بسرعة . 4.5 m/s إذا اعتبرنا اتجاه المنحدر إلى أعلى هو الاتجاه الموجب فما التسارع المتوسط للسيارة؟

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4.5\ \text{m/s} - (-3.0\ \text{m/s})}{2.5\ \text{s}} = 3.0\ \text{m/s}^2$$

س ١٠: .كان خالد يعدو بسرعة 3.5 m/s نحو موقف حافلة لمدة 2.0 min ، وفجأة نظر إلى ساعته فلاحظ أن لديه متسعا من الوقت قبل وصول الحافلة، فأبطأ سرعة عدوه خلال الثواني العشر التالية إلى . 0.75 m/s ما تسارعه المتوسط خلال هذه الثواني العشر؟

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$= \frac{0.75\ \text{m/s} - 3.5\ \text{m/s}}{10.0\ \text{s}}$$

$$= -0.28\ \text{m/s}^2$$

س ١١: .إذا تباطأ معدل الانجراف القاري على نحو مفاجئ من 1.0 cm/yr إلى 0.5 cm/yrخلال فترة زمنية مقدارها سنة، فكم يكون التسارع المتوسط للانجراف القاري؟

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0.5\ \text{cm/yr} - 1.0\ \text{cm/yr}}{1.0\ \text{yr}}$$

$$= -0.5\ \text{cm/yr}^2$$

الفصل الثالث

س ١٢: ما المعلومات التي يمكن استخلاصها من منحنى(السرعة-الزمن)؟

مقدار السرعة المتجهة عند أي وقت ، والزمن الذي يكون للجسم عنده سرعه معينه ، وإشارة كل من السرعة المتجهة والإزاحة .

س ١٣: ركض عداءان بسرعة منتظمة مقدارها 7.5 m/s في اتجاه الشرق، وعند الزمن $t = 0$، كان أحدهما على بعد 15 m إلى الشرق من نقطة الأصل، والآخر على بعد 15 m غربها.

a.) ما الفرق بين الخطين البيانيين الممثلين لحركة العداءين في منحنى(الموقع-الزمن)؟

b.) ما الفرق بين الخطين البيانيين الممثلين لحركة العداءين في منحنى (السرعة المتجهة –الزمن)؟

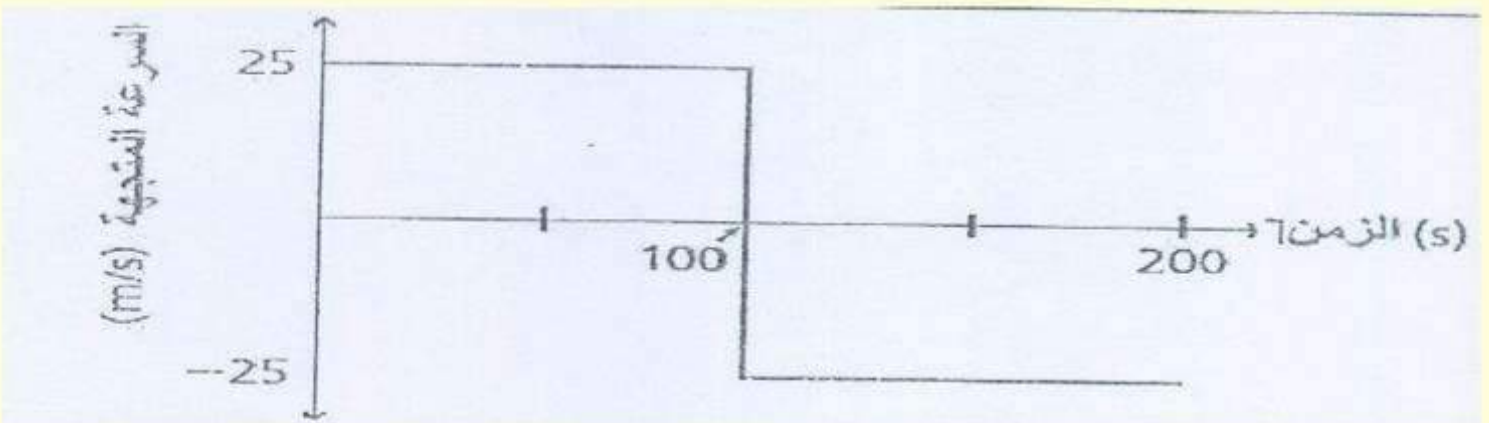
a. سيكون لهما الميل نفسه ، ولكن موقعيهما بالنسبة إلى المحور (d) سيختلفان ، حيث يكون أحدهما عند m(+15) والآخر عند m(-15) .

b. سيكون الخطان البيانيان متماثلين .

س ١٤: وضح كيف يمكنك استخدام منحنى (السرعة المتجهة -الزمن)، لتحديد الزمن الذي يتحرك عنده الجسم بسرعة معينة.

ارسم خطا أفقيا عند السرعة المحددة وأوجد النقطة التي يتقاطع فيها المنحنى مع هذا الخط ، ثم أسقط خطا عموديا من نقطة التقاطع على محور الزمن ، فتحصل على الزمن المطلوب .

س ١٥: مثل بيانيا منحنى (السرعة المتجهة-الزمن)لحركة سيارة تسير في اتجاه الشرق بسرعة 25 m/s لمدة 100 s ، ثم في اتجاه الغرب بسرعة 25 m/s لمدة 100 s أخر



س ١٦ :يتحرك قارب بسرعة 2 m/s في عكس اتجاه جريان نهر، ثم يدور حول نفسه وينطلق في اتجاه جريان النهر بسرعة 4.0 m/s ، فإذا كان الزمن الذي استغرقه القارب في الدوران 8.0 s .

a.) ما السرعة المتجهة المتوسطة للقارب؟

b.) ما التسارع المتوسط للقارب؟

-a

$$v = \frac{v_i + v_f}{2}$$

$$= \frac{2\ m/s + (-4\ m/s)}{2}$$

$$= -1\ m/s$$

-b

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$= \frac{v_f - v_i}{\Delta t}$$

$$= \frac{(-4\ m/s) - (2\ m/s)}{8\ s}$$

$$= 0.8\ m/s^2$$

س ١٧: تتدحرج كرة جولف إلى أعلى تل في اتجاه حفرة الجولف ، افترض أن الاتجاه نحو الحفرة هو الاتجاه الموجب وأجب عما يلي :.a) :إذا انطلقت كرة الجولف بسرعة 2.0 m/s، وتباطأت بمعدل منتظم 0.50 m/s2 فما سرعتها بعد مضي 2.0 s ؟

.b) ما سرعة كرة الجولف إذا استمر التسارع المنتظم لمدة 6.0 s ؟

.c) صف حركة كرة الجولف بالكلمات، ثم باستخدام المخطط التوضيحي للحركة.

.a

$$v_f = v_i + at$$

$$= 2.0\ m/s + (-0.50\ m/s^2)(2.0\ s)$$

$$= 1.0\ m/s$$

.b

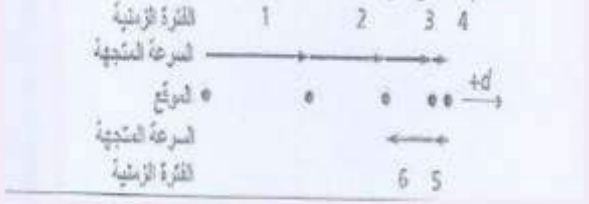
$$v_f = v_i + at$$

$$= 2.0\ m/s + (-0.50\ m/s^2)(6.0\ s)$$

$$= -1.0\ m/s$$

.c

تتناقص سرعة الكرة في الحالة الأولى ، تتباطأ الكرة في الحالة الثانية حتى تقف ثم تتدحرج إلى الخلف هابطة التل .



س ١٩: تسير حافلة بسرعة 30.0 km/h ، فإذا زادت سرعتها بمعدل منتظم قدره 3.5 m/s2فما السرعة التي تصل إليها الحافلة بعد 6.8 s ؟

$$v_f = v_i + at$$

$$= 30.0\ km/h + (3.5\ m/s^2)(6.8\ s)\left(\frac{1\ km}{1000\ m}\right)\left(\frac{3600\ s}{1\ h}\right)$$

$$= 120\ km/h$$

س ٢٠: إذا تسارعت سيارة من السكون بمقدار منتظم 5.5m/s2 فما الزمن اللازم لتصل سرعتها إلى 28 m/s ؟

$$v_f = v_i + at$$

$$\text{so } t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$= \frac{28\ m/s - 0.0\ m/s}{5.5\ m/s^2}$$

$$= 5.1\ s$$

س ٢١: تتباطأ سرعة سيارة من 22m/s إلى 3.0 m/s بمعدل منتظم مقداره 2.1 m/s2 . ما عدد الثواني التي تحتاج إليها قبل أن تسير بسرعة 3.0 m/s ؟

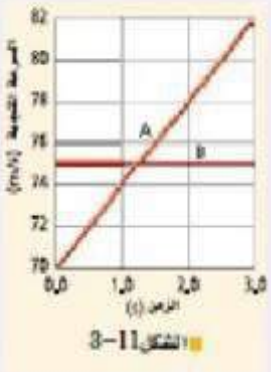
$$v_f = v_i + at$$

$$\text{so } t = \frac{v_f - v_i}{a}$$

$$= \frac{3.0\ m/s - 22\ m/s}{-2.1\ m/s^2}$$

$$= 9.0\ s$$

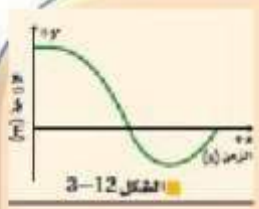
الفصل الثالث



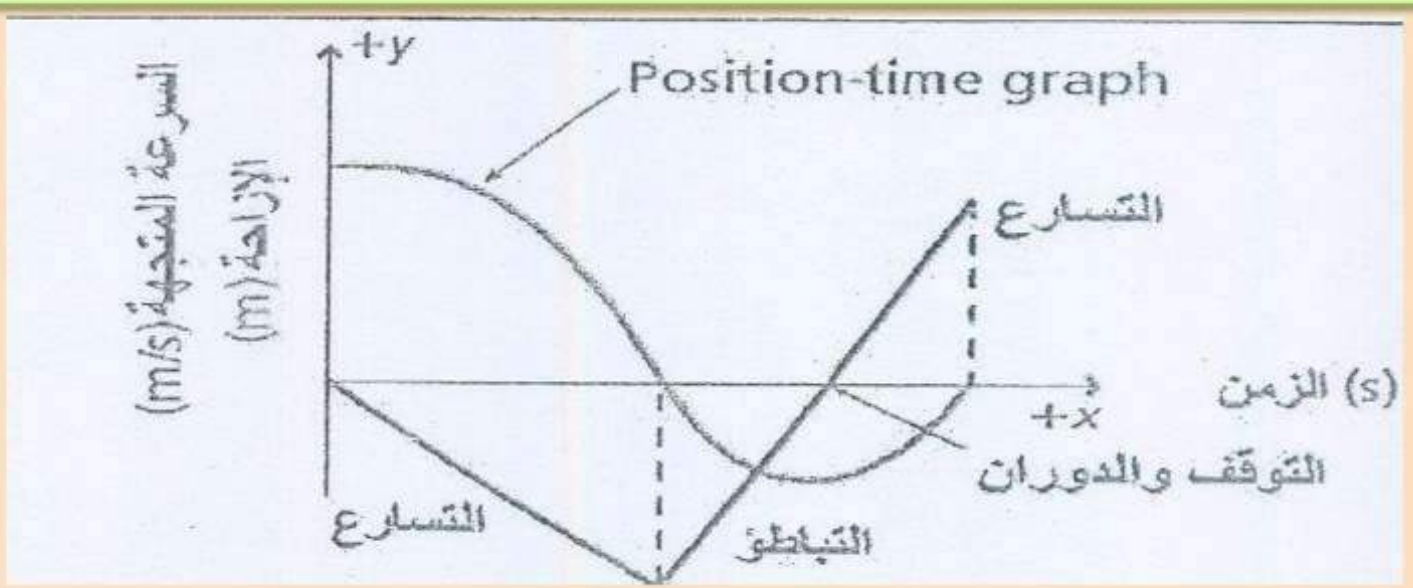
س ٢٢: استخدم الشكل 3 - 11 لتعيين سرعة طائرة تتزايد سرعتها عند كل من الأزمنة التالية:

a.) 1.0 s b.) 2 .0 s c.) 2.5 s

a.	b.	c.
At 1.0 s, $v = 74$ m/s	At 2.0 s, $v = 78$ m/s	At 2.5 s, $v = 80$ m/s



س ٢٣: يوضح الشكل 3 - 12 منحنى(الموقع-الزمن)لحركة حصان في حقل. ارسم منحنى (السرعة المتجهة– الزمن) المتوافق معه، باستخدام مقياس الزمن نفسه.



س ٢٤: يتحرك متزلج على لوح تزلج بسرعة منتظمة 1.75 m/s ، وعندما بدأ يصعد مستوى مائلا تباطأت حركته وفق تسارع منتظم .(0.20 m/s2)ما الزمن الذي استغرقه حتى توقف عند نهاية المستو ى المائل؟

$$v_f = v_i + at$$

$$t = \frac{v_f - v_i}{a} = \frac{0.0\ \text{m/s} - 1.75\ \text{m/s}}{-0.20\ \text{m/s}^2} = 8.8\ \text{s}$$

س ٢٥: .تسير سيارة سباق في حلبة بسرعة 44 m/s ، وتتباطأ بمعدل منتظم بحيث تصل سرعتها إلى 22 m/s خلال . 11 sما المسافة التي اجتازتها السيارة خلال هذا الزمن؟

$$v = \frac{\Delta v}{2} = \frac{(v_f - v_i)}{2}$$

$$\Delta d = v\Delta t$$

$$= \frac{(v_f - v_i)\Delta t}{2}$$

$$= \frac{(22\ \text{m/s} - 44\ \text{m/s})(11\ \text{s})}{2}$$

$$= -1.2 \times 10^2\ \text{m}$$

س٢٦: تتسارع سيارة بمعدل منتظم من 15 m/s إلى 25 m/s لتقطع مسافة 125m .ما تسارع السيارة؟

$$a = \frac{\Delta v}{2} = \frac{(v_f - v_i)}{2}$$

$$\Delta d = v\Delta t$$

$$= \frac{(v_f - v_i)\Delta t}{2}$$

$$\Delta t = \frac{2\Delta d}{(v_f - v_i)}$$

$$= \frac{(2)(125\ m)}{25\ m/s - 15\ m/s}$$

$$= 25\ s$$

س ٢٧: .يتحرك راكب دراجة هوائية وفق تسارع منتظم ليصل إلى سرعة مقدارها 7.5 m/sخلال . 4.5 s فإذا كانت إزاحة الدراجة خلال فترة التسارع تساوي 19 m ، أوجد السرعة الابتدائية.

$$a = \frac{\Delta v}{2} = \frac{(v_f - v_i)}{2}$$

$$\Delta d = v\Delta t = \frac{(v_f - v_i)\Delta t}{2}$$

$$\text{so } v_i = \frac{2\Delta d}{\Delta t} - v_f$$

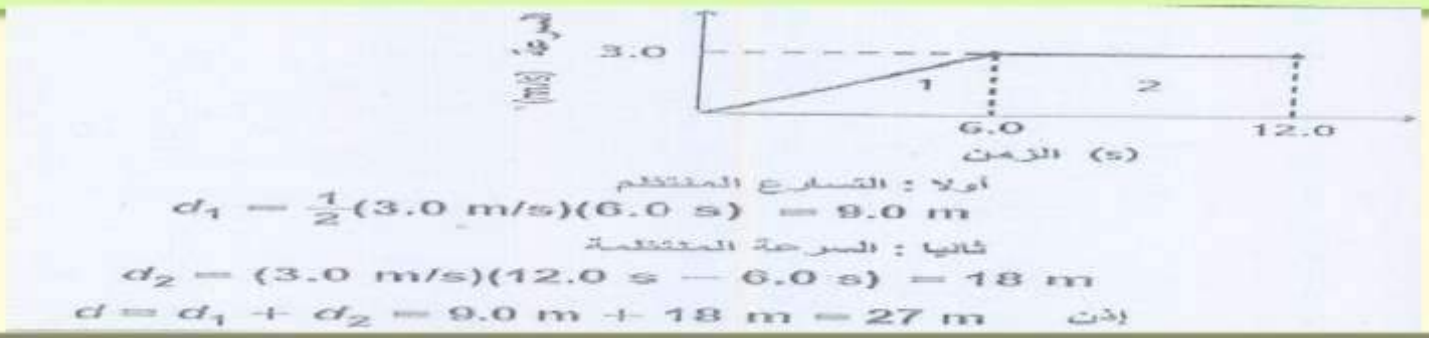
$$= \frac{(2)(19\ m)}{4.5\ s} - 7.5\ m/s$$

$$= 0.94\ m/s$$

س ٢٨: .يركض رجل بسرعة 4.5 m/s لمدة 15.0 min ، ثم يصعد ت ً لا يتزايد ارتفاعه تدريجيا، فإذا تباطأت سرعته بمعدل منتظم 0.05 m/s2 لمدة 90.0 s حتى يتوقف .أوجد المسافة التي ركضها.

$$d = v_1 t_1 + \frac{1}{2}(v_{2f} + v_{2i})t_2$$
$$= (4.5\ \text{m/s})(15.0\ \text{min})(60\ \text{s/min}) + \frac{1}{2}(0.0\ \text{m/s} + 4.5\ \text{m/s})(90.0\ \text{s})$$
$$= 4.3\times10^3\ \text{m}$$

س ٢٩: .يتدرب خالد على ركوب الدراجة الهوائية، حيث يدفعه والده فيكتسب تسارعا ً منتظما مقداره0.50 m/s2
لمدة 6.0 s ، ثم يقود بعد ذلك خالد الدراجة بمفرده بسرعة 3.0 m/s مدة 6.0 s قبل أن يسقط أرضا ما مقدار إزاحة خالد؟
إرشاد :لحل هذه المسألة ارسم منحنى(السرعة المتجهة –الزمن)، ثم احسب المساحة المحصورة تحته.



أولا : التسارع المنتظم
$d_1 = \frac{1}{2}(3.0\ \text{m/s})(6.0\ \text{s}) = 9.0\ \text{m}$
ثانيا : السرعة المنتظمة
$d_2 = (3.0\ \text{m/s})(12.0\ \text{s} - 6.0\ \text{s}) = 18\ \text{m}$
$d = d_1 + d_2 = 9.0\ \text{m} + 18\ \text{m} = 27\ \text{m}$ إذن

الفصل الثالث

س ٣٠: .بدأت ركوب دراجتك الهوائية من قمة تل، ثم هبطت منحدرها بتسارع منتظم 2.00 m/s2 ، وعندما وصلت إلى قاعدة التل كانت سرعتك قد بلغت 18.0 m/s ، ثم واصلت استخدام دواسات الدراجة لتحافظ على هذه السرعة لمدة. 1.00 min ما ُ بعدك عن قمة التل منذ لحظة مغادرتها؟

أولاً : التسارع المنتظم

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(d_f - d_i) \quad ; \quad d_i = 0.00\ \text{m}$$

$$\therefore d_f = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2a} \quad \text{فإن}$$

$$v_i = 0.00\ \text{m/s} \quad \text{وبما أن}$$

$$d_f = \frac{v_f^2}{2a} = \frac{(18.0\ \text{m/s})^2}{(2)(2.00\ \text{m/s}^2)} = 81.0\ \text{m}$$

ثانيا : السرعة المنتظمة

$$d_2 = vt = (18.0\ \text{m/s})(60.0\ \text{s}) = 1.08\times10^3\ \text{m}$$

$$d = d_1 + d_2 \quad \text{لذلك}$$

$$= 81.0\ \text{m} + 1.08\times10^3\ \text{m}$$

$$= 1.16\times10^3\ \text{m}$$

س ٣٢: يتدرب حسن استعد د للمشاركة في سباق ال 5.0 km ، فبدأ تدريباته بالركض بسرعة منتظمة مقدارها 4.3 m/s لمدة 19 min ، وبعد ذلك تسارع بمعدل منتظم حتى اجتاز خط النهاية بعد مضي . 19.4 s ما مقدار تسارعه خلال الجزء الأخير من التدريب؟

أولاً : السرعة المنتظمة

$$d = vt$$

$$= (4.3\ \text{m/s})(19\ \text{min})(60\ \text{s/min})$$

$$= 4902\ \text{m}$$

ثانيا : التسارع المنتظم

$$d_f = d_i + v_i t + \frac{1}{2}at^2$$

$$a = \frac{2(d_f - d_i - v_i t)}{t^2} = \frac{(2)(5.0\times10^3\ \text{m} - 4902\ \text{m} - (4.3\ \text{m/s})(19.4\ \text{s}))}{(19.4\ \text{s})^2}$$

$$= 0.077\ \text{m/s}^2$$

الفصل الثالث

س ٣٣: أثناء قيادة رجل سيارته بسرعة 23 m/s شاهد غزالًا لا يجتاز الطريق، فاستخدم الفرامل عندما كان على بعد 210 m من الغزال .فإذا لم يتحرك الغزال، وتوقفت السيارة تمامًا ما قبل أن تمس جسمه، ما مقدار التسارع الذي أحدثته فرامل السيارة؟

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(d_f - d_i)$$

$$a = \frac{v_f^2 - v_i^2}{2(d_f - d_i)}$$

$$= \frac{0.0\ \text{m/s} - (23\ \text{m/s})^2}{(2)(210\ \text{m})}$$

$$= -1.3\ \text{m/s}^2$$

س ٣٤: إذا أعطيت السرعة الابتدائية والنهائية والتسارع المنتظم لجسم، وطلب منك إيجاد الإزاحة، فما المعادلة التي ستستخدمها؟

$$v_f^2 = v_i^2 + 2ad_f$$

س ٣٥: بدأ متزلج حركته من السكون في خط مستقيم، وزادت سرعته إلى 5.0 m/s خلال 4.5s، ثم استمر بالتزلج بهذه السرعة المنتظمة لمدة 4.5s أخرى ما المسافة الكلية التي تحركها المتزلج على مسار التزلج؟

التسارع

$$d_i = \bar{v}t_f = \frac{v_i + v_f}{2}(t_f)$$

$$d_i = \left(\frac{0.0\ \text{m/s} + 5.0\ \text{m/s}}{2}\right)(4.5\ \text{s})$$

$$= 11.25\ \text{m}$$

السرعة المنتظمة

$$d_f = v_f t_f$$

$$= (5.0\ \text{m/s})(4.5\ \text{s})$$

$$= 22.5\ \text{m}$$

المسافة الكلية $= 11.25\ \text{m} + 22.5\ \text{m}$

$$= 34\ \text{m}$$

س ٣٦: تتسارع طائرة بانتظام من السكون بمعدل . 5.0m/s2 ما سرعة الطائرة بعد قطعها مسافة 5.0 × 102 m ؟

$$v_f^2 = v_f^2 + 2a(d_f - d_i) \text{ and } d_i = 0, \text{ so}$$

$$v_f^2 = v_f^2 + 2ad_f$$

$$v_f = \sqrt{(0.0\ \text{m/s})^2 + 2(5.0\ \text{m/s}^2)(5.0 \times 10^2\ \text{m})}$$

$$= 71\ \text{m/s}$$

الفصل الثالث

س ٣٧: تسارعت طائرة بانتظام من السكون بمعدل 5.0 m/s2 لمدة 14 s ، ما السرعة النهائية التي تكتسبها الطائرة؟

$$v_f = v_i + at_f$$

$$= 0 + (5.0\ m/s^2)(14\ s) = 7.0\times10^1\ m/s$$

س ٣٨: بدأت طائرة حركتها من السكون، وتسارعت بمقدار منتظم 3.00 m/s2 لمدة 30.0 s قبل أن ترتفع عن سطح الأرض.

a.) ما المسافة التي قطعتها الطائرة؟

b.) ما سرعة الطائرة لحظة إقلاعها ؟

a.

$$d_f = v_i t_f + \frac{1}{2}at_f^2$$

$$= (0.0\ m/s)(30.0\ s)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)(3.00\ m/s^2)(30.0\ s)^2$$

$$= 1.35\times10^3\ m$$

b.

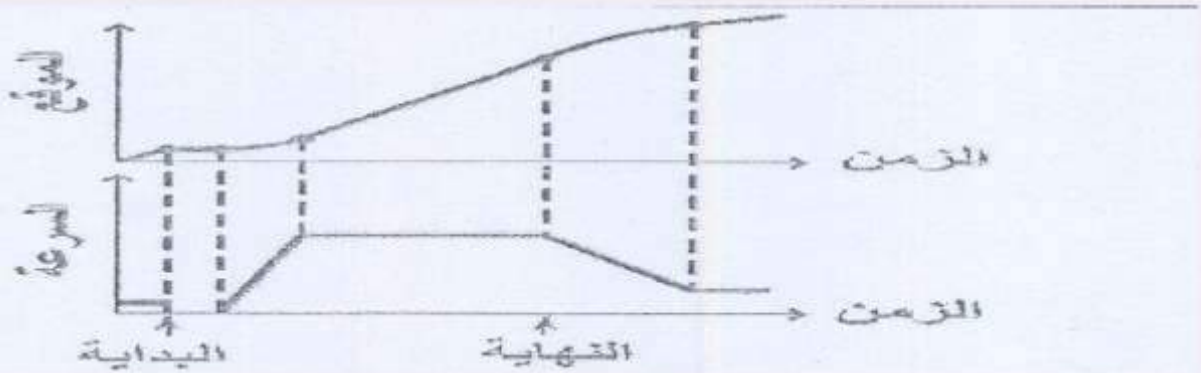
$$v_f = v_i + at_f$$

$$= 0.0\ m/s + (3.00\ m/s^2)(30.0\ s)$$

$$= 90.0\ m/s$$

الفصل الثالث

س ٣٩: يسير عداء نحو خط البداية بسرعة منتظمة، ويأخذ موقعه قبل بدء السباق، وينتظر حتى يسمع صوت طلقة البداية، ثم ينطلق فيتسارع حتى يصل إلى سرعة منتظمة .ثم يحافظ على هذه السرعة حتى يجتاز خط النهاية .وبعد ذلك يتباطأ إلى أن يمشي، فيستغرق في ذلك وقتا أطول مما استغرقه لزيادة سرعته في بداية السباق. مثل حركة العداء باستخدام الرسم البياني لكل من منحنى (السرعة المتجهة-الزمن)، ومنحنى (الموقع-الزمن .)ارسم الرسمين أحدهما فوق الآخر باستخدام مقياس الزمن نفسه .وبين على منحنى (الموقع-الزمن)مكان كل من نقطة البداية وخط النهاية.



س ٤٠: صف كيف يمكنك أن تحسب تسارع سيارة، مبينا أدوات القياس التي ستستخدمها.

يقرأ شخص قياس ساعة الوقف ويعلن بصوت مرتفع الفترات الزمنية ، ويقرأ شخص آخر قياس عداد السرعة عند كل زمن ويسجله ، ارسم منحنى (السرعة – الزمن) وأوجد الميل .

الفصل الثالث

س ٤١: أسقط عامل بناء عرضا قطعة قرميد من سطح بناية.

a.) ما سرعة القطعة بعد 4.0 s ؟

b.)ما المسافة التي تقطعها القطعة خلال هذا الزمن؟

c.) كيف تختلف إجابتك عن المسألة السابقة إذا قمت باختيار النظام الإحداثي بحيث يكون الاتجاه المعاكس هو الاتجاه الموجب.

a.

$$v_f = v_i + at,\ a = -g = -9.80\ m/s^2$$

$$v_f = 0.0\ m/s + (-9.80\ m/s^2)(4.0\ s)$$

$$= -39\ m/s$$

b.

$$d = v_i t + \frac{1}{2}at^2$$

$$= 0 + \left(\frac{1}{2}\right)(-9.80\ m/s^2)(4.0\ s)^2$$

$$= -78\ m$$

c.

تنعكس وتبقى المسافة 78 m

س ٤٢: يسقط طالب كرة من نافذة ترتفع 3.5 m عن الرصيف .ما سرعتها لحظة ملامستها أرضية الرصيف؟

$$v_f^2 = v_i^2 + 2ad,\ a = g \text{ and } v_i = 0$$

$$\text{so } v_f = \sqrt{2gd}$$

$$= \sqrt{(2)(9.80\ m/s^2)(3.5\ m)}$$

$$= 8.3\ m/s$$

س ٤٣: قذفت كرة تنس رأسيا إلى أعلى بسرعة ابتدائية 22.5 m/s ، وتم الإمساك بها عند الارتفاع نفسه الذي قذفت منه فوق سطح الأرض، احسب:

a.) الارتفاع الذي وصلت اليه الكرة.

b.) الزمن الذي استغرقته الكرة في الهواء.

إرشاد :الزمن الذي تستغرقه الكرة في الصعود يساوي الزمن الذي تستغرقه في الهبوط.

a.

$a = -g$

عند أقصى ارتفاع $v_f = 0$

$v_f^2 = v_i^2 + 2ad$

يصبح $v_i^2 = 2gd$

$$d = \frac{v_i^2}{2g} = \frac{(22.5\ \text{m/s})^2}{(2)(9.80\ \text{m/s}^2)} = 25.8\ \text{m}$$

b.

احسب وقت الارتفاع $v_f = v_i + at$

مع $a = -g$ and $v_f = 0$

$$t = \frac{v_i}{g} = \frac{22.5\ \text{m/s}}{9.80\ \text{m/s}^2} = 2.30\ \text{s}$$

وقت سقوط الكرة يساوي وقت ارتفاعها

إذن الوقت الذي تستغرقه الكرة في الهواء

$t_{air} = 2t_{rise} = (2)(2.30\ \text{s}) = 4.60\ \text{s}$

س ٤٤: إذا كان تسارع (1تسارع الجاذبية على سطح المريخ يساوي3) الجاذبية على سطح الأرض، فإذا قذفت كرة إلى أعلى من على سطح كل من المريخ والأرض بالسرعة نفسها.

a.) قارن بين أقصى ارتفاع تصله الكرة على كل من سطح المريخ وسطح الأرض.

b.) قارن بين زمني التحليق؟

عند أقصى ارتفاع $v_f = 0$,

إذن $d_f = \frac{v_i^2}{2g}$, أو ثلاثة أضعاف الارتفاع على سطح الأرض

نضرب المسافة بـ 3 ونقسم g على 3. $t_f = \sqrt{\frac{2d_f}{g}}$

زمن التحليق سيكون ثلاثة أضعاف التحليق على سطح الأرض

س ٤٥: افرض أنك قذفت كرة إلى أعلى .صف التغيرات في كل من سرعة الكرة وتسارعها.

تتناقص السرعة بمعدل ثابت في أثناء صعود الكرة إلى اعلى ، وتكون السرعه مساويه للصفر عند أقصى ارتفاع ، وعندما تأخذ الكرة في السقوط تبدأ سرعتها بالازدياد في الاتجاه السالب حتى تصل إلى الارتفاع الذي انطلقت منه ، وعند هذه النقطة يكون للكرة نفس السرعة التي اكتسبتها عندما قذفت إلى الأعلى ، أما التسارع فيظل ثابتا طيلة فترة التحليق .

الفصل الثالث

س ٤٦: أسقط أخوك- بناء على طلبك- مفاتيح المنزل من نافذة الطابق الثاني .فإذا التقطتها على بعد 4.3 m من نقطة السقوط، احسب سرعة المفاتيح عند التقاطك لها؟

الاتجاه إيجابي

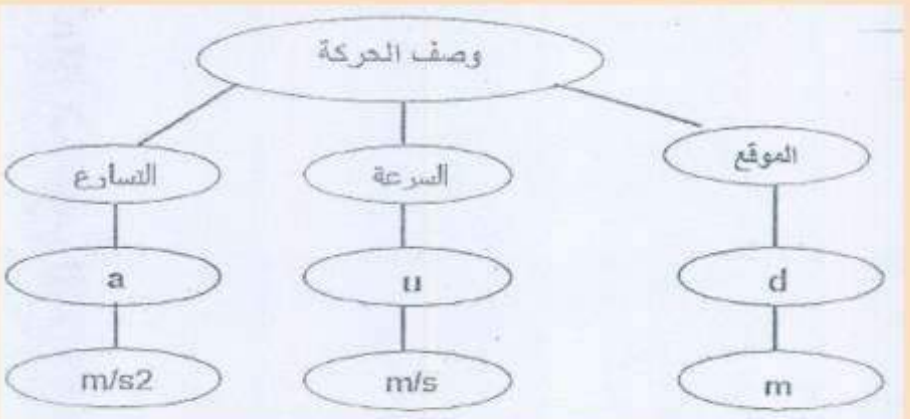
$$v^2 = v_i^2 + 2a\Delta d \text{ where } a = -g$$

$$v = \sqrt{v_i^2 - 2g\Delta d}$$

$$= \sqrt{(0.0 \text{ m/s})^2 - (2)(9.80 \text{ m/s}^2)(-4.3 \text{ m})}$$

$$= 9.2 \text{ m/s}$$

س ٥٠: أكمل خريطة المفاهيم التالية باستعمال الرموز والمصطلحات التالية :، *d*، m/s2 ، *v* ،*m* التسارع، السرعة.



الفصل الثالث

س٥١: ما العلاقة بين السرعة المتجهة والتسارع؟

التسارع هو التغير في السرعة مقسوما على الفترة الزمنية الذي حدث فيها التغير : إنه معدل التغير في السرعة.

س ٥٢: أعط مثالا على كل مما يلي:

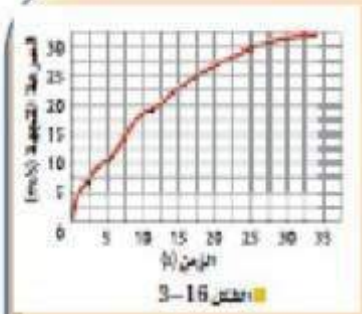
a) جسم تتناقص سرعته وله تسارع موجب.

b) جسم تتزايد سرعته، و له تسارع سالب.

(أ) اذا كان الاتجاه نحو الامام موجبا فان السيارة تتحرك الى الخلف بسرعة متناقصة،

(ب) في النظام الاحداثي نفسه تتحرك السيارة للخلف بسرعة متزايدة.

س ٥٣: يبين الشكل 3 - 16 منحنى(السرعة المتجهة- الزمن) لسيارة تتحرك على طريق .صف كيف تتغير السرعة مع الزمن



الشكل 3–16

تبدأ السيارة من السكون وتزيد من سرعتها ومع ازدياد سرعة السيارة يغير السائق ناقل الحركة (الجير).

الفصل الثالث

س ٥٤: ماذا يمثل ميل المماس لمنحنى(السرعة المتجهة–الزمن) ؟

التسارع اللحظي.

س ٥٥: هل يمكن أن يكون لسيارة تتحرك على طريق عام سرعة سالبة وتسارع موجب في الوقت نفسه؟ وضح ذلك .وهل يمكن أن تتغير إشارة سرعة السيارة في أثناء حركتها بتسارع منتظم؟ وضح ذلك.

نعم تكون سرعة السيارة موجبة او سالبة حسب اتجاه حركتها من نقطة مرجعية ما. ويكون الجسم خاضعا لتسارع موجب عندما تزداد سرعته في الاتجاه الموجب أو عندما تنقص سرعته في الاتجاه السالب. ويمكن أن تتغير إشارة سرعة السيارة في أثناء حركتها بتسارع ثابت. فمثلا ربما تكون سائر نحو اليمين بينما التسارع نحو اليسار وتخفض السيارة من سرعتها ثم تتوقف ثم تأخذ بالتسارع في اتجاه اليسار.

س٥٦: هل يمكن أن تتغير السرعة المتجهة لجسم عندما يكون تسارعه منتظما؟ إذا أمكن ذلك فأعط مثالا، وإذا لم يمكن، فوضح ذلك.

نعم ، يمكن أن تتغير سرعة جسم عندما يكون تسارعه منتظما، مثال : إسقاط كتاب ، كلما زاد زمن السقوط ازدادت سرعته أكثر ويبقى التسارع ثابتا و.

الفصل الثالث

س ٥٧: إذا كان منحنى(السرعة المتجهة-الزمن)لجسم ما خطا مستقيمًا موازيًا محور الزمن t ، ماذا يمكنك أن تستنتج عن تسارع الجسم؟

عندما يكون المنحنى البياني (السرعة - الزمن) خطا مستقيما موازيا لمحور الزمن t فان التسارع يكون صفرا.

س ٥٨: ماذا تمثل المساحة تحت منحنى(السرعة المتجهة–الزمن)؟

التغير في الإزاحة.

س ٥٩: اكتب معادلات كل من الموقع والسرعة المتجهة والزمن لجسم يتحرك وفق تسارع منتظم.

$$t_f = \frac{(v_f - v_i)}{a}$$

$$v_f = v_i + at_f$$

$$v = \frac{\Delta v}{2} = \frac{v_f - v_i}{2}$$

$$\Delta d = v \Delta t$$

$$= \frac{v_f - v_i}{2} \Delta t$$

وبافتراض أن $t_i = 0$ إذن

$$\Delta t = t_f$$

$$\Delta d = \left(\frac{v_f - v_i}{2}\right) t_f$$

الفصل الثالث

س ٦٠: عند إسقاط كرتين متماثلتين في الحجم إحداهما من الألومنيوم والأخر ى من الفولاذ من الارتفاع نفسه فإنهما تصلان سطح الأرض عند اللحظة نفسها .لماذا؟

تتسارع الأجسام جميعها نحو الأرض بالمعدل نفسه .

س ٦١: اذكر بعض الأمثلة على أجسام تسقط سقوطا حرا ولا يمكن إهمال تأثير مقاومة الهواء عليها.

بعض الأمثلة : صحيفة ورق ، مظلة هبوط ، أوراق الشجر ، الريش .

س ٦٢: اذكر بعض الأمثلة لأجسام تسقط سقوطا حرا يمكن إهمال تأثير مقاومة الهواء عليها.

كرة فولاذية ، صخرة .

الفصل الثالث

س ٦٣: اذكر بعض الأمثلة لأجسام تسقط سقوطا حرا يمكن إهمال تأثير مقاومة الهواء عليها.

لا ، إذا كان المحور الموجب يشير باتجاه يعاكس السرعه ، فإن التسارع سيكون موجبا

س ٦٤: تتدحرج كرة الكريكيت بعد ضربها بالمضرب، ثم تتباطأ وتتوقف .هل لسرعة الكرة المتجهة وتسارعها الإشارة نفسها؟

لا ، لهما إشارتان مختلفتان .

س ٦٥: إذا كان تسارع جسم يساوي صفرا فهل هذا يعني أن سرعته المتجهة تساوي صفرا؟ أعط مثالا

لا عندما تكون السرعة ثابتة فان التسارع يساوي صفرا.

س ٦٦: إذا كانت السرعة المتجهة لجسم عند لحظة ما تساوي صفرا فهل من الضروري أن يساوي تسارعه صفرا؟ أعط مثالا.

لا ، عندما تتدحرج الكرة صاعدة تلة ستون سرعتها لحظة تغيير اتجاه تدحرجها صفرا ولكن تسارعها لا يساوي صفرا .

س ٦٧: إذا أعطيت جدولا يبين السرعة المتجهة لجسم عند أزمنة مختلفة، كيف يمكنك أن تكتشف إذا كان التسارع منتظما أم غير منتظم؟

ارسم منحنى (السرعة – الزمن) ولاحظ فيما إذا كان المنحنى خطا مستقيما ، أو أحسب التسارع باستخدام $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ وقارن بين الإجابات لترى إذا كانت متساوية .

س ٦٩: استخدم الرسم البياني في الشكل 3 - 16 لتعيين الفترة الزمنية التي يكون التسارع خلالها أكبر ما يمكن، والفترة الزمنية التي يكون التسارع خلالها أصغر ما يمكن.

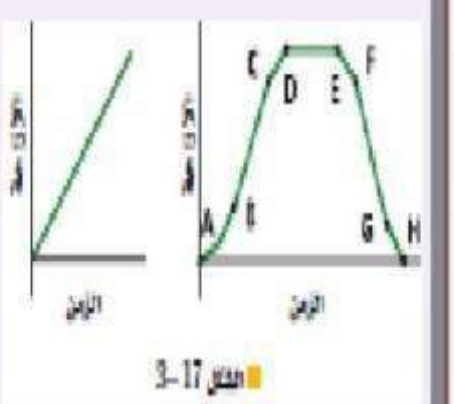
يكون التسارع أكبر ما يمكن في الفترة الزمنية التي تبدأ من $t = 0$ وتنتهي عند $\frac{1}{2}$ s وأقل ما يمكن عند $t = 33s$.

س ٦٨: تظهر في منحنى (السرعة المتجهة - الزمن) في الشكل 3 - 16 ثلاثة مقاطع نتجت عندما غير السائق ناقل الحركة .صف التغيرات في السرعة المتجهة للسيارة وتسارعها أثناء المقطع الأول .هل التسارع قبل لحظة تغيير الناقل أكبر أم أصغر من التسارع في اللحظة التي تلي التغيير؟ وضح إجابتك.

تتزايد السرعة في البداية بشكل مطرد ثم تتزايد ببطء ويكون التسارع كبيرا عند البداية ولكنه يتناقص كلما ازدادت السرعة واخيرا فمن الضروري للسائق أن ينتقل ناقل الحركة الى الغيار الثاني ويكون التسارع اصغر قبل لحظة تغيير ناقل الحركة لان الميل يكون اقل عند هذه النقطة على المنحنى وعند كل مرة يغير السائق ناقل الحركة وتعشق التروس يزداد التسارع ويزداد ميل المنحنى.

الفصل الثالث

س ٦٩: وضح كيف ستسير بحيث تمثل حركتك كل من منحنيي(الموقع-الزمن) الموضحين في الشكل3-17



الشكل 3-17

تحرك في الاتجاه الموجب بسرعة ثابتة ثم تحرك في الاتجاه الموجب بسرعة متزايدة لزمن قصير استمر السير بسرعة متوسطة لفترة زمنية تساوي ضعف الفترة السابقة وخفض سرعتك لفترة زمنية قصيرة ثم توقف واستمر في التوقف ثم در الى الخلف وكرر الخطوات حتى تصل الى الموقع الاصلي.

س ٧٠: قذف جسم رأسيا إلى أعلى فوصل أقصى ارتفاع له بعد مضي 7.0 s ، وسقط جسم آخر من السكون فاستغرق 7.0 s للوصول إلى سطح الأرض .قارن بين إزاحتي الجسمين خلال هذه الفترة الزمنية.

تحرك كلا الجسمين المسافة نفسها يرتفع الجسم الذي قذف رأسيا إلى أعلى إلى الارتفاع نفسه الذي سقط منه الجسم الاخر.

س ٧١: أسقطت الصخرة A من تلة، وفي اللحظة نفسها قذفت الصخرة B للأعلى من الموقع نفسه:

a) أي الصخرتين ستكون سرعتها أكبر لحظة الوصول إلى قاع التلة؟

b) أي الصخرتين لها تسارع أكبر؟

c) أيهما تصل أو لا؟

a. ستصطدم الصخرة B بالارض بسرعة اكبر.
b. لهما نفس التسارع (التسارع الناتج عن الجاذبية)
c. الصخرة A.

س ٧٢: أوجد التسارع المنتظم الذي يسبب تغيرا في سرعة سيارة من 32 m/s إلى 96 m/s خلال فترة زمنية مقدارها. 8.0 s

$$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

$$= \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$$

$$= \frac{96\ \text{m/s} - 32\ \text{m/s}}{8.0\ \text{s}} = 8.0\ \text{m/s}^2$$

الفصل الثالث

س ٧٣: تحركت سيارة لمدة 2.0 h بسرعة 40.0 km/h ، ثم تحركت لمدة 2.0 h أخرى بسرعة 60.0 km/h وفي الاتجاه نفسه.

a) ما السرعة المتوسطة للسيارة؟

b) ما السرعة المتوسطة للسيارة إذا قطعت مسافة 1.0 _ 102 km بسرعة 40.0 km/h ومسافة 1.0 _ 102 km أخر nبسرعة 60.0 km/h ؟

a. المسافة الكلية

$$80.0\ km + 120.0\ km = 200.0\ km$$

الزمن الكلي 4.0 h

$$\bar{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{200.0\ km}{4.0\ h} = 5.0\times10^{1}\ km/h$$

b. المسافة الكلية 2.03102 km

الزمن الكلي

$$= \frac{1.0\times10^{2}\ km}{40.0\ km/h} + \frac{1.0\times10^{2}\ km}{60.0\ km/h}$$

$$= 4.2\ h$$

$$\text{so } \bar{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{2.0\times10^{2}\ km}{4.2\ h}$$

$$= 48\ km/h$$

س ٧٤: سيارة سرعتها 22 m/s تسارعت بانتظام بمعدل 1.6 m/s2لمدة 6.8s . ما سرعتها النهائية؟

$$v_f = v_i + at_f$$

$$= 22\ m/s + (1.6\ m/s^2)(6.8\ s)$$

$$= 33\ m/s$$

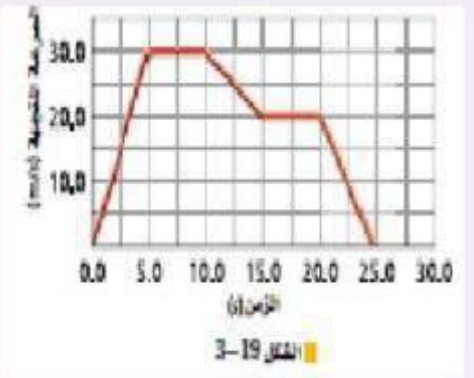
س ٧٥: بالاستعانة بالشكل 3 - 19 أوجد تسارع الجسم المتحرك في الأزمنة التالية:

a . خلال الثواني الخمس الأولى من الرحلة.(5.0 s)

b . بين 5.0 s و 10.0 s

c . بين 10.0s و15.0s

d . بين 20.0 s و25.0



الشكل 3-19

a. $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$= \frac{30.0\ m/s - 0.0\ m/s}{5.0\ s}$

$= 6.0\ m/s^2$

b. $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$= \frac{30.0\ m/s - 30.0\ m/s}{5.0\ s}$

$= 0.0\ m/s^2$

c. $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$= \frac{20.0\ m/s - 30.0\ m/s}{5.0\ s}$

$= -2.0\ m/s^2$

d. $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

$= \frac{0.0\ m/s - 20.0\ m/s}{5.0\ s}$

$= -4.0\ m/s^2$

الفصل الثالث

س ٧٦: استعن بالشكل 3 - 19 لإيجاد المسافة المقطوعة خلال الفترات الزمنية الآتية:

a.) t=0.0s إلى t=5.0s

b.) t=5.0s إلى t=10.0s

c.) t=10.0s إلى t=15.0s

d.) t=0.0s إلى t=25.0s

a. $\text{Area I} = \frac{1}{2}bh$

$= \left(\frac{1}{2}\right)(5.0\ \text{s})(30.0\ \text{m/s})$

$= 75\ \text{m}$

b. $\text{Area II} = bh$

$= (10.0\ \text{s} - 5.0\ \text{s})(30.0\ \text{m/s})$

$= 150\ \text{m}$

c. $\text{Area III} + \text{Area IV} = bh + \frac{1}{2}bh$

$= (15.0\ \text{s} - 10.0\ \text{s})(20.0\ \text{m/s}) +$

$\left(\frac{1}{2}\right)(15.0\ \text{s} - 10.0\ \text{s})(10.0\ \text{m/s})$

$= 125\ \text{m}$

d. $\text{Area I} + \text{Area II} +$

$(\text{Area III} + \text{Area IV}) + \text{Area V} + \text{IV}$

$= 75\ \text{m} + 150\ \text{m} + 125\ \text{m} +$

$bh + \frac{1}{2}bh$

$= 75\ \text{m} + 150\ \text{m} + 125\ \text{m} +$

$(20.0\ \text{s} - 15.0\ \text{s})(20.0\ \text{m/s}) +$

$\left(\frac{1}{2}\right)(25.0\ \text{s} - 20.0\ \text{s})$

$= 5.0 \times 10^2\ \text{m}$

س ٧٧: إذا قذفت كرة مضرب في الهواء والتقطتها بعد 2.2 s، فأجب عما يأتي:

a .) ما الارتفاع الذي وصلت إليه الكرة؟

b .) ما السرعة المتجهة الابتدائية للكرة؟

a. اختر النظام الإحداثي مع الاتجاه الموجب إلى أعلى ونقطة الأصل عندما انطلقت الكرة من يدك ، افرض أنك أمسكت بالكرة في المكان نفسه الذي انطلقت منه ، لذلك سيكون الوقت الذي وصلت فيه الكرة أقصى ارتفاع نصف الوقت الذي كانت فيه في الهواء .

اختر t_i لتمثل الوقت الذي انطلقت فيه الكرة من يدك ، و t_f لتمثل أقصى ارتفاع ، وكل صيغة تعرفها بما في ذلك v_i ، ولذلك يتوجب عليك أن تحسب أولا :

$$v_f = v_i + at_f \text{ where } a = -g$$

$$v_i = v_f + gt_f$$

$$= 0.0 \text{ m/s} + (9.80 \text{ m/s}^2)(1.1 \text{ s})$$

$$= 11 \text{ m/s}$$

الآن يمكنك استخدام المعادلة التي تتضمن الإزاحة

$$d_f = d_i + v_i t_f + \frac{1}{2}at_f^2 \text{ where } a = -g$$

$$= d_i + v_i t_f - \frac{1}{2}gt_f^2$$

$$= 0.0 \text{ m} + (11 \text{ m/s})(1.1 \text{ s}) -$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)(9.80 \text{ m/s}^2)(1.1 \text{ s})^2$$

$$= 6.2 \text{ m}$$

b.

$$v_i = 11 \text{ m/s}$$

س ٧٨: توقفت شاحنة عند إشارة ضوئية، وعندما تحولت الإشارة إلى اللون الأخضر تسارعت الشاحنة بمقدار 2.5m/s2 ، وفي اللحظة نفسها تجاوزتها سيارة تتحرك بسرعة منتظمة. 15m/s أين ومتى ستلحق الشاحنة بالسيارة؟

السيارة

$$d_f = d_i + vt_f$$

$$d_{\text{سيارة}} = d_i + v_{\text{سيارة}} t_f = v_{\text{سيارة}} t_f$$

$$= 0 + (15\ \text{m/s}) t_f$$

الشاحنة

$$d_f = d_i + v_i t_f + \frac{1}{2} a t_f^2$$

$$d_{\text{شاحنة}} = \frac{1}{2} a_{\text{شاحنة}} t_f^2$$

$$= 0 + 0 + \left(\frac{1}{2}\right)(2.5\ \text{m/s}^2) t_f^2$$

عندما تلحق الشاحنة بالسيارة تكون الإزاحة متساوية

$$v_{\text{سيارة}} t_f = \frac{1}{2} a_{\text{شاحنة}} t_f^2$$

$$0 = \frac{1}{2} a_{\text{شاحنة}} t_f^2 - v_{\text{سيارة}} t_f$$

$$0 = t_f\left(\frac{1}{2} a_{\text{شاحنة}} t_f^2 - v_{\text{سيارة}}\right)$$

لذلك

$$\frac{1}{2} a_{\text{شاحنة}} t_f - v_{\text{سيارة}} = 0 \quad \text{و} \quad t_f = 0$$

$$t_f = \frac{2v_{car}}{a_{truck}}$$

$$= \frac{(2)(15\ \text{m/s})}{2.5\ \text{m/s}}$$

$$= 12\ \text{s}$$

$$d_f = (15\ \text{m/s}) t_f$$

$$= (15\ \text{m/s})(12\ \text{s})$$

$$= 180\ \text{m}$$

س ٧٩: ترتفع طائرة مروحية رأسيا بسرعة . 5.0 m/s إذا أسقط كيس من حمولتها حتى وصل إلى سطح الأرض خلال 2s ، فاحسب:

a.) سرعة الكيس لحظة وصوله إلى الأرض.

b.) المسافة التي قطعها الكيس.

c.) بعد الكيس عن الطائرة لحظة وصوله إلى سطح الأرض.

a. $v_f = v_i + at_f$ where $a = -g$

$= v_i - gt_f$

$= 5.0\ m/s - (9.80\ m/s^2)(2.0\ s)$

$= -15\ m/s$

b. $d_f = v_i t_f + \frac{1}{2}at_f^2$ where $a = -g$

$= v_i t_f - \frac{1}{2}gt_f^2$

$= (5.0\ m/s)(2.0\ s) -$

$\left(\frac{1}{2}\right)(9.80\ m/s^2)(2.0\ s)^2$

$= -1.0 \times 10^1\ m$

c. ارتفاع المروحية

$d_f = v_i t_f = (5.0\ m/s^2)(2.0\ s)$

$= 1.0 \times 10^1\ m$

يكون الكيس $1.0 \times 10^1\ m$ تحت نقطة الأصل ، و $2.0 \times 10^1\ m$ أسفل المروحية

الفصل الثالث

س ٨٠: ابحث في مساهمات هبة الله بن ملك البغدادي في الفيزياء.

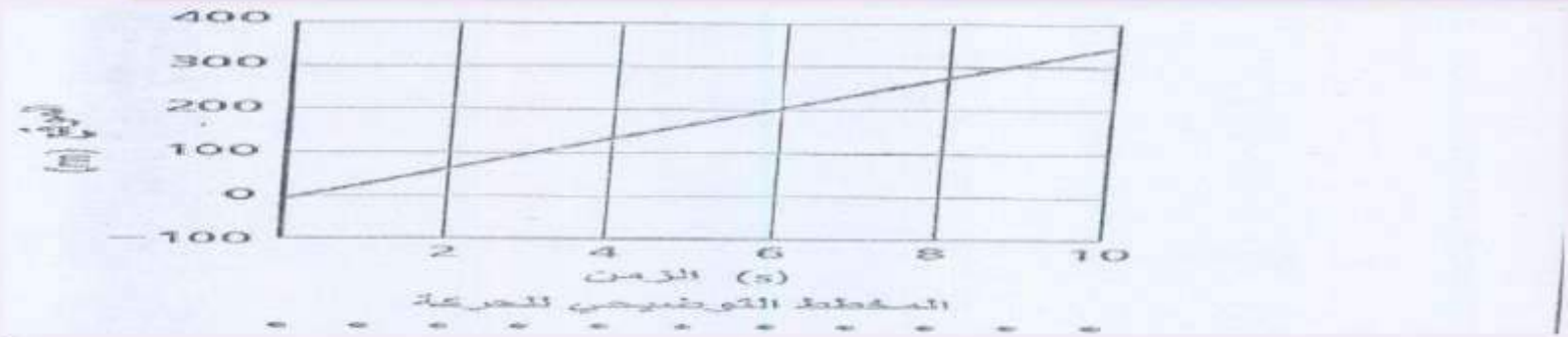
له كتاب (المعتبر في الحكمة) وهو موسوعة كاملة في الطبيعيات وأهم أعماله فيه صياغة أولية لقوانين الحركة، ولا سيما القانون المتعلق بالفعل ورد الفعل والذي اشتهر فيما بعد بقانون نيوتن الثالث للحركة.

س ٨١: ابحث في الحد الأقصى للتسارع الذي يتحمله الإنسان دون أن يفقد وعيه .ناقش كيف يؤثر هذا في تصميم ثلاث من وسائل التسلية أو النقل.

لأن الناس يمكن أن يلاقوا تأثيرات سلبية كفقدان الوعي ، يحتاج مصممو سكه الحديد الأفعوانية في مدينة الألعاب إلى بناء المنحدرات بطريقة لا تصل فيها العربات إلى تسارعات تسبب فقدان الوعي للراكب ، وتصمم بالطريقة نفسها القطارات المقذوفة بحيث يتسارع القطار بشكل كبير جدا ليصل إلى سرعة عالية دون التسبب في إغماء الركاب .

الفصل الثالث

س ٨٢: المعادلة أدناه تصف حركة جسم $d = (35.0\ m/s)\ t - 5.0\ m$:
ارسم منحنى(الموقع-الزمن)والمخطط التوضيحي للحركة، ثم اكتب مسألة فيزياء يمكن حلها باستخدام المعادلة.



الفصل الرابع

س ١: قوتان أفقيتان إحداهما 225 N والأخرى 165 N ، تؤثران في قارب في الاتجاه نفسه .أوجد القوة الأفقية المحصلة التي تؤثر في القارب مقدارا واتجاها.

$$F_{net} = 225\ N + 165\ N = 3.90\times10^{2}\ N$$

باتجاه كلا القوتين

س ٢: إذا أثرت القوتان السابقتان في القارب في اتجاهين متعاكسين، ما القوة الأفقية المحصلة التي تؤثر فيه؟ تأكد من تحديد اتجاه القوة المحصلة.

$$F_{net} = 225\ N - 165\ N = 6.0\times10^{1}\ N$$

باتجاه القوة الأكبر

س ٣: يحاول ثلاثة خيول سحب عربة؛ أحدها يسحب نحو الغرب بقوة 35 N ، والثاني يسحب نحو الغرب أيضا بقوة 42 N ، أما الأخير فيسحب نحو الشرق بقوة . 53 N احسب القوة المحصلة التي تؤثر في العربة.

F_{net} = القوة المحصلة على العربة = F الحصان ١ على العربة + F الحصان ٢ على العربة

$= 35\ N + 42\ N - 53\ N$

$= 24\ N$

$F_{net} = 24\ N$ east

س ٤: صنف كلا من الوزن، الكتلة، القصور الذاتي، الدفع باليد، الدفع، المقاومة، مقاومة الهواء، قوة النابض، التسارع إلى:

a) قوة تلامس . b) قوة مجال . c) ليست قوة

a. قوة تلامس : الدفع باليد ، الدفع ، المقاومة ، مقاومة الهواء ، قوة النابض
b. قوة مجال : الوزن
c. ليست قوة : الكتلة ، القصور الذاتي ، التسارع .

س ٥: هل يمكن أن تشعر بالقصور الذاتي لقلم رصاص أو كتاب؟ إذا كنت تستطيع،فصف ذلك.

نعم ، يمكنك أن تشعر بالقصور الذاتي لكلا الجسمين باستخدام يدك لإعطاء كلا الجسمين تسارعا من أجل تغيير السرعة المتجهة للأجسام .

س ٦: وضعت بطيخة على ميزان، فإذا كانت كتلة البطيخة 4.0 kg ، ما قراءة الميزان؟

$$F_g = mg = (4.0\ kg)(9.80\ m/s^2) = 39\ N$$

الفصل الرابع

س ٧: يتعلم أحمد التزلج على الجليد، ويساعده أبوه بأن يسحبه بحيث يكتسب تسارعا مقداره . 0.80 m/s2فإذا كانت كتلة أحمد 27.2 kg ، فما قوة الأب التي يسحبه بها؟ أهمل المقاومة بين الجليد وحذاء التزلج.

$$F_{net} = ma = (27.2\ kg)(0.80\ m/s^2) = 22\ N$$

س٨: تمسك أمل وسارة معا بقطعة حبل كتلتها 0.75 kg ، وتشد كل منهما في الاتجاه المعاكس للأخرى .فإذا سحبت أمل بقوة 16.0 N ، وتسارع الحبل بالمقدار 1.25 m/s2مبتعدا عنها، ما القوة التي تسحب بها سارة الحبل؟

اتجاه سارة هو الموجب والحبل هو النظام

$$F_{net} = F_{\text{سارة على الحبل}} - F_{\text{أمل على الحبل}} = ma$$

$$F_{\text{سارة على الحبل}} = ma + F_{\text{أمل على الحبل}}$$

$$= (0.75\ kg)(1.25\ m/s^2) + 16.0\ N$$

$$= 17\ N$$

س ٩: يبين ميزانك المنزلي أن وزنك. 585 N

a.) ما كتلتك؟

b.) كيف ستكون قراءة الميزان نفسه على سطح القمر؟تسارع الجاذبية على القمر = (1.6 m/s2) .

a. الميزان يقرأ ٥٨٥ ، وبما أنه لا يوجد تسارع فإن وزنك يساوي قوة الجاذبية الأرضية (نحو الأسفل)

$$F_g = mg$$

$$\text{so } m = \frac{F_g}{g} = \frac{585\ \text{N}}{9.80\ \text{m/s}^2} = 59.7\ \text{kg}$$

b. $F_g = mg_{\text{القمر}}$

$$= (59.7\ \text{kg})(1.60\ \text{m/s}^2)$$

$$= 95.5\ \text{N}$$

س ١٠: تقذف بيدك كرة بولينج خفيفة نسبيا فتتسارع إلى أعلى، ما القو ى المؤثرة في الكرة، وما القوى التي تؤثر بها الكرة؟ ما الأجسام التي تؤثر فيها هذه القوى ؟

القوة التي تؤثر على الكرة هي قوة يدك وقوة الجاذبية الأرضية ، القوة التي تؤثر بها الكرة هي يدك وقوة الجاذبية الأرضية ، كل هذه القوى تؤثر على يدك والكرة والأرض

الفصل الرابع

س ١١: تسقط طوبة من فوق سقالة بناء، حدد القوى التي تؤثر في الطوبة، وتلك التي تؤثر بها الطوبة، ثم حدد الأجسام التي تؤثر فيها هذه القوى بإهمال تأثير مقاومة الهواء

القوة الوحيدة التي تؤثر على الطوبة هي قوة الجاذبية الأرضية ، والطوبة تؤثر بقوة مساوية ومعاكسة للأرض .

س ١٢: قذفت كرة إلى الأعلى في الهواء، ارسم مخطط الجسم الحر الذي يمثل الكرة أثناء حركتها للأعلى،وحدد القوى التي تؤثر في الكرة، والقوى التي تؤثر بها الكرة، والأجسام التي تؤثر فيها هذه القوى .

كتلة الأرض على الكرة F

إذا تجاهلنا مقاومة الهواء فإن القوة الوحيدة التي تؤثر على الكرة هي قوة كتلة الأرض ، والكرة تؤثر بقوة مساوية ومعاكسة على الأرض .

الفصل الرابع

س ١٣: وضعت حقيبة سفر على عربة أمتعة ساكنة كما في الشكل4 - 13 ، ارسم مخطط الجسم الحر لكل جسم، وبين أزواج التأثير المتبادل حيثما وجدت.

س ١٤: إذا كانت كتلة قطعة الطوب السفلية الواردة في المسألة 36 تساوي 3.0 kg ، والشد في الحبل العلوي 63.0 N ، فاحسب كل من الشد في الحبل السفلي، وكتلة قطعة الطوب

بالنسبة للحبل السفلي ذو الاتجاه الموجب للأعلى

$$F_{net} = F_{\text{الحبل السفلي على الطوبة السفلى}} - F_{\text{كتلة الأرض على الطوبة السفلى}} = ma = 0$$

$$F_{\text{الحبل السفلي على الطوبة السفلى}} = F_{\text{كتلة الأرض على الطوبة السفلى}} = (3.0\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2)$$

$$= 29\ \text{N}$$

بالنسبة للحبل العلوي ذو الاتجاه الموجب لأعلى

$$F_{net} = F_{\text{الحبل العلوي على قطعة الطوب العليا}} - F_{\text{الحبل السفلي على قطعة الطوب العليا}} - F_{\text{كتلة الأرض على قطعة الطوب العليا}} = ma = 0$$

$$F_{\text{كتلة الأرض على قطعة الطوب العليا}} = mg$$

$$F_{\text{الحبل العلوي على قطعة الطوب العليا}} = F_{\text{الحبل السفلي على قطعة الطوب العليا}}$$

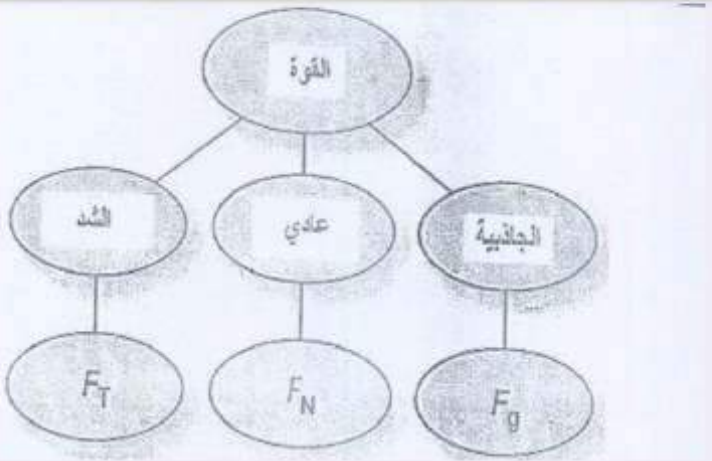
$$m = \frac{F_{\text{الحبل السفلي على قطعة الطوب العليا}} - F_{\text{الحبل العلوي على قطعة الطوب العليا}}}{g}$$

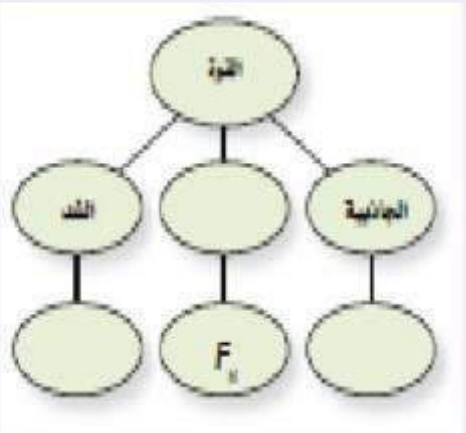
$$= \frac{63.0\ \text{N} - 29\ \text{N}}{9.80\ \text{m/s}^2}$$

$$= 3.5\ \text{kg}$$

الفصل الرابع

س ١٥: أكمل خريطة المفاهيم التالية باستخدام ما يلي من المصطلحات والرموز :القوة العمودية، ،FT Fg





س ١٦: إذا كان كتابك متزنا ، ما القوى التي تؤثر فيه؟

إذاكان الكتاب متزنا فان القوة المحصلة تساوي صفرا أي أن القوى المؤثرة في الكتاب متزنة

الفصل الرابع

س ١٧: تسقط صخرة من جسر إلى واد ، فتؤثر الأرض فيها بقوة جذب وتجعلها تتسارع إلى أسفل، وحسب قانون نيوتن الثالث فإن الصخرة تؤثر أيضا في الأرض بقوة جذب، ولكن لا يبدو أن الأخيرة تتسارع إلى أعلى .فسر ذلك.

إن الصخرة تسحب الارض ولكن بسبب كتلة الارض الضخمة فإنها تكتسب تسارعا قليلا جدا نتيجة لهذه القوة الصغيرة ولذلك يمكن أن نخلط مثل التسارع .

س١٨: يبين الشكل 4 - 17 كتلة في أربعة أوضاع مختلفة.
رتب هذه الأوضاع حسب مقدار القوة العمودية.
بين الكتلة والسطح وذلك من الأكبر إلى الأصغر.
أشر إلى أية علاقة بين نتائج الإجابة.

من اليسار إلى اليمين :
الثاني < الرابع < الثالث < الأول

س ١٩: يسلم صالح صندوقا كتلته 13 kg إلى شخص كتلته 61 kg يقف على منصة . ما القوة العمودية التي تؤثر بها المنصة في هذا الشخص؟

$$F_{net} = F_{\text{المنصة على الشخص}} - F_{\text{الصندوق على الشخص}} - F_{\text{كتلة الأرض على الشخص}}$$

$$F_{\text{المنصة على الشخص}} = F_{\text{الصندوق على الشخص}} + F_{\text{كتلة الأرض على الشخص}}$$

$$= m_{\text{الصندوق}}\, g + m_{\text{الشخص}}\, g$$

$$= (13\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2) + (61\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2)$$

$$= 7.3\times10^2\ \text{N}$$

س٢٠: ما وزنك بوحدة النيوتن؟

$$F_g = mg = (9.80\ m/s^2)(m)$$

الإجابات ستختلف .

س ٢١: تزن دراجتك النارية الجديدة 2450 N ، فما كتلتها بالكيلوجرام؟

$$F_g = mg$$

$$m = \frac{F_g}{g} = \frac{2450\ N}{9.80\ m/s^2}$$

$$= 2.50 \times 10^2\ N$$

س٢٣: وضع ميزان داخل مصعد .ما القوة التي يؤثر بها الميزان في شخص يقف عليه كتلته 53 kg ، وذلك في الحالات الآتية:

a. إذا تحرك المصعد بسرعة منتظمة إلى أعلى.

b. إذا تباطأ المصعد بمعدل 2.0 m/s2 في أثناء حركته إلى أعلى.

c. إذا تسارع المصعد بمعدل 2.0 m/s2 في أثناء حركته إلى أسفل.

a.

$$F_{\text{ميزان}} = F_g$$
$$= mg$$
$$= (53\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2)$$
$$= 5.2\times10^2\ \text{N}$$

b.

$$F_{\text{ميزان}} = F_g + F_{\text{تباطؤ}}$$
$$= mg + ma$$
$$= m(g + a)$$
$$= (53\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2 - 2.0\ \text{m/s}^2)$$
$$= 4.1\times10^2\ \text{N}$$

c.

$$F_{\text{ميزان}} = F_g + F_{\text{تسارع}}$$
$$= mg + ma$$
$$= m(g + a)$$
$$= (53\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2 - 2.0\ \text{m/s}^2)$$
$$= 4.1\times10^2\ \text{N}$$

س٢٤: بدأت سيارة سباق كتلتها 710 kg حركتها من السكون وقطعت مسافة 40.0 m في 3.0 s . فإذا كان تسارع السيارة منتظما خلال هذه الفترة، فما القوة المحصلة التي تؤثر فيها؟

$$d = v_0 t + \left(\frac{1}{2}\right) a t^2$$

Since $v_0 = 0$,

$$a = \frac{2d}{t^2} \text{ and } F = ma, \text{ so}$$

$$F = \frac{2md}{t^2}$$

$$= \frac{(2)(710\ \text{kg})(40.0\ \text{m})}{(3.0\ \text{s})^2}$$

$$= 6.3 \times 10^3\ \text{N}$$

س ٢٥: وضع مكعب من الحديد كتلته 6.0 kg على سطح مكعب آخر كتلته 7.0 kg يستقر بدوره على سطح طاولة أفقية، احسب:

a.) مقدار واتجاه القوة التي يؤثر بها المكعب الذي كتلته 7.0 kg في المكعب الآخر.

b.) مقدار واتجاه القوة التي يؤثر بها المكعب الذي كتلته 6.0 kg في المكعب الذي كتلته 7.0 kg.

a. $F_{net} = N - mg$

$F_N = F_{6\text{-kg}}$ على المكعب 7-kg

$= mg$

$= (6.0\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2)$

$= 59\ \text{N}$; إلى أعلى

b. مساوٍ ومعاكس للفقرة a.

59 N إلى أسفل

س ٢٦: تسقط قطرة مطر كتلتها 2.45 mg على الأرض .فما مقدار القوة التي تؤثر بها في الأرض؟

$F_{\text{قطرة المطر على الأرض}} = F_g$

$= mg$

$= (0.00245\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2)$

$= 2.40 \times 10^{-2}\ \text{N}$

س٢٧: يلعب شخصان لعبة شد الحبل، يقوم أحدهما وكتلته 90.0 kg بشد الحبل بحيث يكتسب الشخص الآخر وكتلته 55 kg تسارعا مقداره . 0.025 m/s2 ما القوة التي يؤثر بها الحبل في الشخص ذي الكتلة الأكبر؟

$$F = ma = (55\ \text{kg})(0.025\ \text{m/s}^2) = 1.4\ \text{N}$$

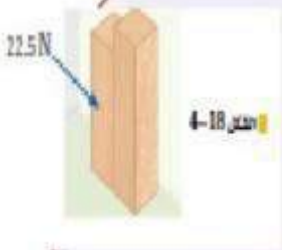
س ٢٨: تتسارع طائرة مروحية كتلتها 4500 kg إلى أعلى بمعدل . 2.0 m/s2 احسب القوة التي يؤثر بها الهواء في المراوح؟

$$ma = F_{\text{net}} = F_{\text{appl}} + F_g = F_{\text{appl}} + mg$$

$$\text{so } F_{\text{appl}} = ma - mg = m(a - g)$$

$$= (4500\ \text{kg})((2.0\text{m/s}^2) - (-9.8\ \text{m/s}^2))$$

$$= 5.3\times10^4\ \text{N}$$



س ٢٩: يدفع جسمان كتلة أحدهما 4.3 kg ، وكتلة الآخر 5.4kg بقوة أفقية مقدارها 22.5 N، على سطح مهمل الاحتكاك انظر الشكل 4 - 18.

a. ما تسارع الجسمين؟

b. ما القوة التي يؤثر بها الجسم الذي كتلته 4.3 kg في الجسم الذي كتلته 5.4 kg ؟

c. ما القوة التي يؤثر بها الجسم الذي كتلته 5.4 kg في الجسم الذي كتلته 4.3 kg ؟

a. $F_{net} = ma$, and $m = m_1 + m_2$

$$a = \frac{F}{m_1 + m_2}$$

$$= \frac{22.5\ N}{4.3\ kg + 5.4\ kg}$$

$= 2.3\ m/s^2$ إلى اليمين

b. $F_{net} = F_{\text{الجسم 4.3-kg على الجسم 5.4-kg}}$

$= ma$

$= (5.4\ kg)(2.3\ m/s^2)$

$= 12\ N$ إلى اليمين

c. طبقا لقانون نيوتن الثالث ستكون النتيجة مساوية ومعاكسة للفقرة السابقة :

12 N إلى اليسار

الشكل 19 – 4

س ٣٠: جسمان كتلة الأول 5.0 kg ، والثاني 3.0 kg ،مربوطان بحبل مهمل الكتلة انظر الشكل 4 - 19 يمرر الحبل فوق بكرة ملساء مهملة الكتلة .فإذا انطلق الجسمان من السكون، أوجد ما يأتي:

a.) الشد في الحبل.

b.) تسارع الجسمين.

a.

$$T = F_{\text{كتلة الأرض على الجسم 3.0-kg}} + m_{\text{الجسم 3.0-kg}}\, a$$

$$= m_{\text{الجسم 3.0-kg}}\, g + m_{\text{الجسم 3.0-kg}}\, a$$

$$= m_{\text{الجسم 3.0-kg}}(g + a)$$

$$= (3.0\text{ kg})(9.80\text{ m/s}^2 + 2.4\text{ m/s}^2)$$

$$= 37\text{ N}$$

يجب أن نوجد التسارع أولا ، لذا سنقوم بحل الفقرة b. أولا :

b.

$$a = \frac{F_{\text{كتلة الأرض على الجسم 5.0-kg}} - F_{\text{كتلة الأرض على الجسم 3.0-kg}}}{m_{\text{الجسم 5.0-kg}} + m_{\text{الجسم 3.0-kg}}}$$

$$= \frac{(m_{\text{الجسم 5.0-kg}} - m_{\text{الجسم 3.0-kg}})g}{m_{\text{الجسم 3.0-kg}} + m_{\text{الجسم 5.0-kg}}}$$

$$= \frac{(5.0\text{ kg} - 3.0\text{ kg})(9.80\text{ m/s}^2)}{3.0\text{ kg} + 5.0\text{ kg}}$$

$$= 2.4\text{ m/s}^2$$

الفصل الرابع

س ٣١: إذا تحركت السيارة في الرسم البياني أعلاه بتسارع منتظم، كم ستكون سرعتها المتجهة بعد 10 s ؟

A) 10 km/h C) 90 km/h

B) 25km/h D) 120 km/h

90 km/h .c

س٣٢: ما وزن مجس فضائي كتلته 225 kg على سطح القمر؟بفرض أن مقدار تسارع الجاذبية على القمر(1.62m/s2)

A) 139 N C) 1.35 × 103 N

B) 364 N D) 2.21 × 103 N

364 N .b

س٣٣: إذا تدلى غصن الشجرة في المسألة السابقة إلى أسفل بحيث تستند قدما الطفل على الأرض، وأصبحت قوة الشد في حبل الأرجوحة . 220 N ما مقدار القوة العمودية المؤثرة في قدمي الطفل؟

A) 2.2 × 102 N C) 4. 3 × 102 N

B) 2.5 × 102 N D) 6.9 × 102 N