وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

اختبارات الفيزياء التحضيرية

الصف الأول الثانوي

يدرس من أجل التحضير لاختبار نهاية الفصل الدراسي

نسخة المعلم

العبيكان Obeikan

١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

Mc Graw Hill Education

الفيزياء ـ للمرحلة الثانوية

Glencoe Sience

اختبارات الفيزياء التحضيرية

التعليم الثانوي - نظام المقررات - (البرنامج المشترك)

نسخة المعلم

PHYSICS TEST PREP

Physics

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com

English Edition Copyright © the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين و الاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

المحتويات

إلى المعلم 4

نموذج ورقة الإجابة 5

الفصل 1 6

الفصل 2 8

الفصل 3 10

الفصل 4 12

الفصل 5 14

الفصل 6 16

الفصل 7 18

الحلول والإجابات 20

إلى المعلم

اختبارات الفيزياء التحضيرية: يُدرس هذا الكتيب من أجل تهيئة الطلاب لاختبار نهاية الفصل الدراسي؛ ويحتوي على اختبارات مقننة يمكن استخدامها لتهيئة الطلاب للاختبار الوطني أو للاختبار النهائي لمبحث الفيزياء. ويتضمن هذا الكتيب صفحتين من المسائل لكل فصل من فصول كتاب الطالب. وتعدّ أسئلة الاختيار من متعدد مفيدة في تقويم فهم الطالب واستيعابه للمفاهيم الرئيسة ومهارات التفكير. و تحاكي جميع المسائل الاختبار المقنن من حيث صورته العامة ومستوى صعوبته، مما يجعلها أداة فعالة في التدريب على الاختبارات.

ويتوافر في نهاية هذا الكتاب الحلول والإجابات الكاملة للمسائل كافة.

نموذج ورقة الإجابة

الاسم:_____ التاريخ:_____

الفصل:_____

.1	A	B	C	D
.2	A	B	C	D
.3	A	B	C	D
.4	A	B	C	D
.5	A	B	C	D
.6	A	B	C	D
.7	A	B	C	D
.8	A	B	C	D
.9	A	B	C	D
.10	A	B	C	D
.11	A	B	C	D
.12	A	B	C	D
.13	A	B	C	D
.14	A	B	C	D
.15	A	B	C	D

الاسم: _____ التاريخ: _____ الحصة: _____

الفصل
1 اختبارات الفيزياء التحضيرية

اختر أنسب إجابة لكل مسألة من المسائل التالية، ودوّن إجاباتك في نموذج ورقة الإجابة الذي يزوّدك به معلمك.

1. إذا كانت العلاقة البيانية بين السرعة المتجهة المتوسطة والإزاحة التي يقطعها جسم متحرك خطًّا مستقيمًا ميله موجب، فأيٌّ ممّا يلي يصف الإزاحة عند زيادة السرعة المتجهة؟

A. تصبح صفرًا

B. تتناقص

C. تتزايد

D. تبقى كما هي

2. قدّر حسام السرعة المتجهة المتوسطة لمركبة بـ 26.82 ± 0.20 m/s. وقدّر أربعة طلاب آخرون السرعة المتجهة المتوسطة للمركبة ذاتها كما في الجدول أدناه.

تقديرات السرعة المتجهة المتوسطة

الطالب	التقدير (m/s)
1	25.34 ± 0.25
2	26.42 ± 0.10
3	27.15 ± 0.12
4	27.22 ± 0.20

أي الطلاب الأربعة تقديره متفقٌ مع تقدير حسام؟

A. الطالب 1

B. الطالب 2

C. الطالب 3

D. الطالب 4

3. صمم وائل تجربة لاستقصاء كيفية تأثر خصائص موجات الصوت بنوع الوسط الذي تنتقل فيه. أي المتغيرات الآتية يعدّ متغيرًا مستقلًا؟

A. تردد الموجات

B. سرعة انتقال الموجات

C. نوع الوسط

D. الطول الموجي

4. وفق قانون أوم، إن فرق الجهد ΔV في دائرة كهربائية يساوي شدة التيار الكهربائي المار فيها I مضروبًا في مقاومة الدائرة R. اكتب معادلة فرق الجهد في الدائرة مستخدمًا هذه المتغيرات الثلاثة، ثم احسب فرق الجهد إذا كان تيار الدائرة 3.00 A ومقاومتها 80.0 Ω.

A. $\Delta V = I\,R$، 2.40×10^{2} V

B. $\Delta V = \frac{R}{I}$، 2.67×10^{1} V

C. $\Delta V = \frac{1}{R}$، 1.25×10^{-2} V

D. $\Delta V = \frac{I}{R}$، 3.75×10^{-2} V

5. يريد أحمد حساب وزن جسم بوحدة النيوتن N. فضرب كتلة الجسم 0.82 kg في تسارع الجاذبية الأرضية $9.80\ m/s^2$. أي الإجابات الآتية تعبر عن وزن الجسم بالدقة الصحيحة؟

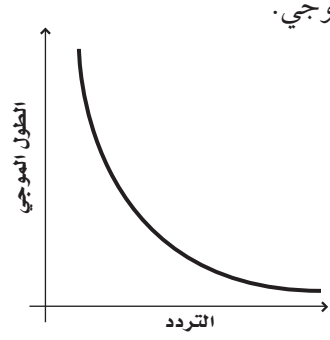
A. 8 N

B. 8.0 N

C. 8.04 N

D. 8.036 N

6. يبين الرسم البياني الآتي العلاقة بين تردد موجات الضوء وطولها الموجي.



ما نوع العلاقة بين المتغيرين؟

A. عكسية

B. خطية

C. طردية

D. تربيعية

7. قيست سرعة نعامة فكانت 63 km/h. ما سرعة النعامة بوحدة m/s مستخدمًا العدد الصحيح من الأرقام المعنوية؟

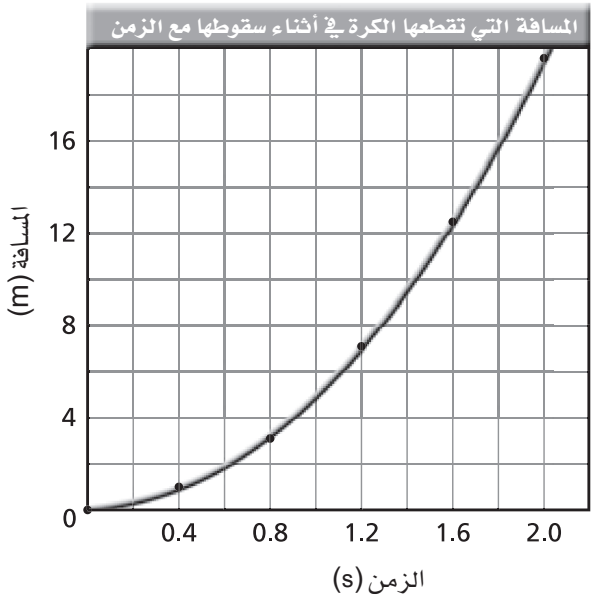
A. 17 m/s

B. 17.5 m/s

C. 18 m/s

D. 18.5 m/s

8.



يبين الرسم البياني أعلاه العلاقة غير الخطية بين المسافة التي تقطعها كرة في أثناء سقوطها مع الزمن. أي المعادلات أدناه تعدّ أفضل تمثيلا للرسم البياني؟

A. $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$

B. $y = \frac{x}{a}$

C. $y = ax^2 + bx + c$

D. $m = \frac{\Delta y^2}{\Delta x^2}$

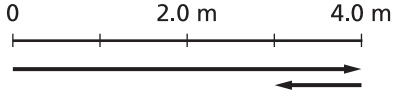
الاسم: _____ التاريخ: _____ الحصة: _____

الفصل
2 اختبارات الفيزياء التحضيرية

اختر أنسب إجابة لكل مسألة من المسائل التالية، ودوّن إجاباتك في نموذج ورقة الإجابة الذي يزوِّدك به معلمك.

استخدم الرسم البياني أدناه للإجابة عن السؤالين 1 و 2.

يُمثل السهمان في الرسم أدناه متجهي الإزاحة لشخص يتحرك في طريق.



1. ما المسافة الكلية المقطوعة؟

A. 3.0 m

B. 4.0 m

C. 5.0 m

D. 6.0 m

2. ما الإزاحة التي قطعها الشخص في رحلته؟

A. 0.0 m

B. 3.0 m

C. 4.0 m

D. 5.0 m

3. أي الكميات التالية ليست قياسية؟

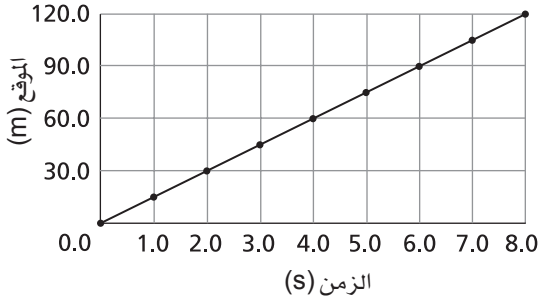
A. المسافة

B. الكتلة

C. الزمن

D. السرعة المتجهة

4. يمثل منحنى (الموقع –الزمن) جزءًا من رحلة سيارة على طريق مستقيم.



ما مقدار السرعة المتجهة المتوسطة للسيارة خلال 8.0 s؟

A. 20 m/s

B. 15 m/s

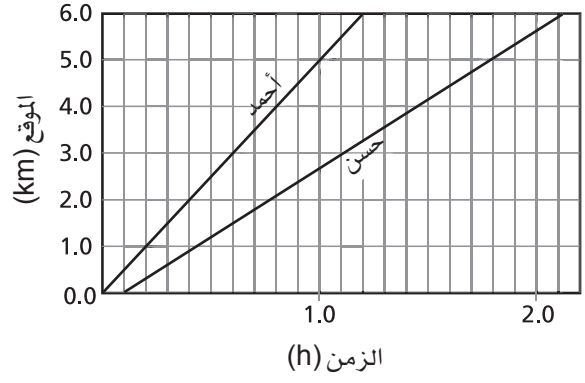
C. 12 m/s

D. 8 m/s

الاسم: _____

2 اختبارات الفيزياء التحضيرية (تابع)

استخدم الرسم البياني التالي للإجابة عن السؤالين 5 و 6.



5. يمثل منحنى (الموقع– الزمن) شخصين متحركين، أي الشخصين يسير بسرعة أكبر؟ وكيف عرفت ذلك؟

A. أحمد؛ لأنه وفقًا للرسم البياني هو الذي بدأ أولًا.

B. حسن؛ لأن منحنى (الموقع– الزمن) الخاص به يبدو أطول.

C. أحمد؛ لأن ميل منحنى (الموقع– الزمن) الخاص به أكثر انحدارًا، أي أنه يقطع مسافة أكبر خلال فترة زمنية معينة.

D. حسن؛ لأن المساحة تحت المنحنى البياني الخاص به أكبر.

6. أي المعادلات التالية تعدّ أفضل تمثيلا للسرعة المتجهة المتوسطة لأحمد؟

A. $v = \frac{5\ \text{km}}{1\ \text{h}}$

B. $v = \frac{1\ \text{h}}{4\ \text{km}}$

C. $v = \frac{5\ \text{km}}{2\ \text{h}}$

D. $v = \frac{1\ \text{km}}{2\ \text{h}}$

7. تنطلق حافلة من محطة، وتتحرك مدة 120 s بسرعة متجهة متوسطة 10.0 m/s قبل أن تتوقف عند أول محطة. ما المسافة بين محطة الانطلاق وأول محطة؟

A. 10 m

B. 12 m

C. 120 m

D. 1200 m

8. يحافظ راكب دراجة هوائية على حركة دراجته بسرعة منتظمة مقدارها 4.0 m/s لمسافة 480 m. ما الزمن اللازم لقطع هذه المسافة؟

A. 8 s

B. 120 s

C. 476 s

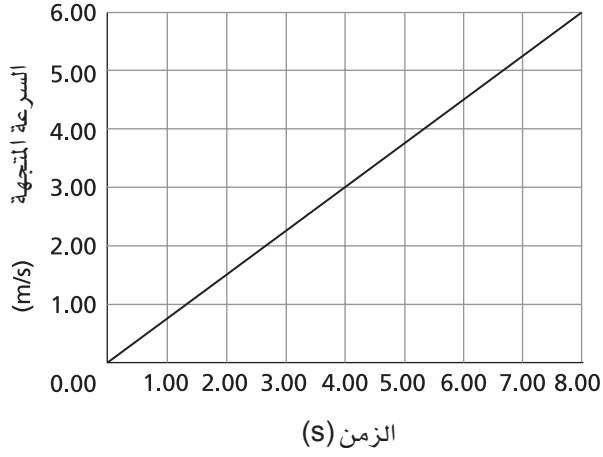
D. 1920 s

الاسم: _____ التاريخ: _____ الحصة: _____

الفصل
3 اختبارات الفيزياء التحضيرية

اختر أنسب إجابة لكل مسألة من المسائل التالية، ودوّن إجاباتك في نموذج ورقة الإجابة الذي يزوّدك به معلمك.

1. يمثل المنحنى أدناه السرعة المتجهة لدراجة هوائية عندما يتحرك راكبها مبتعدًا عن حاجز.



اعتمادًا على المنحنى البياني، ما مقدار التسارع المتوسط للدراجة؟

A. $6.00\ m/s^2$

B. $3.00\ m/s^2$

C. $1.33\ m/s^2$

D. $0.750\ m/s^2$

2. تتناقص السرعة المتجهة لسيارة من 22.0 m/s إلى 10.0 m/s خلال فترة زمنية مقدارها 3.0 s، ما التسارع المتوسط للسيارة؟

A. $-4.0\ m/s^2$

B. $-3.0\ m/s^2$

C. $3.0\ m/s^2$

D. $4.0\ m/s^2$

3. إذا تسارع عداءٌ من السكون بمقدار ثابت مقداره $2.0\ m/s^2$، فكم تكون سرعته بعد مرور 4.0 s؟

A. 8.0 m/s

B. 4.0 m/s

C. 2.0 m/s

D. 0.5 m/s

4. يبِّين رسم بياني موقع جسم يتحرك بتسارع ثابت كدالة بالنسبة للزمن. ما الذي يمثله ميل المنحنى البياني في الرسم؟

A. التسارع

B. الإزاحة

C. الزمن

D. السرعة المتجهة

5. يسقط حجر صغير من فوق جسر في ماء النهر أسفل الجسر. إذا كان زمن سقوط الحجر 1.20 s، فما سرعته المتجهة لحظة ارتطامه بسطح الماء؟

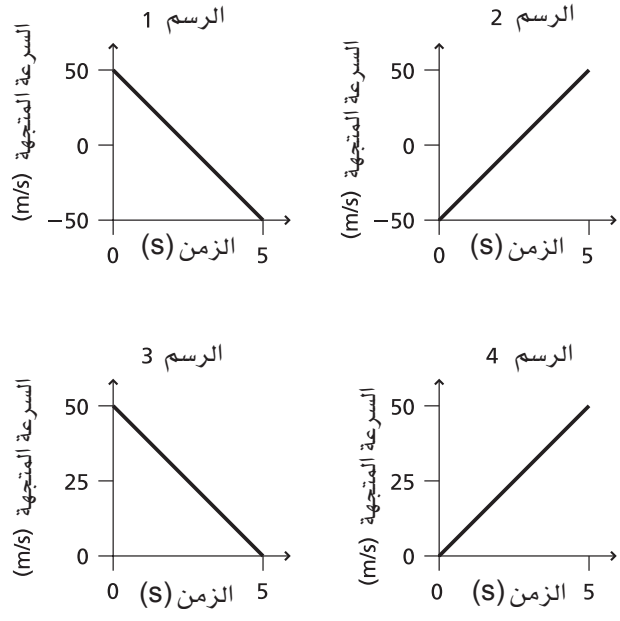
A. −8.17 m/s

B. −8.40 m/s

C. −11.0 m/s

D. −11.8 m/s

استخدم الرسوم البيانية الآتية للإجابة عن السؤالين 6 و 7.



6. أي الرسوم البيانية يمثل تسارع طائرة بدأت حركتها على مدرج مطار من السكون؟

A. الرسم 1

B. الرسم 2

C. الرسم 3

D. الرسم 4

7. أي الرسوم البيانية يمثل السرعة المتجهة لكرة قذفت رأسيًّا إلى أعلى في الهواء حتى عودتها إلى المستوى الذي قُذفت منه؟

A. الرسم 1

B. الرسم 2

C. الرسم 3

D. الرسم 4

8. تتسارع سيارة بمقدار ثابت $0.50\ m/s^2$ مدة $4\ s$. إذا كانت إزاحتها الابتدائية $10.0\ m$ وسرعتها المتجهة الابتدائية $16.0\ m/s$، فاحسب إزاحتها النهائية بعد مرور $4\ s$.

تلميح: $d_f = d_i + v_i t_f + \frac{1}{2}\bar{a}\, t_f^2$

A. 68 m

B. 78 m

C. 82 m

D. 88 m

9. دراجة هوائية سرعتها المتجهة $19.3\ km/h$، تسارعت بمقدار ثابت مقداره $0.67\ m/s^2$. ما مقدار سرعتها المتجهة بعد مرور $5.00\ s$؟

A. $3.4\ m/s^2$

B. 31 km/h

C. 23 km/h

D. $140\ m/s^2$

الاسم: _____ التاريخ: _____ الحصة: _____

الفصل
4 اختبارات الفيزياء التحضيرية

اختر أنسب إجابة لكل مسألة من المسائل التالية، ودوّن إجاباتك في نموذج ورقة الإجابة الذي يزوّدك به معلمك.

1. تؤثر قوتان أفقيتان في اتجاهين متعاكسين في قارب في بحيرة. إذا كان مقدار القوة الأولى 180.0 N ومقدار القوة الثانية 200.0 N، فما مقدار القوة المحصلة الأفقية المؤثرة في القارب؟

A. 380.0 N

B. 200.0 N

C. 180.0 N

D. 20.0 N

2. يسحب طالبان دمية كتلتها 0.50 kg، بالتأثير فيها أفقيًّا بقوتين 140.0 N و 138.0 N في اتجاهين متعاكسين. ما التسارع الأفقي للدمية؟

A. $9.8\ m/s^2$

B. $8.0\ m/s^2$

C. $4.9\ m/s^2$

D. $4.0\ m/s^2$

3. ما مقدار قوة الجاذبية المؤثرة في شخص كتلته 80.0 kg؟

A. 671 N

B. 686 N

C. 784 N

D. 801 N

4. يقف طالب كتلته 50.0 kg في مصعد يتسارع إلى أعلى بمقدار $1.80\ m/s^2$. ما مقدار القوة المحصلة المؤثرة في الطالب؟

A. 9.8 N

B. 90.0 N

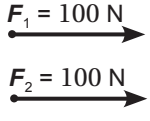
C. 480 N

D. 588 N

5. تبين مخططات الجسم الحر أدناه أربعة أنماط من الحركة لجسم تحت تأثير قوتين مختلفتين.

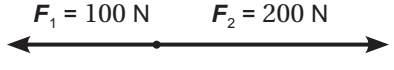
المخطط **1**

المخطط **2**



المخطط **3**

المخطط **4**



في أيِّ مخطط يكون الجسم متزنًا؟

A. المخطط 1

B. المخطط 2

C. المخطط 3

D. المخطط 4

6. يلعب فريقان لعبة شد الحبل، بحيث يتكون كل فريق من ثلاثة أشخاص. إذا أثر كل فريق في الحبل بقوة مقدارها 2002 N ولم يتحرك، فما مقدار القوة المحصلة المؤثرة فيه؟

A. 0 N

B. 333 N

C. 2002 N

D. 4004 N

7. يجدف شخصان في قارب معًا، ويؤثر كل منهما بقوة أفقية مقدارها 238 N في اتجاه مؤخرة القارب. ما مقدار القوة المحصلة المؤثرة في القارب؟

A. 119 N

B. 238 N

C. 476 N

D. 952 N

8. بالرجوع إلى السؤال السابق، إذا كانت كتلة القارب والشخصين معًا 190 kg، فما مقدار تسارع القارب؟

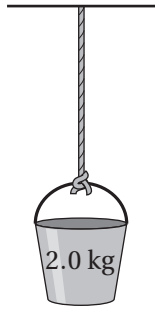
A. $0.63\ m/s^2$

B. $1.3\ m/s^2$

C. $2.5\ m/s^2$

D. $5.0\ m/s^2$

استخدم الرسم التوضيحي أدناه للإجابة عن السؤالين 9 و 10.



9. يبين الرسم أعلاه دلوًا ساكنًا معلقًا بحبل. على افتراض أن الحبل مهمل الكتلة، ما مقدار القوة المحصلة المؤثر في الدلو؟

A. 0.0 N

B. 2.0 N

C. 9.8 N

D. 2.0×10^1 N

10. ما مقدار قوة الشد في الحبل؟

A. 9.8 N

B. 10 N

C. 14.2 N

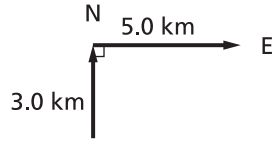
D. 2.0×10^1 N

الاسم: _____ التاريخ: _____ الحصة: _____

الفصل
5 اختبارات الفيزياء التحضيرية

اختر أنسب إجابة لكل مسألة من المسائل التالية، ودوّن إجاباتك في نموذج ورقة الإجابة الذي يزوِّدك به معلمك.

1. يبيِّن الرسم التوضيحي أدناه متجهي الإزاحة لسيارة.



ما مقدار متجه محصلة الإزاحة؟

A. 2.0 km

B. 2.8 km

C. 4.0 km

D. 5.8 km

2. إذا أثرت بقوة أفقية مقدارها 20.0 N لدفع صندوق كتلته 10.2 kg على سطح الأرض بسرعة متجهة ثابتة، فما مقدار معامل الاحتكاك الحركي بين الصندوق وسطح الأرض؟

A. 1.20

B. 0.800

C. 000.4

D. 0.200

3. دفعتَ صندوقًا خشبيًّا كتلته 2 kg على طاولة خشبية بقوة أفقية 11.8 N. إذا علمت أن قوة الاحتكاك المؤثرة في الصندوق 3.8 N، فما مقدار تسارعه على سطح الطاولة؟

A. $1.8\ m/s^2$

B. $2.0\ m/s^2$

C. $3.1\ m/s^2$

D. $4.0\ m/s^2$

4. يقف متزلج على الثلج فوق قمة تل يميل بزاوية $40.0°$. إذا كان معامل الاحتكاك الحركي بين الثلج والزلاجة 0.12، وبدأ المتزلج بالتزلج إلى أسفل التل من السكون، فما سرعته بعد مضي 6.0 s؟

A. 7.2 m/s

B. 32 m/s

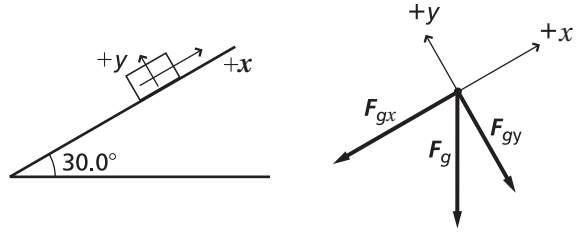
C. 38 m/s

D. 4 m/s

الاسم: _____

5 اختبارات الفيزياء التحضيرية (تابع)

استخدم الرسم التوضيحي أدناه للإجابة عن السؤالين 5 و 6.



5. يمثل مخطط الجسم الحر صندوقًا كتلته 1.50 kg يستقر على سطح مائل. ما مركّبة وزن الصندوق الموازية للسطح المائل؟

A. −3.27 N

B. −7.35 N

C. −7.50 N

D. −12.7 N

6. ما مركّبة وزن الصندوق العمودية على السطح المائل؟

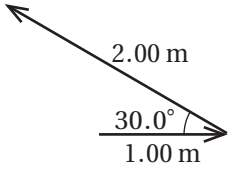
A. −3.27 N

B. −5.66 N

C. −7.35 N

D. −12.7 N

7. متجهان؛ طول الأول 1.00 m، وطول الثاني 2.00 m، والزاوية المحصورة بينهما 30.0°. ما مقدار مربع طول متجه المحصلة؟



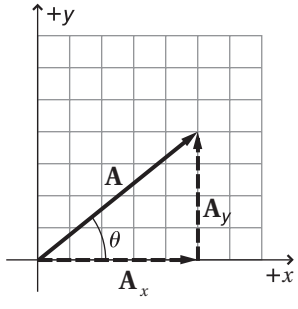
A. 1.54 m^2

B. 3.00 m^2

C. 7.00 m^2

D. 8.46 m^2

8. يبِّين النظام الإحداثي أدناه مركّبتي المتجه **A**.



كيف تحدد اتجاه المتجه **A**؟

A. في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة بدءًا من المحور الرأسي (y).

B. في اتجاه حركة عقارب الساعة بدءًا من المحور الرأسي (y).

C. في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة بدءًا من المحور الأفقي (x).

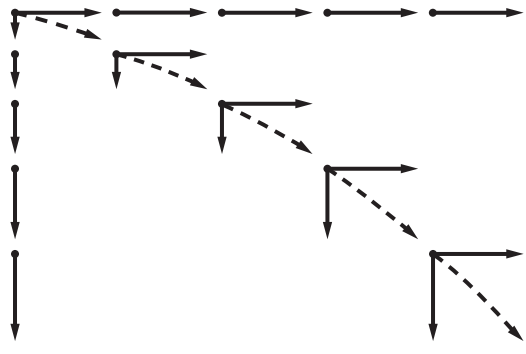
D. في اتجاه حركة عقارب الساعة بدءًا من المحور الأفقي (x).

الاسم: _____ التاريخ: _____ الحصة: _____

الفصل
6 اختبارات الفيزياء التحضيرية

اختر أنسب إجابة لكل مسألة من المسائل التالية، ودوّن إجاباتك في نموذج ورقة الإجابة الذي يزوِّدك به معلمك.

استخدم مخطط الحركة أدناه للإجابة عن السؤالين 1 و 2.



1. يبيِّن المخطط أعلاه مسار كرة قُذِفت أفقيًّا من أعلى بناية، وقد وُضِّحت المركّبات الأفقية والرأسية للسرعات المتجهة للكرة، ومتجهات محصلة السرعة في الرسم. إذا استغرقت الكرة 3.0 s حتى تصل إلى الأرض فما مقدار مركّبة سرعتها الرأسيَّة لحظة اصطدامها بالأرض؟

A. 9.8 m/s

B. −29 m/s

C. 58 m/s

D. 60 m/s

2. إذا كانت السرعة المتجهة الأفقية الابتدائية للكرة 1.9 m/s، فما بُعد الكرة عن البناية لحظة اصطدامها بالأرض؟

A. 5.7 m

B. 11.4 m

C. 32 m

D. 59 m

3. ركل لاعبٌ كرةَ قدم من مستوى سطح الأرض بسرعة متجهة 25.0 m/s، وبزاوية 20.0° على الأفقي. احسب أقصى ارتفاع تصله الكرة y_{max} مهملا مقاومة الهواء.

A. 0.510 m

B. 3.18 m

C. 3.73 m

D. 8.55 m

4. في السؤال السابق، ما مقدار زمن تحليق الكرة في الهواء؟

A. 0.76 s

B. 0.87 s

C. 1.32 s

D. 1.74 s

5. تتحرك السيارات المستخدمة في مدينة ألعاب بسرعة ثابتة مقدارًا تساوي 4.0 m/s في مسار دائري نصف قطره 4.0 m. ما مقدار التسارع المركزي لكلٍّ منها؟

A. 1.0 m/s^2

B. 2.0 m/s^2

C. 4.0 m/s^2

D. 16 m/s^2

6. في السؤال السابق، إذا كانت كتلة كل سيارة 130.0 kg، فما مقدار القوة المركزية المحصلة المؤثرة في كلٍّ منها؟

A. 8.1 N

B. 33 N

C. 3.9×10^{2} N

D. 5.2×10^{2} N

7. يُؤرجح بهلوان كرة فلزية كتلتها 2.7 kg، ومربوطة بطرف حبل من النايلون طوله 72.0 cm في مسار دائري فوق رأسه، بحيث تكمل الكرة دورة كاملة خلال 0.98 s. ما مقدار قوة الشد F_T التي تؤثر بها الكرة في الحبل؟

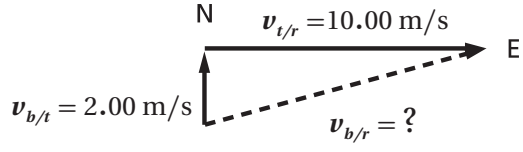
A. 3.8 N

B. 3.0×10^{3} N

C. 8.0×10^{1} N

D. 92 N

استخدم الرسم التوضيحي التالي للإجابة عن السؤالين 8 و 9. علمًا بأن ر ترمز إلى الشاحنة وم للطريق وط للصندوق.



8. يبيِّن الرسم التوضيحي أعلاه السرعة المتجهة لشاحنة بالنسبة إلى الطريق $v_{t/r}$، والسرعة المتجهة لصندوق في مؤخرة الشاحنة ينزلق شمالاً بالنسبة إلى الشاحنة $v_{b/t}$. ما سرعة الصندوق بالنسبة للطريق؟

A. 8.00 m/s

B. 10.2 m/s

C. 12.0 m/s

D. 20.0 m/s

9. ما الزاوية التي ينزلق بها الصندوق؟

A. 9.8° شرق الشمال

B. 10.3° شرق الشمال

C. 10.6° شمال الشرق

D. 11.3° شمال الشرق

الاسم: _____ التاريخ: _____ الحصة: _____

الفصل
7 اختبارات الفيزياء التحضيرية

اختر أنسب إجابة لكل مسألة من المسائل التالية، ودوّن إجاباتك في نموذج ورقة الإجابة الذي يزوِّدك به معلمك.

1. أي الخصائص الآتية تتناسب طرديًّا مع قوة الجذب بين جسمين؟

A. المسافة

B. الكتلة

C. نصف القطر

D. الكثافة

2. أي الأجسام الآتية يجذبك إليه بأكبر قوة جذب؟

A. كتاب كتلته 1.2 kg يبعد عنك مسافة 0.2 m.

B. دراجة هوائية كتلتها 15 kg تبعد عنك مسافة 1 m.

C. صخرة كتلتها 20 kg تبعد عنك مسافة 2 m.

D. أريكة كتلتها 70 kg تبعد عنك مسافة 10 m.

استخدم البيانات الواردة في الجدول التالي للإجابة عن السؤالين 3 و4.

الكوكب	متوسط البعد عن الشمس (AU)	الزمن الدوري حول الشمس (سنة)
A	0.39	؟
B	0.72	0.62
C	1.00	1.00
D	؟	1.88
E	5.20	11.90

3. يزوِّدك الجدول أعلاه بمعلومات عن مدارات خمسة كواكب. ما الزمن الدوري للكوكب A وفق القانون الثالث لكبلر؟

A. 0.25 y

B. 0.54 y

C. 1.52 y

D. 3.28 y

4. ما متوسط بُعد الكوكب D عن الشمس؟

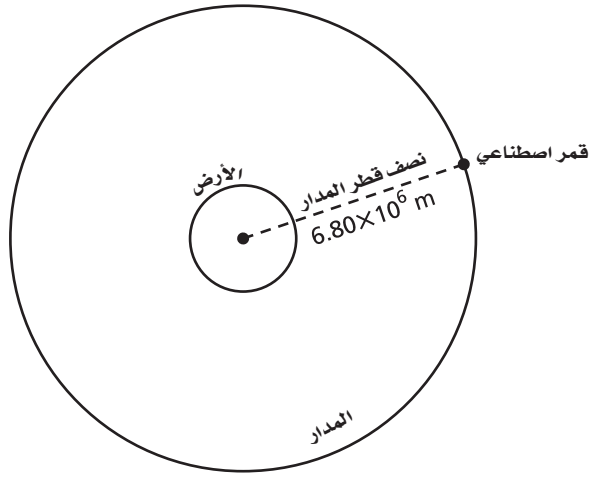
A. 1.2 AU

B. 1.4 AU

C. 1.5 AU

D. 2.8 AU

استخدم المخطط أدناه للإجابة عن السؤالين 5 و 6.



5. يبيِّن المخطط أعلاه مدار قمر اصطناعي حول الأرض. إذا كانت كتلة الأرض 5.97×10^{24} kg، فما مقدار السرعة المدارية للقمر؟ ($G = 6.67\times10^{-11}\ N.m^2/kg^2$)

A. 5.84×10^7 m/s

B. 6.31×10^4 m/s

C. 7.23×10^3 m/s

D. 7.65×10^3 m/s

6. كيف تتأثر سرعة القمر الاصطناعي إذا تضاعف نصفُ قُطرِ مدارِه أربع مرات؟

A. تتضاعف مرتين.

B. تقل إلى النصف.

C. تتضاعف بمقدار $\sqrt{2}$ مرة.

D. تقل بمقدار $\sqrt{2}$ مرة.

7. كوكب كتلته 8.4×10^{24} kg، وهي تساوي ثمانية أضعاف كتلة القمر الوحيد الذي يدور حوله. إذا كانت المسافة بين الكوكب والقمر 4.2×10^5 km، فما مقدار قوة جذب الكوكب للقمر؟

A. 3.3×10^{21} N

B. 2.1×10^{23} N

C. 3.3×10^{27} N

D. 2.1×10^{29} N

8. أي التعبيرات التالية يعبّر عن الزمن الدوري لقمر اصطناعي حول الأرض؟

A. $\sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{G m_{\text{الشمس}}}}$

B. $\sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{G m_{\text{الأرض}}}}$

C. $\sqrt{\frac{G m_{\text{أرض}}}{r}}$

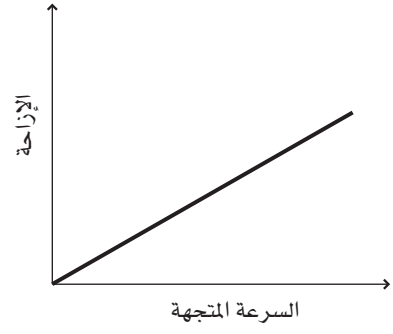
D. $G\frac{m_1 m_2}{r^2}$

الحلول و الإجابات

الفصل الأول

1. C

يشير الخط ذو الميل الموجب إلى التناسب الطردي، وفي التناسب الطردي يتغير كلا المتغيرين في الاتجاه نفسه، ولذلك فإنه عندما تزداد السرعة المتجهة تزداد المسافة أيضًا، كما موضح في الرسم البياني.



2. D

تقدير حسام لسرعة مقدارها 26.82 ± 0.20 m/s يعطي مدى بين 26.62 m/s و 27.02 m/s.

وتقديرا الطالب الأول (25.09 – 25.59 m/s)، والطالب الثاني (26.32 – 26.52 m/s) أقل من تقدير حسام. أما تقدير الطالب الثالث (27.03 – 27.27 m/s) فأكبر من تقدير حسام.

ويعدّ تقدير الطالب الرابع (27.02 – 27.42 m/s) هو فقط التقدير المتفق مع تقدير حسام.

3. C

استقصى وائل كيف تتأثر خصائص الصوت بنوع الوسط الذي تنتقل فيه، ولذلك فإن خصائص الصوت تعدّ متغيرات تابعة، أما نوع الوسط فيعدُّ متغيرًا مستقلاً.

4. A

$$\Delta V = IR$$

$$= (3.00\,A)\,(80.0\,\Omega)$$

$$= 2.40\times10^{2}\,V$$

5. B

للكتلة أقل دقة قياس، إذ إن قياسها يتضمن رقمين معنويين، لذا يجب أن تتضمن إجابة أحمد رقمين معنويين أيضًا، والخيار الوحيد الذي يتضمن رقمين معنويين هو 8.0 N.

6. A

الرسم البياني يبين تناقص الطول الموجيِّ عند زيادة التردد، فعندما يتغير متغيران في اتجاهين متعاكسين، فإن العلاقة تكون بينهما علاقة عكسية.

7. C

$$v = \left(\frac{63\text{ km}}{\text{h}}\right)\left(\frac{1000\text{ m}}{1\text{ km}}\right)\left(\frac{1\text{ h}}{60\text{ min}}\right)\left(\frac{1\text{ min}}{60\text{ s}}\right)$$

$$= 18\text{ m/s}$$

8. C

تمثل المعادلة التربيعية $y = ax^2 + bx + c$ العلاقة الموضحة في الرسم البياني بين المتغيرين (المسافة والزمن).

الفصل الثاني

1. C

المسافة هي مجموع أجزاء المسار، بغض النظر عن الاتجاه

$$d = 4.0\text{ m} + 1.0\text{ m} = 5.0\text{ m}$$

2. B

الإزاحة هي طول الخط المستقيم الواصل بين نقطة البداية ونقطة النهاية، والإزاحة في الرسم البياني تساوي 0.3 m.

3. D

للكمية المتجهة مقدار واتجاه، وفي خيارات السؤال نجد أن السرعة المتجهة هي الوحيدة التي لديها اتجاه.

4. B

$$\bar{\boldsymbol{v}} = \frac{\Delta \boldsymbol{d}}{\Delta t} = \frac{120.0\text{ m}}{8.0\text{ s}} = 15\text{ m/s}$$

5. C

وفـق منحنى (الموقع – الزمن)، يسـير أحمـد بسرعة أكبر من حسـن، حيث إنه خلال سـيره ساعة واحدة قطع مسافة أكبر من تلك التي قطعها حسن.

6. A

عند المسـير مدة سـاعة واحدة، يقطـع أحمد مسـافة مقدارها 5.0 km تقريبًا.

7. D

$$\overline{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

لذا فإن: $\Delta d = \overline{v}\,\Delta t$

$$= (10.0\ \text{m/s})(120\ \text{s})$$

$$= 1200\ \text{m}$$

8. B

$$\overline{v} = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

لذا فإن: $\Delta t = \dfrac{\Delta d}{\overline{v}}$

$$= \frac{480\ \text{m}}{4.0\ \text{m/s}} = 120\ \text{s}$$

الفصل الثالث

1. D

التسارع المتوسط هو ميل منحنى (السرعة المتجهة – الزمن).

$$\overline{\boldsymbol{a}} = \text{الميل} = \frac{6.00\ \text{m/s} - 3.00\ \text{m/s}}{8.00\ \text{s} - 4.00\ \text{s}}$$

$$= 0.750\ \text{m/s}^2$$

2. A

$$\overline{\boldsymbol{a}} = \frac{\boldsymbol{v}_\text{f} - \boldsymbol{v}_\text{i}}{\Delta t} = \frac{10.0\ \text{m/s} - 22.0\ \text{m/s}}{3.0\ \text{s}}$$

$$= -4.0\ \text{m/s}^2$$

3. A

$$v_\text{f} = v_\text{i} + \overline{a}\,\Delta t$$

$$= 0.0\ \text{m/s} + (2.0\ \text{m/s}^2)(4.0\ \text{s})$$

$$= 8.0\ \text{m/s}$$

4. D

الميل في منحنى (الموقع – الزمن) عبارة عن الإزاحة مقسومة على الزمن، ولذلك فإن الميل يمثل السرعة المتجهة.

5. D

إن معادلـة السرعـة المتجهـة النهائيـة $\boldsymbol{v}_\text{f}$ عند الحركة بتسـارع ثابت $\boldsymbol{a}$، هي

$$\boldsymbol{v}_\text{f} = \boldsymbol{v}_\text{i} + \boldsymbol{a}t_\text{f}$$

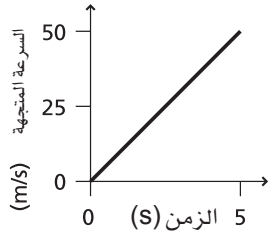
السرعة المتجهة الابتدائية $\boldsymbol{v}_\text{i}$ تسـاوي صفرًا، و $\boldsymbol{a}$ هو التسارع الناتـج عن تأثير الجاذبية الأرضية أو $-9.80\ \text{m/s}^2$، ولذلك بعد مضي 1.20 s تكون:

$$\boldsymbol{v}_\text{f} = 0.00\ \text{m/s} + (-9.80\ \text{m/s}^2)(1.20\ \text{s})$$

$$= -11.8\ \text{m/s}$$

6. D

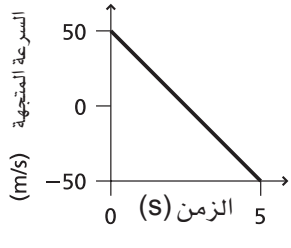
تتزايد السرعة المتجهة للطائرة على المدرج من 0 m/s بتسارع موجب، وهذا ما يمثله الرسم البياني رقم 4:



7. A

تتباطـأ الكـرة المقذوفـة في الهواء رأسـيًّا إلى أعلى بسـبب قوة الجاذبيـة الأرضيـة المؤثرة فيها إلى أسـفل، وعندمـا تصل إلى أقـصى ارتفاع، فإنها تسـقط سـقوطًا حـرًا إلى أسـفل في اتجاه سـطح الأرض؛ أي في اتجـاه قـوة الجاذبيـة الأرضيـة، لـذا تتسارع. وهذا ما يمثله الرسم البياني 1:

الرسم 1



5. A

يكون جسم ما متزنًا عندما تساوي القوة المحصلة المؤثرة فيه صفرًا، ويبين مخطط الجسم الحر 1 فقط جسما القوة المحصلة المؤثرة فيه تساوي صفرًا؛ لأنه يتأثر بقوتين متساويتين مقدارًا ومتعاكستين اتجاهًا.

6. A

القوة المحصلة المؤثرة في الحبل تساوي صفرًا؛ لأن كل فريق يؤثر بقوة مقدارها 2002 N ولكن في اتجاهين متعاكسين، ولذلك فإن المجموع الاتجاهي $\boldsymbol{F}_{\text{المحصلة}}$ يساوي 0 N.

7. C

القوة المحصلة الأفقية المؤثرة في القارب تساوي 476 N في اتجاه مؤخرة القارب

$F_{\text{المحصلة}}$ = (القوة التي يؤثر بها المجدِّف (1)) + (القوة التي يؤثر بها المجدِّف (2))

$$F_{\text{المحصلة}} = 238\ \text{N} + 238\ \text{N} = 476\ \text{N}$$

تؤثر كلٌّ من القوتين في الاتجاه نفسه نحو مؤخرة القارب، ولذلك فإن القوة المحصلة تكون في نفس اتجاه القوتين.

8. C

$$a = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{m} = \frac{476\ \text{N}}{190\ \text{kg}}$$
$$= 2.5\ \text{m/s}^2$$

9. A

القوة المحصلة المؤثرة في الدلو تساوي صفرًا؛ لأن الدلو ساكن، لذا فهو لا يتسارع.

10. D

بإهمال كتلة الحبل، فإن قوة الشد في الحبل تساوي وزن الدلو المعلق به.

$$F_T = (2.0\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2)$$
$$= 2.0\times10^1\ \text{N}$$

8. B

$$\boldsymbol{d}_f = \boldsymbol{d}_i + \boldsymbol{v}_i t_f + \frac{1}{2}\overline{\boldsymbol{a}}\, t_f^2$$
$$= 10.0\ \text{m} + (16.0\ \text{m/s})(4.0\ \text{s}) + (\tfrac{1}{2})(0.50\ \text{m/s}^2)(4.0\ \text{s})^2$$
$$= 78\ \text{m}$$

9. B

$$\boldsymbol{v}_f = \boldsymbol{v}_i + \overline{\boldsymbol{a}}\,\Delta t$$
$$= 19.3\,\text{km/h}\left(\frac{1000\ \text{m}}{1\ \text{km}}\right)\left(\frac{1\ \text{h}}{3600\ \text{s}}\right) + (0.67\ \text{m/s}^2)(5.00\ \text{s})$$
$$= 8.7\ \text{m/s}$$
$$= 8.7\ \text{m/s}\left(\frac{1\ \text{km}}{1000\ \text{m}}\right)\left(\frac{3600\ \text{s}}{1\ \text{h}}\right)$$
$$= 31\ \text{km/h}$$

الفصل الرابع

1. D

القوة المحصلة الأفقية $\boldsymbol{F}_{\text{المحصلة}}$ المؤثرة في القارب تساوي مجموع القوتين الأفقيتين اللتين تؤثران فيه، ولأن القوتين تؤثران في اتجاهين متعاكسين، فإنهما تطرحان للحصول على القوة المحصلة:

$$\boldsymbol{F}_{\text{المحصلة}} = 200.0\ \text{N} - 180.0\ \text{N} = 20.0\ \text{N}$$

2. D

$$a = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{m} = \frac{140.0\ \text{N} - 138.0\ \text{N}}{0.50\ \text{kg}}$$
$$= 4.0\ \text{m/s}^2$$

3. C

$$F_g = mg$$
$$= (80.0\ \text{kg})(9.80\ \text{m/s}^2)$$
$$= 784\ \text{N}$$

4. B

$$F_{\text{المحصلة}} = ma = (50.0\ \text{kg})(1.80\ \text{m/s}^2)$$
$$= 90.0\ \text{N}$$

الفصل الخامس

D .1

$$R^2 = A^2 + B^2$$

لذا فإن:

$$R = \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$= \sqrt{(3.0\text{ km})^2 + (5.0\text{ km})^2}$$

$$= 5.8\text{ km}$$

D .2

$$\mu_k = \frac{f_k}{F_N}$$

$$\mu_k = \frac{f_k}{m\mathbf{g}} = \frac{20.0\text{ N}}{(10.2\text{ kg})(9.80\text{ m/s}^2)}$$

$$= 0.200$$

D .3

$$m\boldsymbol{a} = \boldsymbol{F}_{\text{الدفع}} - \boldsymbol{f}_k$$

لذا فإن:

$$\boldsymbol{a} = \frac{\boldsymbol{F}_{\text{الدفع}} - \boldsymbol{f}_k}{m}$$

$$= \frac{11.8\text{ N} - 3.8\text{ N}}{2.0\text{ kg}}$$

$$= 4.0\text{ m/s}^2$$

B .4

لحساب a:

$$F_{\text{المحصلة}\,x} = F_{gx} - f_k$$

بالتعويض عن $a = a_x$، $F_{\text{المحصلة}\,x} = ma$

$$F_{gx} = mg\sin\theta$$

$$f_k = \mu_k F_N = \mu_k F_g(\cos\theta)$$

ينتج $ma_x = F_g(\sin\theta) - \mu_k F_g(\cos\theta)$

$$= mg(\sin\theta) - \mu_k mg(\cos\theta)$$

ولذا فإن:

$$a_x = g((\sin\theta) - \mu_k(\cos\theta))$$

$$= (9.80\text{ m/s}^2)(\sin 40.0^\circ - (0.12)(\cos 40.0^\circ))$$

$$= 5.4\text{ m/s}^2$$

نستخدم معادلة الحركة التالية لحساب سرعة المتزلج بعد مرور 6.0 s

$$v_f = v_i + a_x t$$

$$= 0.0\text{ m/s} + (5.4\text{ m/s}^2)(6.0\text{ s})$$

$$= 32\text{ m/s}$$

B .5

$$\boldsymbol{F}_{gx} = -\boldsymbol{F}_g\sin\theta = -m\mathbf{g}\sin\theta$$

$$= -(1.50\text{ kg})(9.80\text{ m/s}^2)\sin 30^\circ$$

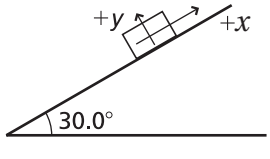
$$= -7.35\text{ N}$$

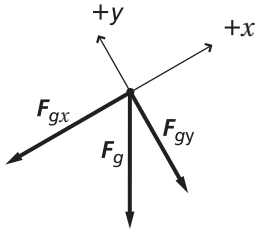
D .6

$$\boldsymbol{F}_{gy} = -\boldsymbol{F}_g\cos\theta = -m\mathbf{g}\cos\theta$$

$$= -(1.50\text{ kg})(9.80\text{ m/s}^2)\cos 30.0^\circ$$

$$= -12.7\text{ N}$$





A .7

$$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB\cos\theta$$

$$= (1.00\text{ m})^2 + (2.00\text{ m})^2 - 2(1.00\text{ m})(2.00\text{ m})\cos 30.0^\circ$$

$$= 1.54\text{ m}^2$$

C .8

في النظـام الإحداثـي المبيَّن، يقاس اتجـاه المتجهة $\boldsymbol{A}$ في عكس اتجاه حركة عقارب الساعة بدءًا من المحور الأفقي (x).

الفصل السادس

1. B

$$v_y = v_{yi} + a_y t$$

$$= 0\ \text{m/s} + (-9.80\ \text{m/s}^2)(3.0\ \text{s})$$

$$= -29\ \text{m/s}$$

السرعة المتجهة الرأسيّة للكرة لحظة اصطدامها بالأرض تساوي 29 m/s إلى أسفل.

2. A

$$x_f = x_i + v_{xi} t$$

$$= 0\ \text{m} + (1.9\ \text{m/s})(3.0\ \text{s})$$

$$= 5.7\ \text{m}$$

3. C

المعلوم :

$$y_i = 0.0\ \text{m}$$

$$v_i = 25.0\ \text{m/s}$$

$$\theta_i = 20.0^\circ$$

نجد المركّبة الرأسية للسرعة الابتدائية v_i

$$v_{yi} = v_i (\sin \theta_i)$$

$$= (25.0\ \text{m/s})(\sin 20.0^\circ)$$

$$= 8.55\ \text{m/s}$$

نجد علاقة للزمن

$$v_{yf} = v_{yi} + a_y t$$

بالتعويض عن

$$a_y = -g$$

$$v_{yf} = v_{yi} - gt$$

نحل المعادلة بالنسبة لـ t

$$t = \frac{v_{yi} - v_{yf}}{g}$$

ثم نحل المعادلة بالنسبة لـ y_{max}

$$y_{max} = y_i + v_{yi} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

بالتعويض عن t و a_y

$$y_{max} = y_i + v_{yi}\left(\frac{v_{yi} - v_{yf}}{g}\right) - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_{yi} - v_{yf}}{g}\right)^2$$

$$= 0.0\ \text{m} + (8.55\ \text{m/s})\left(\frac{8.55\ \text{m/s} - 0.0\ \text{m/s}}{9.80\ \text{m/s}^2}\right)$$

$$- \frac{1}{2}\ (9.80\ \text{m/s}^2)\left(\frac{8.55\ \text{m/s} - 0.0\ \text{m/s}}{9.80\ \text{m/s}^2}\right)^2$$

$$= 3.73\ \text{m}$$

4. D

حل المعادلة بالنسبة للزمن اللّازم للعودة إلى مستوى الإطلاق

$$y_f = y_i + v_{yi} t + \frac{1}{2} a_y t^2$$

$$0.0\ \text{m} = 0.0\ \text{m} + v_{yi} t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$t = \frac{-v_{yi} \pm \sqrt{v_{yi}^2 - 4(-\frac{1}{2}g)(0.0\ \text{m})}}{2(-\frac{1}{2}g)}$$

$$= \frac{-v_{yi} \pm v_{yi}}{-g} = \frac{2v_{yi}}{g} = \frac{(2)(8.55\ \text{m/s})}{(9.8\ \text{m/s}^2)}$$

$$= 1.74\ \text{s}$$

5. C

$$a_C = \frac{v^2}{r}$$

$$= \frac{(4.0\ \text{m/s})^2}{4.0\ \text{m}}$$

$$= 4.0\ \text{m/s}^2$$

6. D

$$F_C = \frac{mv^2}{r}$$

$$= \frac{(130.0\ \text{kg})(4.0\ \text{m/s})^2}{(4.0\ \text{m})}$$

$$= 5.2 \times 10^2\ \text{N}$$

الفصل السابع

1. B

تُحسب قوة الجذب F بين جسمين باستخدام المعادلة $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$ ، حيث يمثل G ثابت الجذب العام، أما m_1 و m_2 فتمثلان كتلتي الجسمين، وتمثل r المسافة بينهما. ويتضح من المعادلة أن قوة الجذب بين جسمين تتناسب طرديًّا مع كتلتيهما.

2. A

قوة الجذب بينك وبين جسم آخر تتناسب طرديًّا مع كتلة الجسم، وعكسيًّا مع مربع المسافة بينك وبينه.

$$F \propto \frac{M}{r^2}$$

وحاصل قسمة الكتلة على مربع المسافة لكلٍّ من الأجسام يساوي:

الكتاب : $\frac{1.2}{(0.2)^2} = 30$

الدراجة الهوائية: $\frac{15}{1^2} = 15$

الحجر: $\frac{20}{2^2} = 5$

الأريكة : $\frac{70}{10^2} = 0.7$

وعليه نجد أن الكتاب لديه أكبر قوة جذب تؤثر فيك.

3. A

وفق القانون الثالث لكبلر:

$$\frac{T_A^{\,2}}{T_B^{\,2}} = \frac{r_A^{\,3}}{r_B^{\,3}}$$

حيث يمثل T_A و T_B الزمنين الدوريين للكوكبين A و B، أما r_A و r_B فيمثلان متوسطي المسافة بين الشمس والكوكبين، ولحساب الزمن الدوري للكوكب A، نحل المعادلة السابقة بالنسبة ل T_A:

$$T_A = \sqrt{\frac{T_B^{\,2} r_A^{\,3}}{r_B^{\,3}}}$$

$$= \sqrt{\frac{(0.62\text{ y})^2 (0.39\text{ Au})^3}{(0.72\text{ Au})^3}}$$

$$= 0.25\text{ y}$$

7. C

$$m = 2.7\text{ kg}$$

$$R = 72.0\text{ cm} = 0.720\text{ m}$$

$$T = 0.98\text{ s}$$

استخدم القانون الثاني لنيوتن لحساب قوة الشد

$$F_T = ma_C$$

بالتعويض عن $a_C = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$

$$F_T = (2.7\text{ kg})\left(\frac{4\pi^2 (0.720\text{ m})}{(0.98\text{ s})^2}\right)$$

$$= 8.0\times10^1\text{ N}$$

8. B

$$v_{b/r}^{\,2} = v_{b/t}^{\,2} + v_{t/r}^{\,2}$$

$$v_{b/r} = \sqrt{v_{b/t}^{\,2} + v_{t/r}^{\,2}}$$

$$= \sqrt{(2.00\text{ m/s})^2 + (10.00\text{ m/s})^2}$$

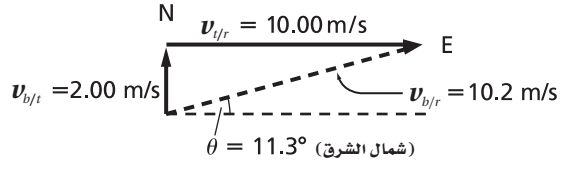
$$= 10.2\text{ m/s}$$

9. D

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v_{b/t}}{v_{t/r}}\right)$$

$$= \tan^{-1}\left(\frac{2.00\text{ m/s}}{10.00\text{ m/s}}\right)$$

$$= 11.3^\circ$$



4. C

وفق القانون الثالث لكبلر:

$$\frac{T_A^{\,2}}{T_B^{\,2}} = \frac{r_A^{\,3}}{r_B^{\,3}}$$

$$r_D = \sqrt[3]{\frac{r_B^{\,3}\, T_D^{\,2}}{T_B^{\,2}}}$$

$$r_D = \sqrt[3]{\frac{(0.72\ \text{Au})^3\ (1.88\ \text{y})^2}{(0.62\ \text{y})^2}}$$

$$= 1.5\ \text{AU}$$

5. D

السرعة المدارية للقمر الاصطناعي هي:

$$v = \sqrt{\frac{Gm_E}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{(6.67\times10^{-11}\ \text{N.m}^2/\text{kg}^2)(5.97\times10^{24}\ \text{kg})}{(6.80\times10^{6}\ \text{m})}}$$

$$= 7.65\times10^{3}\ \text{m/s}$$

6. B

$$v \propto \frac{1}{\sqrt{r}}$$

إذا أصبحت $r \rightarrow 4r$ فإن السرعة تصبح

$$v \propto \frac{1}{\sqrt{4r}} = \frac{1}{2\sqrt{r}}$$

لذا تقل السرعة إلى نصف ما كانت عليه.

7. A

كتلة الكوكب: $m_1 = m$

كتلة القمر : $m_2 = \frac{m_1}{8} = \frac{m}{8}$

$$F = \text{G}\,\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$= \text{G}\frac{m^2}{8r^2} \qquad m_1 = m \text{ ، } m_2 = \frac{m}{8} \text{ بالتعويض عن}$$

$$= (6.67\times10^{-11}\ \text{N.m}^2/\text{kg}^2)\ \frac{(8.4\times10^{24}\ \text{kg})^2}{8(4.2\times10^{8}\ \text{m})^2}$$

$$= 3.3\times10^{21}\ \text{N}$$

8. B

البديل (A) غير صحيح؛ لأنه يمثل فترة دوران الجسم حول الشمس وليس الأرض. والبديل (C) غير صحيح؛ لأنه يمثل سرعة دوران جسم حول الأرض، والبديل (D) غير صحيح أيضًا؛ لأنه يمثل قانون الجذب العام.