ملخص مادة الفيزياء للصف الأول ثانوي للفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ١٤٤٦هـ

هذا الملخص للمساعدة على المذاكرة ولا يعني بالضرورة أن هذه الأسئلة سوف تأتي بالاختبار ويمكن الاستفادة منها وكما أن الملخص لا يغني عن الكتاب

ملاحظات هامة (ذاكر بذكاء) :

١- يتكون الكتاب من ٦ وحدات في نهاية كل وحدة صفحة خاصة بالتعريفات والمفاهيم أي ان اجمالي عدد صفحات المفاهيم والتعريفات والقوانين ٦ صفحات
٢- في اخر الكتاب من ص ٢٠٦ الى النهاية يوجد دليل بكافة التعريفات والقوانين كنوع من التكرار والتأكيد على كل ما درست.
٣- في كل وحدة يوجد صفحة امثلة وصفحة أسئلة أي صفحتين ٢*٦=١٢ صفحة
٤- في نهاية كل وحدة بالكتاب يوجد اختبار مقنن من صفحتين مستوحى من الأمثلة التي بالكتاب والاسئلة المخصصة للواجبات ٦+١٢ = ١٨ صفحة + ١٢ صفحة أسئلة يكون الناتج ٣٠ صفحة كما في الملخص.
٥- يتكون الكتاب من ٢١٢ صفحة ويستغرق زمن المذاكرة ٣ ساعات تقريبا لدى تم عمل الملخص من ٣٠ صفحة أي يستغرق **ساعة** من الزمن فاغتم فرصة تكرار المراجعة والمذاكرة لكي ترسخ المعلومات في ذهنك.
٦- اغلب اسئلة الملخص مكررة لكي يستطيع الطالب معرفة كيف يجيب على الأسئلة بعدة طرق مختلفة أي أنها بالواقع اقل من ٣٠ صفحة بكثير.
٧- في الملخص أسئلة للحل لكي يعتمد الطالب على نفسه للوصول للمعلومة وحل المسائل.
٨- الطالب الذكي يستطيع معرفه ان هناك ٣ دروس يتم إجابة مسائلها بنفس الطريقة وهي التسارع الثابت والسقوط الحر والمقذوفات وكأنه اختصر ٣ دروس من المنهج.
٩- تذكر اننا قمنا خلال الأسبوع الماضي بمراجعة كامل الوحدات وعمل ملخص على السبورة يختصر المعلومات المتشابهة في المنهج.

ملخص الوحدة الأولى: مدخل لعالم الفيزياء والكميات وتحويل الوحدات واستخدام القوانين للتعويض في حل المسائل

*مفهوم الفيزياء*

- *تعريف الفيزياء*: دراسة المادة والطاقة وتأثيراتهما المتبادلة.
- *فروع الفيزياء*: مثل الفيزياء الكلاسيكية، الفيزياء الحديثة، الفيزياء النظرية، والفيزياء التطبيقية.

*أهمية الفيزياء*

- *التطبيقات اليومية*: فهم الظواهر الطبيعية، وتطوير التكنولوجيا، وحل المشكلات الهندسية.
- *الأدوار في الحياة العملية*: مثل دور الفيزياء في الطب، والهندسة، والاتصالات، والفضاء.

*المنهج العلمي في الفيزياء*

- *خطوات المنهج العلمي*: الملاحظة، السؤال، الفرضية، التجربة، التحليل، والاستنتاج.
- *أدوات القياس*: مثل المساطر، الفرجار، الميكروميتر، والموازين.

*الكميات والوحدات*

- *الكميات الأساسية*: الطول، الكتلة، الزمن، درجة الحرارة، الشحنة الكهربائية.
- *النظام الدولي للوحدات (SI)*: أهمية توحيد الوحدات في الفيزياء.

*التقنيات والتجارب*

- *أهمية التجارب العلمية*: كيفية إجراء التجارب للحصول على نتائج دقيقة.
- *الأدوات المختبرية*: استخدام الأدوات المختلفة للحصول على القياسات الدقيقة.

الفرق بين النظرية والفرضية:

- *الفرضية*: هي تخمين مبدئي لظاهرة معينة بناءً على الملاحظات الأولية، ويتم اختبارها من خلال التجارب.
- *النظرية*: هي تفسير شامل ومفصل لمجموعة من الحقائق والظواهر التي تمت ملاحظتها واختبارها بشكل متكرر، وتحظى بتأييد علمي واسع.

الكميات الأساسية والمشتقة:

- *الكميات الأساسية*: هي الكميات التي تُعتبر مرجعاً ولا تُشتق من كميات أخرى، مثل الطول، الكتلة، الزمن.

- *الكميات المشتقة*: هي الكميات التي تُشتق من الكميات الأساسية، مثل السرعة (الطول/الزمن)، القوة (الكتلة × التسارع).

الكميات القياسية والمتجهة:

- *الكميات القياسية*: هي الكميات التي تُعبر عن مقدار فقط دون اتجاه، مثل الكتلة، الزمن، درجة الحرارة.

- *الكميات المتجهة*: هي الكميات التي تُعبر عن مقدار واتجاه، مثل السرعة، القوة، التسارع.

النظام الدولي للوحدات (SI)

تعريف النظام الدولي للوحدات (SI)

- *النظام الدولي للوحدات (SI)*: هو النظام الأكثر استخدامًا في العالم لقياس الكميات الفيزيائية. يعتمد هذا النظام على سبع وحدات أساسية تُشتق منها باقي الوحدات.

*الوحدات الأساسية في النظام الدولي (SI)*

١. *المتر (m)*: وحدة قياس الطول.

٢. *الكيلوغرام (kg)*: وحدة قياس الكتلة.

٣. *الثانية (s)*: وحدة قياس الزمن.

*أهمية النظام الدولي للوحدات (SI)*

- *الاتساق والدقة*: يضمن النظام الدولي للوحدات (SI) توحيد القياسات على مستوى العالم، مما يسهل التواصل والتجارة والتكنولوجيا والعلوم.

- *السهولة في التحويل*: التحويل بين الوحدات داخل النظام الدولي بسيط وواضح.

- *التطوير المستمر*: النظام الدولي للوحدات يتطور باستمرار لضمان دقة وملائمة القياسات مع التقدم العلمي والتكنولوجي.

تحويل الوحدات

- *استخدام التحويلات البسيطة*: مثل التحويل بين الكيلوغرام والجرام، أو بين المتر والسنتيمتر فعند التحويل من وحدة كبيرة إلى وحدة اصغر نستخدم عملية الضرب وعند التحويل من وحدة أصغر إلى وحدة اكبر نستخدم عملية القسمة

أمثلة على تحويل الوحدات

! إليك الأمثلة على تحويل الوحدات بدون معادلات:

١. تحويل الطول:

- *من سنتيمتر إلى متر*: لتحويل ١٥٠ سنتيمتر، قسّم العدد على ١٠٠، والنتيجة ستكون ١,٥ متر.

٢. تحويل الكتلة:

- *من كيلوغرام إلى غرام*: لتحويل ٢ كيلوغرام، اضرب العدد في ١٠٠٠، والنتيجة ستكون ٢٠٠٠ غرام.

٣. تحويل الزمن:

- *من دقائق إلى ثوانٍ*: لتحويل ١ دقيقة إلى ثواني اضرب العدد في ٦٠

٤. تحويل السرعة:

- *من متر لكل ثانية إلى كيلومتر لكل ساعة*: لتحويل ١٠ متر لكل ثانية، اضرب العدد في ٣,٦، والنتيجة ستكون ٣٦ كيلومتر لكل ساعة.

٥. تحويل الزمن:

- *من ساعة إلى دقيقة*: لتحويل ٢ ساعة، اضرب العدد في ٦٠، والنتيجة ستكون ١٢٠ دقيقة.

٦. تحويل السنة إلى ثواني:

- *من سنة إلى ثواني*: لتحويل سنة واحدة إلى ثواني، اضرب عدد الشهور في عدد الايام في عدد الساعات ثم في عدد الثواني

٣٦٥*١٢*٢٤*٣٦٠٠، حيث ان الرقم **٣٦٠٠** هو حاصل ضرب ٦٠ دقيقه في ٦٠ ثانية جربها بالالة الحاسبه واكتب النتيجة .....

٧. تحويل شهر زائد يوم إلى ثواني:

- *من شهر زائد يوم إلى ثواني*: لتحويل شهر واحد (٣٠ يومًا) زائد يوم (٣١ يومًا) إلى اضرب عدد الايام في عدد الساعات في عدد الثواني والنتيجة ستكون بالثواني والنتيجة ستكون بالثواني جربها بالالة الحاسبة الان واكتبها ٣١*٢٤*٣٦٠٠= .....

٨. تحويل شهر ناقص يوم إلى ثواني:

- *من شهر ناقص يوم إلى ثواني*: لتحويل شهر واحد (٣٠ يومًا) ناقص يوم (٢٩ يومًا) إلى ثواني، اضرب عدد الايام في عدد الساعات في عدد الثواني والنتيجة ستكون بالثواني جربها الان بالالة الحاسبه ٢٩*٢٤*٣٦٠٠ واكتب النتيجة .....

آمل أن تكون هذه الأمثلة مفيدة إذا كنت بحاجة إلى مزيد من الأمثلة أو توضيحات إضافية، قم بمراجعة الكتاب

تعلمنا في الوحدة الاولى ايضاً التعويض المباشر للقوانين الفيزيائية لحل المسائل وإيجاد النتيجة مع ذكر الوحدة الصحيحة مهما كان المجهول المطلوب بالمسألة

امثلة إضافية: تحويل الطول

- **من سنتيمتر إلى متر:**

- إذا كان لدينا طول مقداره ١٥٠ سنتيمتر، ونريد تحويله إلى متر، نقسم القيمة على ١٠٠ (لأن ١ متر = ١٠٠ سنتيمتر).

- **من متر إلى كيلومتر:**

- إذا كان لدينا طول مقداره ٥٠٠٠ متر، ونريد تحويله إلى كيلومتر، نقسم القيمة على ١٠٠٠ (لأن ١ كيلومتر = ١٠٠٠ متر).

٢. تحويل الكتلة:

- **من غرام إلى كيلوغرام:**

- إذا كان لدينا كتلة مقدارها ٢٠٠٠ غرام، ونريد تحويلها إلى كيلوغرام، نقسم القيمة على ١٠٠٠ (لأن ١ كيلوغرام = ١٠٠٠ غرام).

- **من مليغرام إلى غرام:**

- إذا كان لدينا كتلة مقدارها ٥٠٠ مليغرام، ونريد تحويلها إلى غرام، نقسم القيمة على ١٠٠٠ (لأن ١ غرام = ١٠٠٠ مليغرام).

٣. تحويل الزمن:

- **من دقائق إلى ساعات:**

- إذا كان لدينا زمن مقداره ١٨٠ دقيقة، ونريد تحويله إلى ساعات، نقسم القيمة على ٦٠ (لأن ١ ساعة = ٦٠ دقيقة)

- **من ثواني إلى دقائق:**

- إذا كان لدينا زمن مقداره ٣٠٠ ثانية، ونريد تحويله إلى دقائق، نقسم القيمة على ٦٠ (لأن ١ دقيقة = ٦٠ ثانية)

مثال ١: شهر فبراير (٢٨ يومًا)

١. **عدد الأيام في الشهر** 28 :يومًا
٢. **عدد الساعات في اليوم** 24 :ساعة
٣. **عدد الدقائق في الساعة** 60 :دقيقة
٤. **عدد الثواني في الدقيقة** 60 :ثانية

نقوم بضرب عدد الأيام في عدد الساعات في عدد الدقائق في عدد الثواني

عدد الثواني في شهر فبراير 2,419,200=60×60×24×28=

مثال ٢: شهر يناير (٣١ يومًا)

١. **عدد الأيام في الشهر** 31 :يومًا

٢. **عدد الساعات في اليوم** 24 :ساعة

٣. **عدد الدقائق في الساعة** 60 :دقيقة

٤. **عدد الثواني في الدقيقة** 60 :ثانية عدد الثواني في الشهر = 2,419,200=60×60×24×31=

لحساب عدد الثواني في السنة، نبدأ بتحليل عدد الأيام في السنة ثم نحسب الزمن بناءً على ذلك. دعنا نفترض أن السنة تتكون من ٣٦٥ يومًا (سنة غير كبيسة).

١. **عدد الأيام في السنة** 365 :يومًا

٢. **عدد الساعات في اليوم** 24 :ساعة

٣. **عدد الدقائق في الساعة** 60 :دقيقة

٤. **عدد الثواني في الدقيقة** 60 :ثانية

٣٦٥ × ٢٤ × ٣٦٠٠ حيث أن ٣٦٠٠ هي اختصار حاصل ضرب ٦٠ × ٦٠

*تحويل السرعة:**

- **من كيلومتر لكل ساعة إلى متر لكل ثانية:** - لتحويل السرعة من كيلومتر لكل ساعة إلى متر لكل ثانية، نقسم القيمة على ٣,٦ (لأن ١ كيلومتر/ساعة ≈ ٠,٢٧٧٧٨ متر/ثانية)

اختبر معلوماتك

ما الفرق بين الفرضية والنظرية

.....

ما الفرق بين المسافة والازاحة

.....

ما الفرق بين السرعه والتسارع

.....

ما الفرق بين التسارع والتسارع الثابت

.....

ما الفرق بين المقذوفات والسقوط الحر

.....

ما الفرق بين الكمية الأساسية والكمية المشتقة

.....

ما الفرق بين الكمية القياسية (العددية) والكمية المتجهة

.....

ما الفرق بين المخطط التوضيحي للحركة والجسيم النقطي والمتجهات

.....

ما الفرق بين منحنى الزمن **والموقع** و بين منحنى الزمن **والتسارع** من حيث المحورين x y

.....

2–1 تصوير الحركة Picturing Motion

المفردات

- المخطط التوضيحي للحركة
- نموذج الجسيم النقطي

المفاهيم الرئيسة

- يبين المخطط التوضيحي للحركة موقع جسم خلال أزمنة متعاقبة.
- يستخدم في نموذج الجسيم النقطي مجموعة من النقاط المفردة المتتالية بدلًا من الجسم في المخطط التوضيحي للحركة.

2–2 الموقع والزمن Position and Time

المفردات

- النظام الإحداثي
- نقطة الأصل
- الموقع
- المسافة
- الكميات المتجهة
- الكميات القياسية (العددية)
- المحصلة
- الفترة الزمنية
- الإزاحة

المفاهيم الرئيسة

- النظام الإحداثي نظام يستخدم لوصف الحركة، بحيث يحدد لك موقع نقطة الأصل للمتغير الذي تدرسه، والاتجاه الذي تتزايد فيه قيم المتغير.
- نقطة الأصل هي النقطة التي تكون عندها قيمة كل من المتغيرين صفرًا.
- الموقع هو المسافة الفاصلة بين الجسم ونقطة الأصل، ويمكن أن تكون موجبة أو سالبة.
- المسافة كمية عددية تصف بُعد الجسم عن نقطة الأصل.
- الكميات المتجهة كميات فيزيائية لها مقدار واتجاه وفقًا لنقطة الإسناد.
- الكميات العددية كميات فيزيائية لها مقدار فقط.
- المحصلة متجه ناتج عن جمع متجهين أو أكثر، وهو يشير دائمًا من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الأخير.
- الفترة الزمنية هي فرق بين زمنين. $\Delta t = t_f - t_i$
- الإزاحة كمية فيزيائية متجهة تمثل مقدار تغير موقع الجسم في اتجاه معين. $\Delta \boldsymbol{d} = \boldsymbol{d}_f - \boldsymbol{d}_i$

2–3 منحنى (الموقع – الزمن) Position–Time Graph

المفردات

- منحنى (الموقع–الزمن)
- الموقع اللحظي

المفاهيم الرئيسة

- تستخدم منحنيات الموقع–الزمن لإيجاد السرعة المتجهة وموقع الجسم، ومعرفة أين ومتى يتقابل جسمان.
- الموقع اللحظي هو موقع الجسم عند لحظة زمنية تؤول إلى الصفر.

2–4 السرعة المتجهة Velocity

المفردات

- السرعة المتجهة المتوسطة
- السرعة المتوسطة
- السرعة المتجهة اللحظية

المفاهيم الرئيسة

- ميل الخط البياني لمنحنى (الموقع–الزمن) لجسم هو السرعة المتجهة المتوسطة لحركة الجسم. وهي تعبّر عن مقدار السرعة التي يتحرك بها الجسم واتجاهها. $\overline{\boldsymbol{v}} = \frac{\Delta \boldsymbol{d}}{\Delta t} = \frac{\boldsymbol{d}_f - \boldsymbol{d}_i}{t_f - t_i}$
- السرعة المتوسطة هي القيمة المطلقة للسرعة المتجهة المتوسطة.
- رمز الموقع الابتدائي للجسم $\boldsymbol{d}_i$، وسرعته المتجهة المتوسطة الثابتة $\overline{\boldsymbol{v}}$، وإزاحته $\boldsymbol{d}$، والزمن t، وترتبط معًا بالمعادلة: $\boldsymbol{d} = \overline{\boldsymbol{v}}t + \boldsymbol{d}_i$
- السرعة المتجهة اللحظية هي مقدار سرعة الجسم واتجاه حركته عند لحظة زمنية تؤول إلى الصفر.

ثانيا : الحركة

تعريف الحركة:

الحركة هي تغيير موضع الجسم بمرور الزمن. تُعتبر الحركة ظاهرة أساسية نلاحظها في حياتنا اليومية في كل مكان، من حركة الكواكب في الفضاء إلى حركة السيارات على الطرق.

أنواع الحركة:

١. *الحركة المستقيمة:*

- تُعرف أيضًا بالحركة الانتقالية.

- مثال: سيارة تسير على طريق مستقيم.

٢. *الحركة الدورانية:*

- حركة جسم حول محوره.

- مثال: دوران الأرض حول محورها.

٣. *الحركة الاهتزازية:*

- حركة ذهاب وإياب حول نقطة توازن.

- مثال: حركة البندول.

٤. *الحركة في مسار منحنى:*

- حركة جسم في مسار مقوس أو منحني.

- مثال: حركة كرة ملقاة في الهواء.

طرق وصف الحركة:

١. *المخطط التوضيحي (الصوري) للحركة:*

- يتم تمثيل حركة الجسم بواسطة رسومات توضيحية تُظهر مواضع الجسم في أوقات مختلفة.

٢. *المخطط النقطي للحركة:*

- يُظهر حركة الجسم كنقاط تُوضح موضعه في فترات زمنية متعاقبة، مما يُسهل فهم سرعة واتجاه الحركة.

٣. *رسم المتجهات:*

- يتم استخدام السهام (المتجهات) لتمثيل الكميات الفيزيائية مثل السرعة والتسارع، مما يُوضح اتجاه وقوة هذه الكميات.

٤. *وصف الحركة بالأبعاد باستخدام منحنى الموقع والزمن:*

- يُستخدم الرسم البياني للموقع مقابل الزمن لعرض كيفية تغير موضع الجسم بمرور الوقت، مما يُسهل تحليل السرعة والتسارع.

السرعة:

هناك ثلاثة اجزاء تتعلق بمفهوم السرعة في مادة الفيزياء

الجزء الاول وهو الجزء النظري الذي يتحدث عن المفاهيم والتعريف

مفهوم السرعة:

السرعة هي مقياس لكيفية تغير موضع الجسم بمرور الزمن. ببساطة، السرعة تخبرنا بمدى سرعة حركة الجسم من نقطة إلى أخرى.

أنواع السرعة:

١. *السرعة الثابتة:*

- عندما يتحرك الجسم بمعدل ثابت ولا يتغير موضعه بالنسبة للزمن.

- مثال: سيارة تسير بسرعة ثابتة ٦٠ كم/س على طريق مستقيم.

٢. *السرعة المتغيرة:*

- عندما تتغير سرعة الجسم بمرور الوقت.

- مثال: سيارة تبدأ من حالة السكون وتزيد من سرعتها تدريجيًا.

٣. *السرعة المتوسطة:*

- هي إجمالي المسافة المقطوعة مقسومة على إجمالي الزمن المستغرق.

- صيغة: السرعة المتوسطة = المسافة الكلية / الزمن الكلي

٤. *السرعة اللحظية:*

- هي سرعة الجسم في لحظة معينة من الزمن. - مثال: قراءة عداد السرعة في السيارة في لحظة معينة.

وحدات قياس السرعة: - تُقاس السرعة بوحدات مثل متر/ثانية (م/ث)

العلاقة بين السرعة والمسافة والزمن:

- السرعة = المسافة / الزمن

الجزء الثاني وهو الجزء الخاص بمعادلات السرعة وحل المسائل حسابيا

أمثلة توضيحية:

- إذا قطعت سيارة مسافة ١٠٠ كم في ساعتين، فإن سرعتها المتوسطة = ١٠٠ كم / ٢ ساعة = ٥٠ كم/س.

- إذا كانت الدراجة تتحرك بسرعة ٥ م/ث، فهذا يعني أنها تقطع ٥ أمتار كل ثانية.

١. *مسألة السرعة المتوسطة:*

- قطعت سيارة مسافة ١٥٠ كم في ٣ ساعات. ما هي السرعة المتوسطة للسيارة؟

- الحل: السرعة المتوسطة = المسافة / الزمن = ١٥٠ كم / ٣ ساعات = ٥٠ كم/ساعة

٢. *مسألة السرعة اللحظية:*

- إذا كانت سرعة العداء ٨ م/ث في لحظة معينة، فما هي المسافة التي يقطعها العداء في ٥ ثوانٍ؟

- الحل: المسافة = السرعة × الزمن = ٨ م/ث × ٥ ثوانٍ = ٤٠ مترًا

٤. *مسألة التحويل بين الوحدات:*

- إذا كانت سرعة الطائرة ٩٠٠ كم/ساعة، ما هي سرعتها بالمتر في الثانية؟

- الحل: السرعة (م/ث) = السرعة (كم/ساعة) × (١٠٠٠ متر / ١ كم) / (٣٦٠٠ ثانية / ١ ساعة)

- السرعة (م/ث) = ٩٠٠ × ١٠٠٠ / ٣٦٠٠ = ٢٥٠ م/ث

٥. *مسألة حساب الزمن:*

- إذا كان شخص يسير بسرعة ٥ كم/ساعة ويريد الوصول إلى وجهة تبعد ٢٠ كم، كم من الوقت سيستغرق للوصول؟

- الحل: الزمن = المسافة / السرعة = ٢٠ كم / ٥ كم/ساعة = ٤ ساعات

السرعة تلعب دورًا مهمًا في حياتنا اليومية وفي العديد من التطبيقات العلمية والهندسية. أتمنى أن يكون هذا التوضيح مفيدًا إذا كنت بحاجة إلى مزيد من التفاصيل راجع الكتاب والمسائل التي قمنا بحلها

الجزء الثالث وهو المتعلق برسم السرعه من خلال وصف الحركة بيانيا بالطرق السابقة وهو درس منحنى الموقع والزمن:

منحنى الموقع والزمن:

هو رسم بياني يُستخدم لوصف حركة جسم ما من خلال تحديد موضعه بالنسبة للزمن. يُساعد هذا الرسم في فهم كيفية تغير موضع الجسم بمرور الوقت، ويمكن أن يُستخدم لتحليل السرعة والتسارع.

أهمية منحنى الموقع والزمن:

١. *تحليل الحركة:* يتيح لنا فهم كيفية حركة الجسم، سواء كانت الحركة مستقيمة أو متسارعة.

٢. *تحديد السرعة:* يمكن حساب سرعة الجسم من خلال إيجاد ميل الخط المرسوم.

٣. *تحديد التسارع:* من خلال تحليل التغيرات في الميل، يمكننا معرفة ما إذا كان الجسم يتسارع أو يتباطأ.

خصائص منحنى الموقع والزمن:

١. *الخط المستقيم الأفقي:*

- يُشير إلى أن الجسم في حالة سكون (الموضع لا يتغير مع الزمن).

٢. *الخط المستقيم المائل:*

- يُشير إلى أن الجسم يتحرك بسرعة ثابتة.

- ميل الخط يُمثل سرعة الجسم.

٣. *المنحنى (الخط غير المستقيم):*

- يُشير إلى أن الجسم يتسارع أو يتباطأ.

- تغير الميل يعني تغير في السرعة (التسارع)

كيفية رسم منحنى الموقع والزمن:

١. تحديد المحور الأفقي (الزمن) والمحور العمودي (الموقع).

٢. تسجيل النقاط التي تُمثل موضع الجسم في أوقات مختلفة.

٣. توصيل النقاط بخط لتوضيح الحركة.

أمثلة تطبيقية:

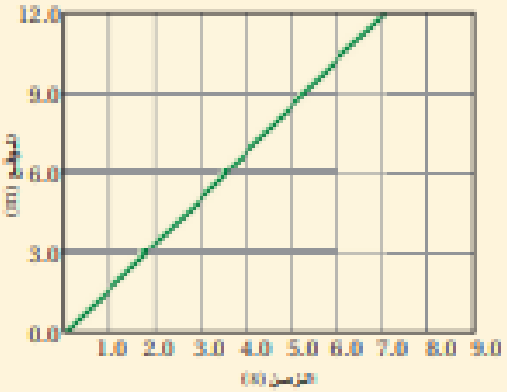
- إذا كان الجسم يتحرك بسرعة ثابتة، سيكون الخط المرسوم مستقيمًا ومائلًا.

- إذا كان الجسم يتسارع، سيكون الميل متزايدًا (منحنى مقوس لأعلى).

- إذا كان الجسم يتباطأ، سيكون الميل متناقصًا (منحنى مقوس لأسفل).

مثـــال 3

يبين الرسم البياني المجاور حركة طالب يركب لوح تزلج عبر ممر للمشاة مهمل الاحتكاك. ما سرعته المتجهة المتوسطة؟ وما سرعته المتوسطة؟



1 تحليل المسألة ورسمها

- تفحص النظام الإحداثي للرسم البياني.

المجهول

$\mathbf{v} = ?\quad \mathbf{v} = ?$

2 إيجاد الكمية المجهولة

أوجد السرعة المتجهة المتوسطة باستخدام نقطتين على الخط البياني.

$$\mathbf{v} = \frac{\Delta \boldsymbol{d}}{\Delta t} = \frac{\boldsymbol{d}_2 - \boldsymbol{d}_1}{t_2 - t_1}$$

بالتعويض $\boldsymbol{d}_2 = 12.0\ \text{m}, \boldsymbol{d}_1 = 6.0\ \text{m}, t_2 = 7.0\ \text{s}, t_1 = 3.5\ \text{s}$

$$= \frac{12.0\ \text{m} - 6.0\ \text{m}}{7.0\ \text{s} - 3.5\ \text{s}}$$

$$= 1.7\ \text{m/s} \qquad \text{في الاتجاه الموجب}$$

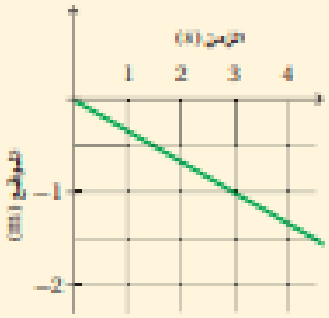
أما السرعة المتوسطة فتساوي القيمة المطلقة للسرعة المتجهة المتوسطة؛ أي $\mathbf{v} = 1.7\ \text{m/s}$

3 تقويم الجواب

- **هل الوحدات صحيحة؟** نعم؛ فالوحدة m/s هي وحدة قياس كل من السرعة المتجهة والسرعة.
- **هل للإشارات معنى؟** نعم. الإشارة الموجبة للسرعة المتجهة المتوسطة تتفق مع النظام الإحداثي. ولا يحدد الاتجاه للسرعة المتوسطة.

مسائل تدريبية

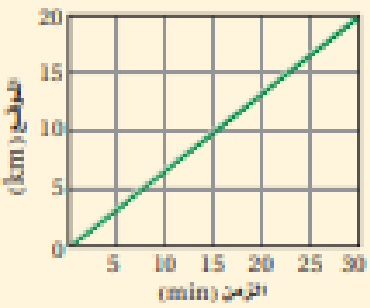
25. يصف الرسم البياني في **الشكل 22-2** حركة سفينة في البحر. ويعد الاتجاه الموجب للحركة هو اتجاه الجنوب.
    a. ما السرعة المتوسطة للسفينة؟
    b. ما السرعة المتجهة المتوسطة للسفينة؟



الشكل 22-2

26. صف بالكلمات حركة السفينة في المسألة السابقة.

27. يمثل الرسم البياني في **الشكل 23-2** حركة دراجة هوائية. احسب كلًّا من السرعة المتوسطة والسرعة المتجهة المتوسطة للدراجة، ثم صف حركتها بالكلمات.



الشكل 23-2

28. انطلقت دراجة بسرعة ثابتة مقدارها 0.55 m/s. ارسم نموذجًا للجسيم النقطي للحركة ومنحنى بيانيًّا للموقع–الزمن، تبين فيها حركة الدراجة لمسافة 19.8 m.

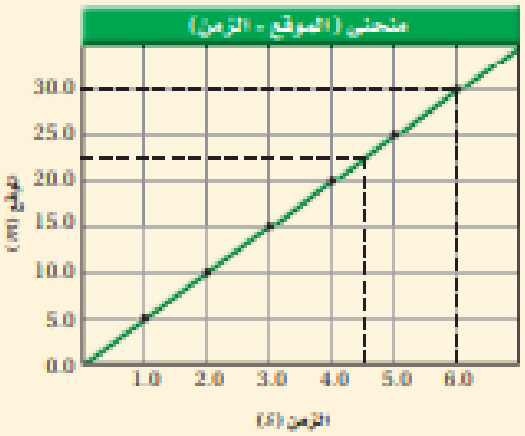
الجدول 1–2

الموقع- الزمن	
الزمن t (s)	الموقع d (m)
0.0	0.0
1.0	5.0
2.0	10.0
3.0	15.0
4.0	20.0
5.0	25.0
6.0	30.0

الشكل 2-12 يمكننا رسم منحنى الموقع-الزمن للعدّاء بتحديد موقعه في فترات زمنية مختلفة، وبعد تعيين هذه النقاط نرسم خط المواءمة الأفضل.

مثـــــال 1

يوضح الرسم البياني المجاور حركة عدّاء. متى يصل العدّاء إلى بُعد 30.0 m عن نقطة البداية؟ وأين يكون بعد مضي 4.5 s؟



1 تحليل المسألة ورسمها

- أعد صياغة السؤالين.

السؤال 1، متى كان العدّاء على بُعد 30.0 m عن نقطة البداية؟

السؤال 2، ما موقع العدّاء بعد مضي 4.5 s؟

دليل الرياضيات

الاستيفاء والاستقراء 197

2 إيجاد الكمية المجهولة

السؤال 1

تفحص الرسم البياني، وحدد نقطة تقاطع الخط البياني مع خط أفقي يمر بالنقطة 30.0 m، ثم حدد نقطة تقاطع الخط العمودي المرسوم من تلك النقطة مع محور الزمن، نجد أن مقدار t هو 6.0 s.

السؤال 2

حدد نقطة تقاطع الخط البياني مع خط عمودي عند 4.5 s (تقع بين 4.0 s و 5.0 s في الرسم البياني)، ثم حدد نقطة تقاطع الخط الأفقي المرسوم من تلك النقطة مع محور الموقع، نجد أن قيمة d تساوي 22.5 m تقريبًا.

3–1 التسارع (العجلة) Acceleration

المفردات

- منحنى (السرعة المتجهة–الزمن)
- التسارع
- التسارع المتوسط
- التسارع اللحظي

المفاهيم الرئيسة

- يمكن استخدام منحنى (السرعة المتجهة–الزمن) لإيجاد سرعة جسم وتسارعه.
- يمكن استخدام كلٍّ من منحنيات (السرعة المتجهة–الزمن) والمخططات التوضيحية للحركة لتحديد إشارة تسارع الجسم.
- عندما تتغير سرعة جسم بمعدل منتظم يكون له تسارع ثابت.
- التسارع المتوسط لجسم يساوي ميل الخط البياني لمنحنى السرعة المتجهة–الزمن. $\vec{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_i}{t_f - t_i}$
- تدل متجهات التسارع المتوسط في مخطط الحركة على مقدار واتجاه التسارع المتوسط خلال فترة زمنية ما.
- عندما يكون التسارع والسرعة في الاتجاه نفسه تزداد سرعة الجسم، وعندما يكونان متعاكسين في الاتجاه تتناقص سرعته.
- التسارع اللحظي هو التغير في السرعة عند لحظة زمنية محددة.

3–2 الحركة بتسارع ثابت Motion with Constant Acceleration

المفاهيم الرئيسة

- إذا عُلم التسارع الثابت لجسم خلال فترة زمنية ما أمكن إيجاد التغير في السرعة المتجهة خلال هذا الزمن. $v_f = v_i + a\,\Delta t$
- المساحة تحت منحنى (السرعة المتجهة–الزمن) لجسم متحرك تساوي مقدار إزاحته.
- في الحركة بتسارع ثابت، تربط العلاقة $d_f = d_i + v_i t_f + \frac{1}{2} a\,\Delta t_f^2$ بين الموقع والسرعة المتجهة والتسارع والزمن.
- يمكن إيجاد السرعة المتجهة لجسم يتحرك بتسارع ثابت باستخدام المعادلة:

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

3–3 السقوط الحر Free Fall

المفردات

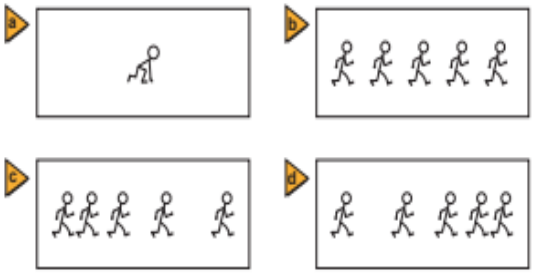
- التسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية
- السقوط الحر

المفاهيم الرئيسة

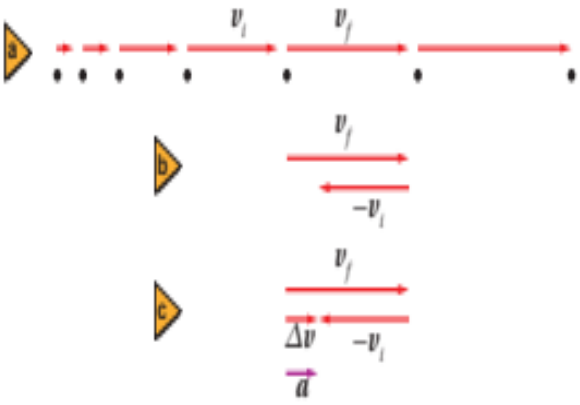
- التسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية يساوي $9.80\ m/s^2$ في اتجاه الأسفل، وتعتمد إشارته في المعادلات على النظام الإحداثي الذي تم اختياره.
- تستخدم معادلات الحركة بتسارع ثابت في حل مسائل تتضمن الأجسام التي تسقط سقوطًا حرًّا.

الشكل 1–3 بملاحظة المسافة التي يتحركها العداء خلال فترات زمنية متساوية يمكنك أن تحدد ما إذا كان العداء:

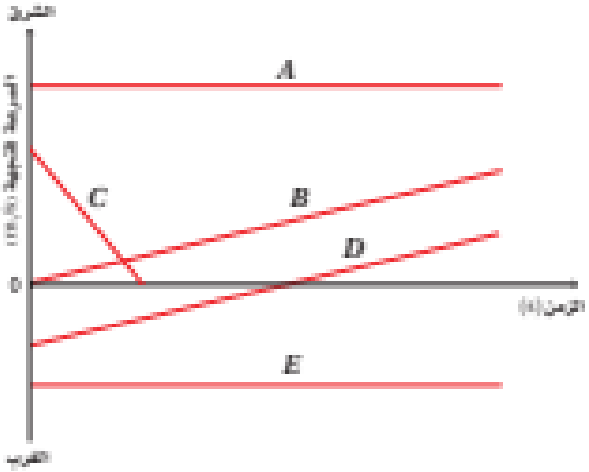
a. يقف ساكنًا
b. يتحرك بسرعة منتظمة
c. يتسارع
d. يتباطأ



الشكل 4–3 يحسب متجه التسارع المتوسط خلال فترة زمنية محددة بإيجاد الفرق بين متجهي السرعة المتناظرين في تلك الفترة.



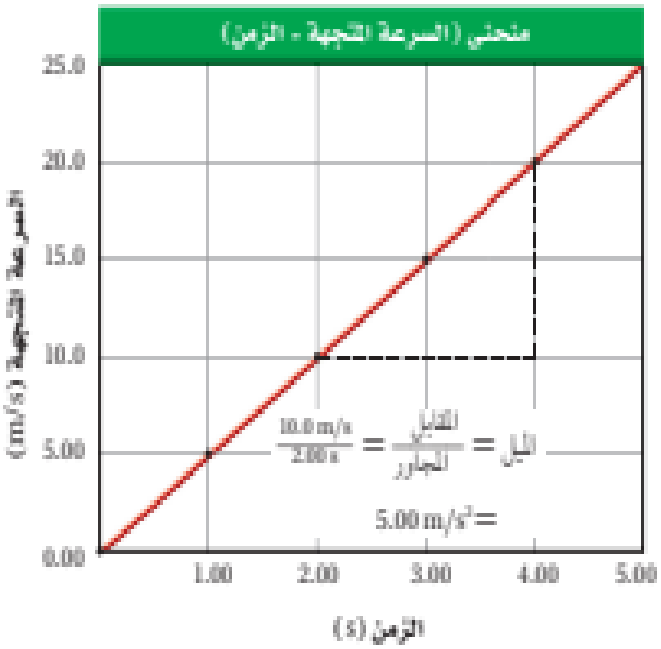
الشكل 8–3 الرسمان البيانيان **A** و**E** يبينان الحركة بسرعة متجهة ثابتة في اتجاهين متعاكسين. والرسم **B** يبين سرعة متجهة موجبة وتسارعًا موجبًا. والرسم **C** يبين سرعة متجهة موجبة وتسارعًا سالبًا. والرسم **D** يبين حركة بتسارع موجب ثابت، بحيث يقل السرعة المتجهة عندما تكون سالبة، ويزيدها عندما تكون موجبة.



الجدول 1–3

السرعة المتجهة - الزمن

الزمن (s)	السرعة المتجهة (m/s)
0.00	0.00
1.00	5.00
2.00	10.0
3.00	15.0
4.00	20.0
5.00	25.0

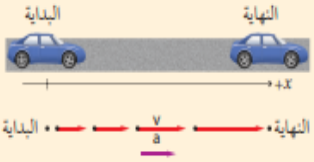


مثـــال 4

انطلقت سيارة من السكون بتسارع ثابت مقداره $3.5\ m/s^2$. ما المسافة التي قطعتها عندما تصل سرعتهـا إلى $25\ m/s$؟

1 تحليل المسألة ورسمها

- مثّل المسألة بالرسم.
- عيّن محاور الإحداثيات.
- ارسم نموذج الجسيم النقطي للحركة.



المعلوم

$d_i = 0.00\ m$

$v_i = 0.00\ m/s$

$v_f = 25\ m/s$

$\bar{a} = a = 3.5\ m/s^2$

المجهول

$d_f = ?$

2 إيجاد الكمية المجهولة

لإيجاد d_f نستخدم المعادلة:

دليل الرياضيات

ترتيب العمليات 192، 193

$$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta d$$

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

$$d_f = d_i + \frac{vf2 - vi2}{2a}$$

بالتعويض $d_i = 0.00\ m, v_f = 25\ m/s$

$v_i = 0.00\ m/s, a = 3.5\ m/s^2$

$$= 0.00\ m + \frac{(25\ m/s)^2 - (0.00\ m/s)^2}{2(3.5\ m/s^2)}$$

$$\approx 89\ m$$

3 تقويم الجواب

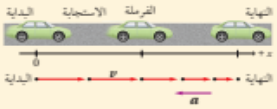
- **هل الوحدات صحيحة؟** تقاس الإزاحة بوحدة المتر m.
- **هل للإشارات معنى؟** الإشارة الموجبة تتفق مع كل من النموذج التصويري والنموذج الفيزيائي.
- **هل الجواب منطقي؟** تبدو الإزاحة كبيرةً، ولكن السرعة $(25\ m/s)$ كبيرة أيضًا، لذلك فالنتيجة منطقية.

مثـــال 5

مسافتا الاستجابة والفرملة يقود محمد سيارة بسرعة منتظمة مقدارها $25\ m/s$، وفجأة رأى طفلًا يركض في الشارع. فإذا كان زمن الاستجابة اللازم ليدوس الفرامل هو $0.45\ s$، وقد تباطأت السيارة بتسارع ثابت $8.5\ m/s^2$ حتى توقفت. ما المسافة الكلية التي قطعتها السيارة قبل أن تقف؟

1 تحليل المسألة ورسمها

- مثّل المسألة بالرسم.
- اعتبر أن اتجاه سير السيارة هو الاتجاه الموجب.
- ارسم مخططًا توضيحيًا للحركة، وعيّن عليه v و a.



المعلوم

$v_{i,\text{الاستجابة}} = 25\ m/s$ $\quad v_{\text{الاستجابة}} = 25\ m/s$

$v_{i,\text{الفرملة}} = 0.00\ m/s$ $\quad t_{\text{الاستجابة}} = 0.45\ s$

$\bar{a}_{\text{الفرملة}} = a_{\text{الفرملة}} = (-8.5\ m/s^2)$

المجهول

$d_{\text{الاستجابة}} = ?$

$d_{\text{الفرملة}} = ?$

$d_{\text{الكلية}} = ?$

2 إيجاد الكمية المجهولة

الاستجابة: أوجد المسافة التي تتحركها السيارة بسرعة منتظمة.

$$d_{\text{الاستجابة}} = v_{\text{الاستجابة}}\, t_{\text{الاستجابة}}$$

$$= (25\ m/s)(0.45\ s) = 11\ m$$

الفرملة: أوجد المسافة التي تتحركها السيارة في أثناء عملية الفرملة حتى الوقوف.

$$v_{f,\text{الفرملة}}^2 = v_{\text{الاستجابة}}^2 + 2a_{\text{الفرملة}}(d_{\text{الفرملة}})$$

$$d_{\text{الفرملة}} = \frac{v_{f,\text{الفرملة}}^2 - v_{\text{الاستجابة}}^2}{2a_{\text{الفرملة}}}$$

$$= \frac{(0.00\ m/s)^2 - (25\ m/s)^2}{2(-8.5\ m/s^2)}$$

$$\approx 37\ m$$

دليل الرياضيات

فصل المتغير 194

بالتعويض $v_{\text{الاستجابة}} = 25\ m/s$

$v_{i,\text{الفرملة}} = 0.00\ m/s, a_{\text{الفرملة}} = (-8.5\ m/s^2)$

المسافة الكلية تساوي: مجموع مسافة الاستجابة ومسافة الفرملة.

أوجد المسافة الكلية $(d_{\text{الكلية}})$

$$d_{\text{الكلية}} = d_{\text{الاستجابة}} + d_{\text{الفرملة}}$$

$$= 11\ m + 37\ m = 48\ m$$

بالتعويض $d_{\text{الاستجابة}} = 11\ m, d_{\text{الفرملة}} = 37\ m$

3 تقويم الجواب

- **هل الوحدات صحيحة؟** تقاس الإزاحة بوحدة المتر m.
- **هل للإشارات معنى؟** كل من $d_{\text{الاستجابة}}$ و $d_{\text{الفرملة}}$ موجبة؛ لأنها في اتجاه الحركة نفسه.
- **هل الجواب منطقي؟** مسافة الفرملة صغيرة، لكنها منطقية؛ لأن مقدار التسارع كبير.

ملاحظات مهمة عند حل مسائل التسارع

١- اذا انطلق الجسم من السكون تكون السرعة البدائية VI تساوي صفر

٢- اذا توقف الجسم تماماً تكون السرعة النهائية VF تساوي صفر

٣- اذا لم يطلب الزمن النهائي بالمسألة وكان التسارع هو المطلوب يعتبر الزمن هو الزمن الكلي

٤- اذا كان التسارع ثابتاً نستخدم معادلات التسارع الثابت الثلاثة

٥- تستخدم مسائل التسارع الثابت احياناً لايجاد المسافة

٦- اذا كانت المسافة البدائية موجودة وكان المطلوب هو المسافة النهائية يمكن ايجادها من معادلة السرعة تساوي المسافه على الزمن

٧- في مسائل السقوط الحر والمقذوفات نستخدم نفس معادلات التسارع الثابت مع استبدال المتغير a الخاص بالتسارع بالمتغير g الخاص بتسارع الجاذبية

مسائل تدريبية

41. أسقط عاملٌ بناءٍ عَرَضًا قطعةً 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 إذا قمت باختيار النظام الإحداثي بحيث يكون الاتجاه المعاكس هو الاتجاه الموجب.

42. أسقط طالب كرة من نافذة ترتفع $3.5\ m$ عن الرصيف. ما سرعتها لحظة ملامستها أرضية الرصيف؟

43. قذفت كرة تنس رأسيًّا إلى أعلى بسرعة ابتدائية $22.5\ m/s$، وتم الإمساك بها عند عودتها إلى الارتفاع نفسه الذي قذفت منه.
   a. احسب الارتفاع الذي وصلت إليه الكرة.
   b. ما الزمن الذي استغرقته الكرة في الهواء؟

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

44. رميت كرة بشكل رأسي إلى أعلى. وكان أقصى ارتفاع وصلت إليه $0.25\ m$:
   a. ما السرعة الابتدائية للكرة؟
   b. إذا أمسكت الكرة عند عودتها إلى الارتفاع نفسه الذي أطلقت منه، فما الزمن الذي استغرقته في الهواء؟

4–1 القوة والحركة Force and Motion

المفردات

- القوة
- النظام
- المحيط الخارجي
- قوة التلامس (التماس)
- قوة المجال
- مخطط الجسم الحر
- القوة المحصلة
- قانون نيوتن الأول
- القصور الذاتي
- الاتزان
- قانون نيوتن الثاني

المفاهيم الرئيسة

- الجسم الذي يعاني من دفع أو سحب تؤثر فيه قوة.
- للقوة مقدار واتجاه.
- تقسم القوى إلى: قوى تلامس، وقوى مجال.
- في مخطط الجسم الحر، ارسم دائمًا متجهات القوة بحيث تشير بعيدًا عن الجسم، حتى لو كانت تمثل قوى دفع.
- لإيجاد القوة المحصلة نجمع القوى التي تؤثر في الجسم باعتبارها متجهات.
- ينص قانون نيوتن الثاني على أن تسارع نظام ما يساوي ناتج قسمة القوة المحصلة المؤثرة فيه على كتلته. $a = \frac{F_{\text{محصلة}}}{m}$
- ينص قانون نيوتن الأول على أن الجسم الساكن يبقى ساكنًا، والجسم المتحرك يبقى متحركًا في خط مستقيم وبسرعة منتظمة فقط إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في الجسم تساوي صفرًا.
- الجسم الذي تؤثر فيه قوة محصلة مقدارها صفر يكون متزنًا.

4–2 استخدام قوانين نيوتن Using Newton's Law

المفردات

- الوزن الظاهري
- القوة المعيقة
- السرعة الحدية

المفاهيم الرئيسة

- الوزن الظاهري لجسم ما هو الوزن الذي نحس به أو نقيسه نتيجة تأثير قوة تلامس في الجسم تكسبه تسارعًا.
- يعتمد وزن جسم ما على التسارع الناتج عن الجاذبية الأرضية وكتلة الجسم.
- تأثير القوة المعيقة على جسم يحدده حركة الجسم، وخصائص كل من الجسم والمائع.
- إذا وصلت سرعة جسم سافط إلى حد أن القوة المعيقة تساوي وزنه فإن الجسم يحفظ بسرعة منتظمة تسمى السرعة الحدية.

4–3 قوى التأثير المتبادل Interaction Forces

المفردات

- أزواج التأثير المتبادل
- قانون نيوتن الثالث
- قوة الشد
- القوة العمودية

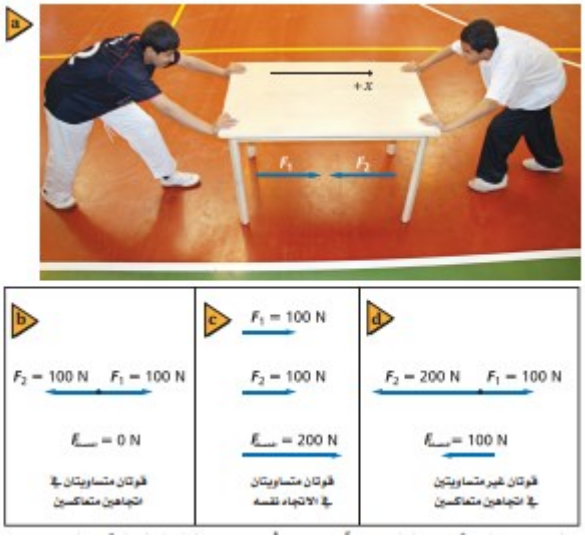
المفاهيم الرئيسة

- في زوجي التأثير المتبادل القوة $F_{\text{فعل}}$ ليست سببًا في نشوء القوة $F_{\text{رد فعل}}$؛ فهما إما أن تكونا معًا وإما لا توجدان أبدًا.
- لكل قوة فعل تؤثر في جسم قوةُ رد فعل تُؤثر في جسم آخر، وهاتان القوتان متساويتان في المقدار ومتضادتان في الاتجاه. $F_{\text{رد فعل}} = -F_{\text{فعل}}$
- الشد اسم يطلق على القوة التي يؤثر بها حبل أو خيط في جسم ما.
- القوة العمودية قوة ناتجة عن تلامس جسمين، وتكون دائمًا عمودية على مستوى التلامس بينهما.

الجدول 2–4

بعض أنواع القوى

القوة	الرمز	التعريف	الاتجاه
الاحتكاك (*Friction*)	f_f	قوة تلامس تؤثر في الجسم معاكس للحركة الانزلاقية بين السطوح.	موازية للسطح في عكس الجسم الحركة الانزلاقية.
العمودية (*Normal*)	F_N	قوة تلامس يؤثر بها سطح في جسم ما.	عمودية على سطحي التلامس بين السطح والجسم في الجسم الخارج.
النابض (*Spring*)	F_{sp}	قوة النابض (الإرجاع) : أي قوة الدفع أو السحب التي يؤثر بها نابض في جسم ما.	في عكس اتجاه إزاحة الجسم.
الشد (*Tension*)	F_T	قوة يؤثر بها خيط أو حبل أو سلك في جسم متصل به، وتؤدي إلى سحبه.	تؤثر عند نقطة الاتصال في اتجاه مواز للخيط أو الحبل أو السلك، ومبتعدة عن الجسم.
الدفع (*Thrust*)	F_{thrust}	قوى تحرك أجساماً مثل الصواريخ والطائرة والسيارة والأشخاص.	في اتجاه تسارع الجسم عند إهمال المقاومة.
الوزن (*Weight*)	F_g	قوة مجال تنتج عن الجاذبية الأرضية بين جسمين.	إلى أسفل في اتجاه مركز الأرض.
المحصلة (*Net Force*)	F_r	مجموع المتجهات لجميع القوى التي تؤثر في جسم.	المتجه من ذيل المتجه الأول إلى رأس المتجه الأخير.



الشكل 5–4

a. دفع الطاولة بقوتين متساويتين ومتعاكستين في الاتجاه.

b. القوة المحصلة لقوتين متساويتين في اتجاهين متعاكسين = صفر.

c. القوة المحصلة لقوتين متساويتين في الاتجاه نفسه = مجموعهما.

d. القوة المحصلة لقوتين غير متساويتين في اتجاهين متعاكسين = الفرق بينهما.

مسائل تدريبية

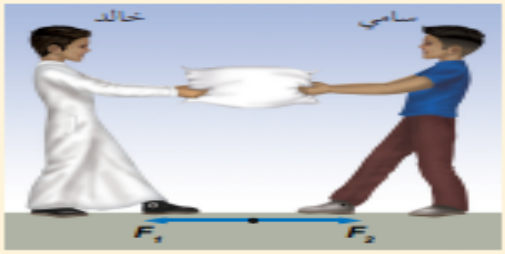
6. قوتان أفقيتان إحداهما 225 N والأخرى 165 N، تؤثران في قارب في الاتجاه نفسه. أوجد القوة الأفقية المحصلة التي تؤثر في القارب مقدارًا واتجاهًا.
7. إذا أثرت القوتان السابقتان في القارب في اتجاهين متعاكسين فما القوة الأفقية المحصلة التي تؤثر فيه؟ تأكد من تحديد اتجاه القوة المحصلة.
8. تحاول ثلاثة خيول سحب عربة؛ أحدها يسحب إلى الغرب بقوة 35 N، والثاني يسحب إلى الغرب أيضًا بقوة 42 N، أما الأخير فيسحب إلى الشرق بقوة 53 N. احسب القوة المحصلة التي تؤثر في العربة.

ملاحظات مهمة عند حل مسائل القوة:

١- القوة دائماً تكون حاصل الكتلة في التسارع بينما الوزن حاصل الكتلة في تسارع الجاذبية الارضية
٢- الكتلة ليست هي الوزن لأن الوزن في حد ذاته قوة
٣- الكتلة تقاس بالكيلوجرام اما الوزن يقاس بالنيوتن
٤- يختلف الوزن من كوكب لأخر حسب تسارع جاذبية هذا الكوكب
٥- الوزن الحقيقي ليس هو الوزن الظاهري
٦- المحصلة دائماً تكون في اتجاه القوة الأكبر
٧- يعد القصور الذاتي أحد اشكال قانون نيوتن الأول
٨- القوة العمودية وقوة الشد وقوة الاحتكاك تعد أحد اشكال قانون نيوتن الثالث
٩- تكون قوة الاحتكاك دائماً عكس اتجاه القوة المؤثرة على الجسم
١٠- حسب قانون نيوتن الثاني إذا كانت القوة هي حاصل ضرب الكتلة في التسارع f=ma فأنه يمكن إيجاد التسارع من خلال القوة والكتلة a=f/m

مثـــــال 1

كان خالد يمسك وسادة كتلتها 0.30 kg عندما حاول سامي أن يأخذها منه. فإذا سحب سامي الوسادة أفقيًا بقوة 10.0 N، وسحبها خالد بقوة أفقية تساوي 11.0 N، فما التسارع الأفقي للوسادة؟



1 تحليل المسألة ورسمها

- ارسم مخطط الحالة.
- حدد الوسادة باعتبارها "النظام"، واعتبر الاتجاه الذي يسحبها فيه خالد هو الاتجاه الموجب.
- ارسم مخطط الجسم الحر، وسمّ جميع القوى.

المعلوم	المجهول
$m = 0.30\ \text{kg}$	$a = ?$
$F_{\text{خالد في الوسادة}} = 11.0\ \text{N}$	
$F_{\text{سامي في الوسادة}} = 10.0\ \text{N}$	

2 إيجاد الكمية المجهولة

استخدم قانون نيوتن الثاني

$$F_{\text{المحصلة}} = F_{\text{خالد في الوسادة}} + (-F_{\text{سامي في الوسادة}})$$

$$a = \frac{F_{\text{المحصلة}}}{m}$$

بالتعويض $F_{\text{خالد في الوسادة}} = 11.0\ \text{N}$، $m = 0.30\ \text{kg}$، $F_{\text{سامي في الوسادة}} = 10.0\ \text{N}$

$$= \frac{11.0\ \text{N} - 10.0\ \text{N}}{0.30\ \text{kg}}$$

$$= 3.3\ \text{m/s}^2$$ في الاتجاه الموجب

دليل الرياضيات
إجراء العمليات الحسابية باستعمال الأرقام المعنوية 188، 189

3 تقويم الجواب

- **هل الوحدات صحيحة؟** m/s^2 هي الوحدة الصحيحة للتسارع.
- **هل للإشارات معنى؟** التسارع في الاتجاه الموجب، وهو متوقع لأن خالدًا يسحب نحو الاتجاه الموجب بقوة أكبر من القوة التي يسحب فيها سامي نحو اليمين.
- **هل الجواب منطقي؟** إن مقدار التسارع منطقي بالنسبة إلى وسادة خفيفة.

مسائل تدريبية

15. ما وزن بطيخة كتلتها 4.0 kg؟
16. يتعلم أحمد التزلج على الجليد، ويساعده أبوه بأن يسحبه بحيث يكتسب تسارعًا مقداره $0.80\ \text{m/s}^2$. فإذا كانت كتلة أحمد 27.2 kg فما مقدار القوة التي يسحبه بها أبوه؟ (أهمل المقاومة بين الجليد وحذاء التزلج).
17. تمسك أمل وسارة معًا بقطعة حبل كتلتها 0.75 kg، وتشد كل منهما في الاتجاه المعاكس للأخرى. فإذا سحبت أمل بقوة 16.0 N، وتسارع الحبل بالمقدار $1.25\ \text{m/s}^2$ مبتعدًا عنها، فما القوة التي تسحب بها سارة الحبل؟
18. يبين الشكل 10–4 مكعبًا خشبيًا كتلته 1.2 kg، وكرة كتلتها 3.0 kg. ما قراءة كل من الميزانين؟ (أهمل كتلة الميزانين).

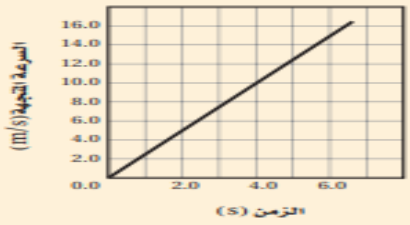
الشكل 10–4

أسئلة الاختيار من متعدد

اختر رمز الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

1. ما تسارع السيارة الموضح بالرسم أدناه؟

Ⓐ $0.20\ \text{m/s}^2$
Ⓑ $0.40\ \text{m/s}^2$
Ⓒ $1.0\ \text{m/s}^2$
Ⓓ $2.5\ \text{m/s}^2$



2. بالاعتماد على الرسم البياني أعلاه، ما المسافة التي قطعتها السيارة بعد 4 s؟

Ⓐ 20 m
Ⓑ 40 m
Ⓒ 80 m
Ⓓ 90 m

3. إذا تحركت السيارة في الرسم البياني السابق بتسارع ثابت، فكم تكون سرعتها المتجهة بعد 10 s؟

Ⓐ 10 km/h
Ⓑ 25 km/h
Ⓒ 90 km/h
Ⓓ 120 km/h

4. ما وزن مجس فضائي كتلته 225 kg على سطح القمر؟ (مع افتراض أن مقدار تسارع الجاذبية على القمر $1.62\ \text{m/s}^2$).

Ⓐ 139 N
Ⓑ 364 N
Ⓒ 1.35×10^3 N
Ⓓ 2.21×10^3 N

5. يجلس طفل كتلته 45 kg في أرجوحة كتلتها 3.2 kg مربوطة إلى غصن شجرة، ما مقدار قوة الشد في حبل الأرجوحة؟

Ⓐ 3.1×10^2 N
Ⓑ 4.4×10^2 N
Ⓒ 4.5×10^2 N
Ⓓ 4.7×10^2 N

5–1 المتجهات Vectors

المفردات

- قانون جيب التمام في المتجهات
- قانون الجيب في المتجهات
- المركبات
- تحليل المتجه
- زاوية المتجه المحصل

المفاهيم الرئيسة

- يمكن استعمال نظرية فيثاغورس لتحديد مقدار المتجه المحصل عندما تكون الزاوية بين المتجهين $90°$.

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

- يستعمل قانون جيب التمام وقانون الجيب لإيجاد مقدار محصلة متجهين إذا كان مقدار الزاوية بينهما لا يساوي $90°$.

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

$$\frac{R}{\sin\theta} = \frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\sin b}$$

- مركّبتا المتجه عبارة عن متجهين يُسقطان على المحاور.

$$\cos\theta = \frac{\text{الضلع المجاور}}{\text{الوتر}} = \frac{A_x}{A} \Rightarrow A_x = A\cos\theta$$

$$\sin\theta = \frac{\text{الضلع المقابل}}{\text{الوتر}} = \frac{A_y}{A} \Rightarrow A_y = A\sin\theta$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{R_y}{R_x}\right)$$

- يمكن جمع المتجهات من خلال جمع المركّبات التي في اتجاه المحور x وفي اتجاه المحور y بشكل منفصل.

5–2 الاحتكاك Friction

المفردات

- قوة الاحتكاك
- الاحتكاك الحركي
- الاحتكاك السكوني
- معامل الاحتكاك الحركي
- معامل الاحتكاك السكوني

المفاهيم الرئيسة

- تؤثر قوة الاحتكاك عندما يتلامس سطحان.
- تتناسب قوة الاحتكاك مع القوة العمودية.
- قوة الاحتكاك الحركي تساوي معامل الاحتكاك الحركي مضروبًا في القوة العمودية. $f_k = \mu_k F_N$
- قوة الاحتكاك السكوني أقل من أو تساوي معامل الاحتكاك السكوني مضروبًا في القوة العمودية.

$$f_s \leq \mu_s F_N$$

5–3 القوة والحركة في بعدين Force and Motion in Two Dimensions

المفردات

- القوة الموازنة

المفاهيم الرئيسة

- تُسمى القوة التي تؤثر في جسم لتجعله يتزن القوة الموازنة.
- يمكن الحصول على القوة الموازنة بإيجاد القوة المحصلة المؤثرة في الجسم، ثم التأثير بقوة تساويها في المقدار وتعاكسها في الاتجاه.
- الجسم الموجود على سطح مائل له مركّبة وزن في اتجاه يوازي السطح تجعل الجسم يتسارع في اتجاه أسفل السطح.

ملاحظات عند رسم المتجهات:

١- عند رسم المتجهات في بعد واحد نقوم بطرح او جمع المتجهات حسب الاتجاه

٢- اما عند رسم المتجهات في بعدين نقوم بتمثيلهما على المحور الافقي x والمحور العمودي y

٣- اذا كانت هناك ٣ متجهات واستطعنا نقل المتجه مع الحفاظ على طوله واتجاهه لتكوين مثلث مغلق فان الجسم متزن

٤- اذا كان هناك متجهين فقط فبوسعنا حساب المحصله كمتجه ثالث يصل بين المتجهين ومن ثم نقوم برسم القوة الموازنه في عكس اتجاه المحصله.

٥- القوة المحصله تساوي القوة الموازنه مقداراً وتعاكسها في الاتجاه

٦- اذا كانت الزاوية قائمة ٩٠ درجة بين المتجهين فنقوم باستخدام معادلة نظرية فيثاغورس

٧- اذا كانت الزاوية اكبر او اقل من ٩٠ درجة نقوم باستخدام معادلة جيب التمام

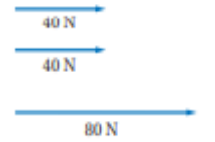
٨- الملاحظات ٦ و ٧ تكون عند رسم المتجهات على سطح غير مائل وتكون القوة العمودية مساوية لقوة الجاذبية الأرضية

٩- عند عدم وجود القوة العمودية او قوة الجاذبية بالمسألة وكانت هناك كتلة نستخرج قوة الجاذبية بضرب الكتلة في تسارع الجاذبية الأرضية ثم نقول انها مساوية للقوة العمودية

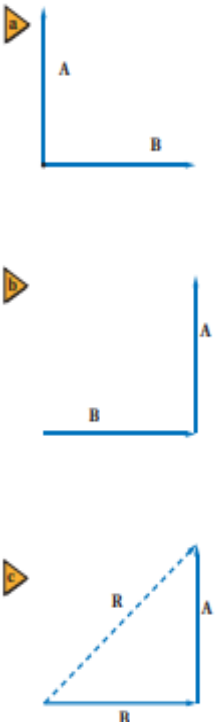
١٠- عند حل المتجهات على سطح مائل نقوم بتحليل القوة الجاذبية الى مركبتين مركبة في اتجاه المحور الافقي x ومركبة أخرى في اتجاه المحور الافقي y حسب العلاقة التالية

١١- Fgx = fgx sin @

١٢- Fgy = fgy cos @



الشكل 1-5 مجموع القوتين يوضحه المتجه أسفلهما.



الشكل 2-5 جمع المتجهات يوضح رأس متجه على ذيل متجه آخر ورسم المتجه المحصل بتوصيل ذيل المتجه الأول برأس المتجه الأخير.

مثـــال 1

إيجاد مقدار محصلة متجهين إزاحتان، الأولى 25 km والثانية 15 km. احسب مقدار محصلتهما عندما تكون الزاوية بينهما 90°، وعندما تكون الزاوية 135°.

1 تحليل المسألة ورسمها

• ارسم متجهي الإزاحة A و B وارسم الزاوية بينهما.

المعلوم	المجهول
$A = 25\ km$ $\theta_1 = 90°$	$R = ?$
$B = 15\ km$ $\theta_2 = 135°$	

2 إيجاد الكمية المجهولة

استخدم نظرية فيثاغورس لإيجاد مقدار المتجه المحصل عندما تكون الزاوية بين المتجهين 90°.

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

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

$= \sqrt{(25\ km)^2 + (15\ km)^2}$ بالتعويض $A = 25\ km$ و $B = 15\ km$

$= 29\ km$

دليل الرياضيات
الجذور التربيعية والجذور التكعيبية 194

لأن الزاوية بين المتجهين 135°، نستخدم قانون جيب التمام لإيجاد مقدار المتجه المحصل.

$R^2 = A^2 + B^2 - 2AB(\cos\theta_2)$

$R = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB(\cos\theta_2)}$

بالتعويض $A = 25\ km$ و $B = 15\ km$ والزاوية بينهما

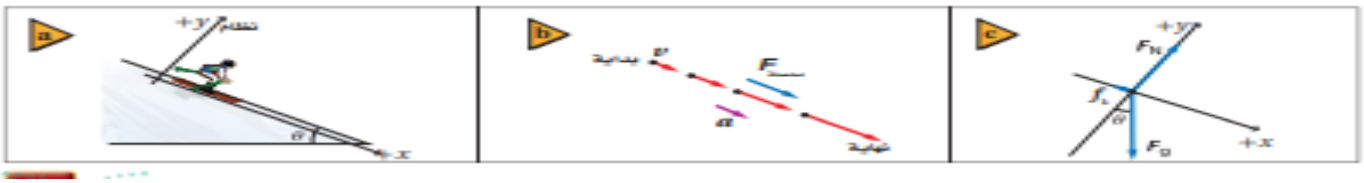
$= \sqrt{(25\ km)^2 + (15\ km)^2 - 2(25\ km)(15\ km)(\cos 135°)} = 37\ km$

3 تقويم الجواب

• **هل الوحدات صحيحة؟** كل جواب عبارة عن طول يُقاس بالكيلومترات.

• **هل للإشارات معنى؟** حاصل الجمع في كل حالة موجب.

• **هل الجواب منطقي؟** المقدار في كل حالة قريب من مقدار المتجهين المجموعين ولكنه أطول؛ وذلك لأن كل محصلة عبارة عن ضلع يقابل زاوية منفرجة. والإجابة الثانية أكبر من الأولى. وهذا يتفق مع تمثيل المتجهات بالرسم.

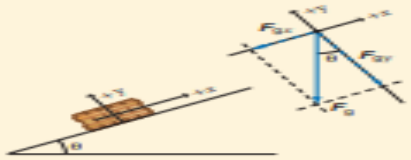


مسائل تدريبية

1. قطعت سيارة 125.0 km في اتجاه الغرب، ثم 65.0 km في اتجاه الجنوب. فما مقدار إزاحتها؟ حل المسألة بطريقة الرسم وبالطريقة الحسابية.
2. سار شخص 4.5 km في اتجاه ما، ثم انعطف بزاوية 45° في اتجاه اليمين، وسار مسافة 6.4 km. ما مقدار إزاحته؟

مثـــــال 5

مركّبتا الوزن لجسم على سطح مائل يستقر صندوق وزنه 562 N على سطح مائل يصنع زاوية 30.0° فوق الأفقي. أوجد مركّبتي قوة الوزن الموازية للسطح والعمودية عليه.



1 تحليل المسألة ورسمها

- ارسم نظامًا إحداثيًا يشير فيه المحور x الموجب إلى أعلى السطح المائل.
- ارسم مخطط الجسم الحر مبينًا F_g ومركّبتيها F_{gx} وF_{gy} والزاوية θ.

المعلوم	المجهول
$F_g = 562\ N$	$F_{gx} = ?$
$\theta = 30.0°$	$F_{gy} = ?$

2 إيجاد الكمية المجهولة

F_{gx} وF_{gy} سالبتان لأنهما تشيران إلى الاتجاهين يعاكسان المحورين الموجبين.

بالتعويض $F_g = 562\ N$ و $\theta = 30.0°$

$$F_{gx} = -F_g \sin\theta$$
$$= -(562\ N)(\sin 30.0°)$$
$$= -281\ N$$

بالتعويض $\theta = 30.0°$ و $F_g = 562\ N$

$$F_{gy} = -F_g \cos\theta$$
$$= -(562\ N)(\cos 30.0°)$$
$$= -487\ N$$

3 تقويم الجواب

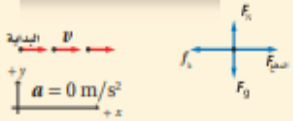
- **هل الوحدات صحيحة؟** تُقاس القوة بوحدة نيوتن.
- **هل للإشارات معنى؟** تشير المركّبتان إلى الاتجاهين يعاكسان المحورين الموجبين.
- **هل الجواب منطقي؟** قيمة كل من المركّبتين أقل من قوة الوزن F_g.

مثـــــال 3

قوى احتكاك موازنة إذا دفعت صندوقًا خشبيًا كتلته 25.0 kg على أرضية خشبية بسرعة منتظمة مقدارها 1.0 m/s فما مقدار القوة التي أثّرتَ بها في الصندوق؟

1 تحليل المسألة ورسمها

- حدد القوى وارسم نظامًا إحداثيًا.
- ارسم نموذج الجسيم النقطي، على أن تبيّن السرعة الثابتة v و $a = 0$.
- ارسم مخطط الجسم الحر.



المعلوم	المجهول
$m = 25.0\ kg$	$F_{جسم} = ?$
$v = 1.0\ m/s$	
$a = 0.0\ m/s^2$	
$\mu_k = 0.20$ (الجدول 1-5)	

$F_{صافية} = 0\ N$

2 إيجاد الكمية المجهولة

تكون القوة العمودية في الاتجاه الرأسي (y)، وليس هناك تسارع.

بالتعويض $F_g = mg$

$$F_N = -F_g = -mg$$

بالتعويض $m = 25.0\ kg$ و $g = -9.80\ m/s^2$

$$= (-25.0\ kg)(-9.80\ m/s^2)$$
$$F_N = +245\ N$$

تكون قوة الدفع في الاتجاه الأفقي (x)، ولأنّ السرعة منتظمة فلا يكون هناك تسارع.

$$f_k = \mu_k mg = F_{جسم}$$

بالتعويض $\mu_k = 0.20$ و $g = 9.80\ m/s^2$

$$= (0.20)(25.0\ kg)(9.80\ m/s^2)$$

بالتعويض $m = 25.0\ kg$

$$= 49\ N$$
$$F_{جسم} = +49\ N \quad \text{في اتجاه اليمين}$$

دليل الرياضيات
إجراء العمليات الحسابية باستعمال الأرقام المعنوية 188، 189

3 تقويم الجواب

- **هل الوحدات صحيحة؟** تقاس القوة بوحدة $kg\cdot m/s^2$ (نيوتن N).
- **هل للإشارات معنى؟** تتفق الإشارات مع المخطط.
- **هل الجواب منطقي؟** القوة منطقية بالنسبة لتحريك صندوق كتلته 25.0 kg.

مسائل تدريبية

15. يؤثر فتى بقوة أفقية مقدارها 36 N في زلاجة وزنها 52 N عندما يسحبها على رصيف أسمنتي بسرعة منتظمة. ما معامل الاحتكاك الحركي بين الرصيف والزلاجة الفلزية؟ أهمل مقاومة الهواء.
16. يدفع عامر صندوقًا ممتلئًا بالكتب من مكتبه إلى سيارته. فإذا كان وزن الصندوق والكتب معًا 134 N ومعامل الاحتكاك السكوني بين البلاط والصندوق 0.55، فما مقدار القوة التي يجب أن يدفع بها عامر حتى يبدأ الصندوق في الحركة؟

ملاحظات عند حل مسائل الاحتكاك:

١- تكون قوة الاحتكاك دائما في عكس الاتجاه
٢- تكون القوة العمودية مساوية لقوة الجاذبية
٣- يكون معامل الاحتكاك اقل من ١
٤- اذا كان الجسم يتحرك حركة منتظمة فان القوة المؤثرة (سحب او دفع) تساوي قوة الاحتكاك بعد حل المسالة
٥- عندما تكون قوة الجاذبية او القوة العمودية مجهولة ويكون هناك كتلة بالمسالة نقوم باستخراج قوة الجاذبية في ضرب الكتلة بتسارع الجاذبية
٦- الاتجاهين الشمال والشرق دائما اتجاه موجب الحركة
٧- الاتجاهين الغرب والجنوب دائماً اتجاهين سالب الحركة
٨- القيمة القصوى للاحتكاك السكوني هي حاصل ضرب معامل الاحتكاك السكوني في القوة العمودية وتكون اكبر مايمكن قبل تحرك الجسم
٩- عندما يعطى بالمسألة وزنين نقوم بجمع الوزن قبل حل المسألة مثل السؤال رقم ١٥
١٠- كلما زاد السطح خشونة كلما زادت قوة الاحتكاك

6–1 حركة المقذوف Projectile Motion

المفردات

- المقذوف
- مسار المقذوف
- المدى الأفقي
- زمن التحليق

المفاهيم الرئيسة

- الحركتان الرأسية والأفقية للمقذوف مستقلتان.
- المركّبة الرأسية لحركة المقذوف لها تسارع ثابت.
- إذا أهملنا مقاومة الهواء فلن يكون للمركّبة الأفقية لحركة المقذوف تسارع، وتكون سرعتها المتجهة ثابتة.
- لحل مسائل حركة المقذوفات أولاً باستعمال الحركة الرأسية لربط الارتفاع، وزمن التحليق، والسرعة الابتدائية الرأسية، ثم نجد المسافة المقطوعة أفقيًا.
- يعتمد المدى الأفقي على تسارع الجاذبية وعلى مركّبتي السرعة المتجهة الابتدائية.
- يُسمى المسار الذي يتبعه المقذوف في الهواء القطع المكافئ.

6–2 الحركة الدائرية Circular Motion

المفردات

- الحركة الدائرية المنتظمة
- التسارع المركزي
- القوة المركزية

المفاهيم الرئيسة

- الجسم الذي يسير بسرعة ثابتة المقدار في مسار دائري يتسارع في اتجاه مركز الدائرة، لذا يكون له تسارع مركزي.
- مقدار التسارع المركزي يساوي حاصل قسمة مربع السرعة على نصف قطر المسار الدائري.

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

- يمكن التعبير عن التسارع المركزي بدلالة الزمن الدوري T.

$$a_c = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

- لا بد أن يكون هناك قوة محصلة في اتجاه المركز للحصول على تسارع مركزي.

$$F_{\text{نت}} = ma_c$$

- متجه السرعة لجسم له تسارع مركزي يكون دائمًا في اتجاه المماس للمسار الدائري.

6–3 السرعة المتجهة النسبية Relative Velocity

المفاهيم الرئيسة

- يمكن استعمال الجمع الاتجاهي لحل مسائل السرعة المتجهة النسبية.

$$v_{a/c} = v_{a/b} + v_{b/c}$$

- مفتاح الحل لمسائل السرعة المتجهة النسبية في بعدين هو رسم المثلث المناسب الذي يمثل السرعات المتجهة الثلاث.

حاول مراراً وتكراراً أن تجرب نفسك في حل هذه المسائل ليسهل عليك الاختبار مع ملاحظة أن هذه الأسئلة ليست أسئلة الاختبار النهائي

أولًا: اختر الإجابة الصحيحة

١. زمن هبوط المقذوف ..... زمن صعوده.

٢. حساب وزن جسم كتلته ٥ kg عند $g = 9.8\ m/s^2$ .....

٣. إيجاد معامل الاحتكاك الحركي لزلاجة وزنها ٥٢ N تؤثر عليها قوة ٣٦ N. .....

٤. حساب سرعة قطعة قرميد سقطت من مبنى بعد ٥ ثوانٍ. .....

٥. حساب أقصى سرعة يصل إليها قارب في نهر جاري اذا كانت سرعة النهر ١٠ م/ث وسرعة القارب ٢٠م/ث .....

٦. قانون نيوتن الذي يصف بقاء الجسم في حالته ما لم تؤثر عليه قوة هو قانون نيوتن .....

٧. حساب عدد الثواني اذا علمت ان شهر رمضان القادم كامل .....

٨. حساب سرعة جسم قطع ١٢٠٠ متر في عشرة دقائق .....

٩. تحديد المصطلح الذي يصف حركة الجسم بالصور .....

١٠. حساب الإزاحة عند تحرك جسم ١٠٠ متر شرقًا ثم ٣٠ متر غربًا تكون المحصلة..... في اتجاه .....

١١. تحديد نوع سرعة العداء اذا كانت النقاط متقاربة جدا (منتظمة، متزايدة، متباطئة).....

١٢. حساب التسارع لجسم انتقل من السكون إلى ١٢٠ m/s خلال ١٠ ثانية.....

ثانيًا: ضع علامة (✓) أو (×)

١. ( ) يكون المحور Y عموديًا دائمًا على المحور X في منحنى الزمن والموقع ولكنه لا يكون كذلك بمنحنى الزمن والسرعة.

٢. ( ) السرعة الابتدائية في السقوط الحر تساوي الصفر.

٣. ( ) الكتاب يصل قبل الورقة عند إهمال مقاومة الهواء.

٤. ( ) الكرة المقذوفة للأعلى تتسارع بينما الكرة في السقوط الحر تتباطئ

٥. ( ) حركة المقذوفات في الهواء تتبع مسارًا منحنيًا.

٦. ( ) القوة المحصلة تجعل الجسم في حالة اتزان.

٧. ( ) إذا أثرت الأرض على صندوق بقوة ٧٠٠ N، فإن الصندوق يؤثر بنفس القوة.

٨. ( ) إذا كانت هناك قوتان متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه، فإن الجسم يتحرك باتجاه القوة الأولى.

٩. ( ) يمكن استخدام نظرية فيثاغورس إذا كانت الزاوية بين المتجهين ٩٠°.

١٠. ( ) قوة الجاذبية والمغناطيسية تعتبران من قوى التلامس التي يمكنها أن تجعل الجسم يتباطئ.

١١. ( ) نستخدم بداية المسطرة عند القياس وليس التدريج صفر.

١٢. ( ) علاقة الاحتكاك مع خشونة السطح علاقة طردية فكلما زاد السطح خشونة كلما ازدادت انسيابية الحركة.

١٣. ( ) المسافة كمية قياسية تقاس بالمتر، بينما الإزاحة كمية متجهة تقاس بالمتر المربع.

١٤. ( ) الزمن الدوري هو الزمن اللازم لإكمال دورة كاملة.

ثالثًا: اكمل الفراغ المناسب

- السرعة اللحظية ↔ هي .....
- نقطة الأصل ↔ هي .....
- Δv الفرق في السرعه ↔ هو مقدار الفرق بين السرعه.....و.....النهائية
- Δd ↔ الفرق بين المسافة .....و.....النهائية
- Δt ↔ الفرق بين الزمن هو .....والزمن.....
- الرمز g يعني ..... الجاذبية الأرضية ↔ ومقدارها..... وحدتها .....
- مقاومة الهواء ↔ هي .....
- القوة الوهمية ↔ هي .....

الطريقة الجديدة: خريطة ذهنية للمفاهيم الأساسية

◆ قوانين نيوتن (الحركة والقوة)

▼ قانون نيوتن الأول ▼

(الجسم يبقى على حالته ما لم تؤثر عليه قوة خارجية)

↓

• مثال: إذا كانت القوة المحصلة = ٠، فإن الجسم يبقى ثابتًا أو يتحرك بسرعة ثابتة.

▼ قانون نيوتن الثاني ▼

(القوة = الكتلة × التسارع)

↓

• إذا زادت القوة، زاد التسارع.

• الوزن = الكتلة × g (حيث $g = 9.8\ m/s^2$).

▼ قانون نيوتن الثالث ▼

(لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس في الاتجاه)

↓

• مثال: الأرض تؤثر بقوة على الصندوق، والصندوق يؤثر بنفس القوة على الأرض.

◆ وضح الفرق بين السرعة والتسارع (في جدول توضيحي) من حيث

القانون

التعريف

وحدة القياس

مثال

السرعة اللحظية

سرعة الجسم في لحظة معينة

m/s

عداد السرعة في السيارة

السرعة المتوسطة

المسافة ÷ الزمن

m/s

سيارة قطعت ١٢٠٠m في ٦٠s، سرعتها ٢٠m/s

التسارع

التغير في السرعة ÷ الزمن

m/s^2

سيارة انتقلت من ٠ إلى ١٠٠m/s خلال ١٠s، تسارعها ١٠m/s^2

الإزاحة

الفرق بين الموضع النهائي والابتدائي (متجهة)

m

تحرك جسم ١٠٠m شرقًا ثم ٣٠m غربًا، الإزاحة = ٧٠m شرقًا

◆ خريطة مفاهيمية لحركة المقذوفات لاحظ أن هناك تشابه كبير في حل مسائل التسارع الثابت والمقذوفات والسقوط الحر

◆ حركة المقذوفات ◆

↓

📌 المسار منحني (قطع مكافئ)

📌 زمن الصعود = زمن الهبوط

📌 السرعة عند أقصى ارتفاع = ٠

📌 عند قذف جسم للأعلى:

- سرعته *تتناقص* حتى تصل للصفر

- ثم يبدأ بالتسارع للأسفل تحت تأثير الجاذبية

📌 عند السقوط الحر (إهمال مقاومة الهواء):

- جميع الأجسام تسقط بنفس التسارع (٩،٨ m/s^2)

🔷 قوانين إضافية وتطبيقاتها في جدول

القانون

الصيغة الرياضية

متى نستخدمه؟

مثال

الوزن

$F = mg$

عند حساب وزن جسم معين

إذا كانت الكتلة ١٠kg، فالوزن = ١٠ × ٩٫٨ = ٩٨N

التسارع

$a = \Delta v / t$

لحساب تسارع جسم متحرك

إذا زادت السرعة من ٠ إلى ٢٠m/s في ٤s، فالتسارع = ٥m/s^2

الإزاحة

$\Delta d = v \times t$

عند حساب المسافة إذا كانت السرعة ثابتة

إذا تحرك جسم بسرعة ٥m/s لمدة ١٠s، فالإزاحة = ٥٠m

نظرية فيثاغورس

$c^2 = a^2 + b^2$

لحساب الإزاحة عند الحركة بزاوية ٩٠°

إذا تحرك جسم ٣m شرقًا و٤m شمالًا، فالإزاحة = ٥m

🛠️ تطبيق سريع بطريقة الأسئلة والأجوبة

❓ كيف نحسب وزن جسم كتلته ٥kg؟

✅ $F = 5 \times 9.8 = 49N$

❓ إذا كانت سرعة جسم ١٠m/s واستغرق ٥s للوصول إلى ٣٠m/s، فما تسارعه؟

✅ $a = (30 - 10) / 5 = 4m/s^2$

❓ إذا تحركت سيارة ١٠٠m شرقًا ثم ٥٠m غربًا، فما الإزاحة؟

✅ ١٠٠ - ٥٠ = ٥٠m شرقًا

✅ الجداول التوضيحية تجعل القوانين والمفاهيم أسهل للفهم والاستذكار.

📌 ملخص شامل لاختبار الفيزياء ١ (الصف الأول الثانوي - الفصل الدراسي الثاني) 📌

🔷 الطريقة المتبعة: تنظيم الأسئلة وفق الموضوعات الرئيسية، مع عرضها كمفاهيم أساسية وأمثلة عملية، ليسهل عليك الفهم والمراجعة بسرعة.

🛠️ ١. قوانين الحركة (قوانين نيوتن)

📌 القانون الأول لنيوتن: "يبقى الجسم في حالته من السكون أو الحركة المنتظمة ما لم تؤثر عليه قوة خارجية."

💡 مثال: إذا كان الجسم يخضع لقوتين متساويتين ومتعاكستين، فإنه لا يتحرك.

📌 القانون الثاني لنيوتن: "القوة المحصلة = الكتلة × التسارع."

💡 مثال: إذا كانت كتلة جسم ٥ kg وتسارع الجاذبية ٩٫٨ m/s^2، فإن الوزن = ٤٩ N.

📌 القانون الثالث لنيوتن: "لكل فعل رد فعل مساوي له في المقدار ومعاكس في الاتجاه."

💡 مثال: إذا أثرت الأرض على صندوق بقوة ٥٠٠ N، فإن الصندوق يؤثر بنفس القوة على الأرض.

🪂 ٢. السقوط الحر والمقذوفات

📌 السقوط الحر: حركة الجسم تحت تأثير الجاذبية فقط، وتكون سرعته الابتدائية صفر.

📌 المقذوفات:

✅ زمن صعود المقذوف = زمن هبوطه.

✅ المسار الذي يتبعه المقذوف في الهواء يسمى المسار المنحني.

✅ عند قذف كرة للأعلى، سرعتها تتناقص حتى تصل لأقصى ارتفاع، ثم تبدأ بالتسارع للأسفل. بسبب قوة الجاذبية

🧲 ٣. القوى والاحتكاك

📌 القوة المحصلة: مجموع القوى المؤثرة على جسم. إذا كانت صفرًا، يكون الجسم في اتزان.

📌 الاحتكاك الحركي: مقاومة الحركة بين سطحين متلامسين.

💡 مثال: إذا كان وزن زلاجة ٥٢ N وقوة السحب ٣٦ N، يمكن حساب معامل الاحتكاك الحركي.

📌 مقاومة الهواء: قوة تؤثر في الجسم الساقط، وتسبب اختلاف سرعة السقوط بين الأجسام المختلفة.

💡 مثال: عند إهمال مقاومة الهواء، الكتاب يصل مع الورقة إلى الأرض ولكن عند مقاومة الهواء الكتاب يصل قبل الورقة لان مقاومة الهواء تكون اكبر في الورقة.

📖 مراجعة سريعة على هيئة أسئلة وأجوبة

❓ ما القانون الذي يفسر بقاء الجسم في حالته ما لم تؤثر عليه قوة؟

✅ قانون نيوتن الأول.

❓ كيف تحسب الوزن إذا عُلمت الكتلة والتسارع؟

✅ الوزن = الكتلة × ٩٫٨ تسارع الجاذبية الارضية

❓ أيهما يصل الأرض أولًا عند السقوط الحر: الكتاب أم الورقة؟

✅ الكتاب، إلا إذا أهملت مقاومة الهواء، فإنهما يصلان معًا.

🎭 السيناريو: تخيل أنك رائد فضاء في رحلة إلى كوكب "فيزيا"، وعليك حل الألغاز الفيزيائية للوصول إلى وجهتك! 🚀

🔷 المهمة الأولى: الجاذبية والسقوط الحر

🧩 اللغز: على كوكب فيزيا، سقطت قطعة معدنية من مركبتك الفضائية. كم ستكون سرعتها بعد ٥ ثوانٍ؟

🔷 الحل: نستخدم المعادلة $v = g \times t$ حيث $g = 9.8\ m/s^2$

✅ الجواب: $v = 9.8 \times 5 = 49\ m/s$

🔷 المهمة الثانية: المقذوفات

🤔 السؤال: أطلقت كرة للأعلى بسرعة ٢٠ m/s، متى تعود لنفس الارتفاع؟

🔷 الحل: زمن الصعود = $v/g = 20/9.8 \approx 2.04\ s$، إذن الزمن الكلي = ٤٫٠٨ s

يمكنك رسم هذه المخططات يدويًا أو باستخدام أدوات مثل Canva أو PowerPoint!

بدلًا من حفظ القوانين فقط، اسأل دائمًا: لماذا؟

- لماذا يسقط الكتاب أسرع من الورقة؟ ← مقاومة الهواء.
- لماذا يتباطأ الجسم عند صعوده؟ ← الجاذبية تسحب للأسفل.
- لماذا الجسم الساكن يبقى ساكنًا؟ ← بسبب القصور الذاتي.

📌 أمثلة على أسئلة الملخص:

1️⃣ ما هو قانون نيوتن الأول؟

2️⃣ كيف تحسب الوزن؟

3️⃣ ما الفرق بين السرعة والإزاحة؟

4️⃣ لماذا تتباطأ الكرة عند قذفها للأعلى؟

5️⃣ ما الذي يؤثر في مقدار الاحتكاك؟

🏆 ٢. لعبة الاختيارات السريعة (١٠ ثوانٍ لكل سؤال!)

✅ القانون الأول لنيوتن ينص على أن الجسم يبقى...

A) في حالة سكون أو حركة منتظمة ما لم تؤثر عليه قوة

B) دائمًا في حركة

C) في حالة توازن دائم

📌 الإجابة الصحيحة: A

✅ إذا كانت كتلة جسم ١٠kg، فما وزنه على الأرض؟

A) 98N

B) 10N

C) 100N

📌 الإجابة الصحيحة: A ($F = mg = 10 \times 9.8 = 98N$)

✅ عندما يتحرك جسم بسرعة ٢٠ m/s لمدة ٥ s، فما المسافة التي يقطعها؟

A) 50m

B) 100m

C) 200m

📌 الإجابة الصحيحة: C (d = v × t = 20 × 5 = 100m)

⏳ التحدي: أجب عن أكبر عدد ممكن من الأسئلة في ٦٠ ثانية!

🎯 ٣. سباق القوانين 🏁

⏳ التحدي: حاول كتابة المعادلات التالية من الذاكرة خلال ٣٠ ثانية!

📌 المعادلات المطلوبة:

☐ معادلة حساب الوزن

☐ معادلة التسارع

☐ معادلة الإزاحة

☐ معادلة السرعة

✅ المكافأة: إذا أجبت بشكل صحيح، جرب استخدامها في مسائل حسابية سريعة!

🤜 ٤. تحدي الفيزياء الواقعية 🌎

🔬 الطريقة: اختر أي موقف من حياتك اليومية وحاول تفسيره بقوانين الفيزياء!

📌 أمثلة:

- لماذا تستمر السيارة في التحرك حتى لو رفعت قدمك عن البنزين؟
- لماذا يكون دفع صندوق ثقيل على الأرض أصعب من دفع صندوق خفيف؟
- لماذا تقفز الكرة لأقل ارتفاع في كل مرة؟

🎯 الهدف من هذا الملخص:

- تبسيط أهم المفاهيم الفيزيائية.
- تعزيز الفهم من خلال أمثلة تطبيقية.
- تقديم أسئلة تفاعلية لتقوية الاستيعاب.

أسئلة مخادعة

🔷 ١. لماذا نسمي قانون نيوتن الأول بـ (قانون القصور الذاتي)

📌 ماذا يقول القانون؟ "يبقى الجسم في حالته من السكون أو الحركة المنتظمة ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تغير من حالته."

📌 ماذا يعني ذلك؟

- إذا لم تؤثر على الجسم أي قوة محصلة، فإنه لن يغير حالته الحركية.
- السبب في أنك تتحرك للأمام عند توقف السيارة فجأة هو القصور الذاتي!

📌 تحدي تفكير:

❓ لماذا عندما تسير الدراجة على طريق أملس تتباطأ تدريجيًا حتى تتوقف، رغم عدم وجود قوة واضحة تعمل عليها؟

💡 الإجابة: بسبب الاحتكاك ومقاومة الهواء، حيث يعملان على تقليل السرعة تدريجيًا.

🔷 ٢. قانون نيوتن الثاني (القوة = الكتلة × التسارع)

📌 المعادلة: .....

📌 التفسير:

- كلما زادت القوة المؤثرة على جسم، زاد تسارعه.
- كلما زادت كتلته، زادت القوة المطلوبة لتحريكه بنفس التسارع.

📌 تطبيق عملي:

🚗 سيارة كتلتها ١٠٠٠ kg تحتاج إلى قوة ٥٠٠٠ N لتحريكها. ما تسارعها؟

✅ الحل: .....

📌 سؤال اختياري:

❓ إذا أثرت قوة مقدارها ٢٠ N على جسم كتلته ٤ kg، فما تسارعه؟

🔷 ٣. قانون نيوتن الثالث (الفعل ورد الفعل)

📌 ماذا يقول القانون؟

"لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومعاكس في الاتجاه."

📌 أمثلة من الحياة اليومية:

- عند القفز من القارب، يدفع القارب في الاتجاه المعاكس.
- عند الضغط على الجدار، فإنه يضغط عليك بنفس القوة لكن في الاتجاه المعاكس.

📌 سؤال للتفكير:

❓ إذا كنت تدفع حائطًا بقوة ٥٠ N، فما القوة التي يؤثر بها الحائط عليك؟

🏃 إذا قطع عداء مسافة ٤٠٠ m في ٥٠ s، فما سرعته المتوسطة؟

✅ الحل:

📌 سؤال إضافي:

❓ إذا تحرك جسم ١٠٠ m شرقًا ثم ٣٠ m غربًا، فما مقدار واتجاه الإزاحة؟

🪂 ثالثًا: السقوط الحر والمقذوفات

📌 ما الذي يحدث عندما يسقط جسم سقوطًا حرًا؟

✅ تسارعه ثابت $g = 9.8\ m/s^2$ نحو الأسفل.

✅ سرعته تزداد بمقدار ٩٫٨ m/s كل ثانية.

✅ إذا أهملت مقاومة الهواء، فإن جميع الأجسام تسقط بنفس المعدل بغض النظر عن كتلتها.

📌 أهم المعادلات:

- حساب السرعة بعد زمن معين:
- حساب الإزاحة بعد زمن معين:

📌 سؤال تطبيقي:

❓ إذا سقط جسم من ارتفاع h، فما سرعته بعد ٣ s؟

✅ الحل: .....

⚡ رابعًا: القوى والاحتكاك

📌 أنواع الاحتكاك:

✅ احتكاك ساكن: يمنع الجسم من الحركة.

✅ احتكاك حركي: يقلل من سرعة الأجسام المتحركة.

📌 تطبيق عملي:

🚚 إذا كان وزن زلاجة ٥٢ N وتأثرت بقوة ٣٦ N، فكيف نحسب معامل الاحتكاك الحركي؟

✅ الحل: .....

📌 سؤال إضافي:

❓ لماذا يكون من الصعب تحريك صندوق ثقيل مقارنة بصندوق خفيف؟

📌 اختر الإجابة الصحيحة:

☐ إذا أثرت قوة مقدارها ١٥ N على جسم كتلته ٣ kg، فإن تسارعه هو:

- A) $3\ m/s^2$
- B) $5\ m/s^2$
- C) $10\ m/s^2$

📌 صح أو خطأ:

☐ عندما تتحرك السيارة بسرعة ثابتة، فإن القوة المحصلة عليها تساوي صفر. (✓ / X)

📌 احسب:

☐ إذا تحركت سيارة بسرعة ٢٠ m/s لمدة ٥s، فما المسافة التي قطعتها؟

ملاحظات أخيرة:

عند حل أي مسئلة يجب مراعاة ٣ أمور دائمًا

١- تحويل الوحدات
٢- الناتج الصحيح

انتهى مع تمنياتي بكم بدوام التوفيق والنجاح

محمد حلواني