مؤسسة سما التعليمية

مذكرة العلوم

للصف السادس متوسط

الوحدة الاولى الفصل الدراسي الاول

- الفصل الأول: القياس
- الدرس الأول: الكميات الأساسية والكميات المشتقة...
- هنالك العديد من أدوات القياس في حياتنا. مثلاً: عند زيارة الطبيب لإجراء الفحوصات الطبية فهو يجري لنا عدة قياسات باستخدام أجهزة مختلفة. * مثلاً:
- جهاز قياس الطول
- جهاز قياس الكتلة
- جهاز قياس نبضات القلب
- جهاز قياس ضغط الدم
- ومن خلال هذه القياسات يتم تشخيص حالتك الصحية.
- * إذن عملية القياس مهمة لأنها تمكننا من تحويل المشاهدات العملية إلى مقادير كمية يمكن التعبير عنها بواسطة أرقام. ومن خلال هذه الأرقام يمكن أن تساعدنا في تكرار التجارب.
- .اختر الإجابة الصحيحة:
- تُساعدنا الأرقام الناتجة عن عملية القياس في:

أ) تحويل المادة | ب) تكرار التجارب | ج) تغيير الكتلة | د) وصف الشكل

- ضع علامة (✓) أو (✗):
- تمكننا عملية القياس من تحويل المشاهدات إلى مقادير كمية. ( )
- ما هو القياس؟ يختلف مفهوم القياس حسب المقدار المراد قياسه.
- مثلاً: لو أردنا تعيين كتلة من حجر غير معلومة، نستخدم جهاز الميزان ذو الكفتين ونضع في إحدى الكفتين قطعة الحجر وفي الكفة الأخرى أثقال معلومة الكتلة بالكيلوغرام، ومقدار تعادل الكفتين نتصل إلى مقدار كتلة الحجر.
- أما لو أردنا قياس طول سبورة الفصل، نحتاج إلى أداة قياس مختلفة وهي شريط متري ونثبته في أحد أطراف السبورة والطرف الآخر ونقرأ التدريج الذي حصلنا عليه.
- إذن تختلف أدوات القياس باختلاف [المقدار] المراد تعيينه.المقدار: طول - كتلة - وزن - إلخ...
- عملية القياس هي: مقارنة كمية مجهزة بكمية معيارية من النوع نفسه.
- الدرس الثاني: ما هو النظام الدولي للوحدات
- قديماً كان يُقاس الطول بوحدات مأخوذة من جسم الإنسان - مثل: الشبر - القدم - الذراع. ولكنها تطورت أدوات القياس وتم وضع نظام موحد...
- اختر الإجابة الصحيحة:
- عملية القياس هي مقارنة كمية مجهولة بكمية:

أ) أطول منها | ب) أكبر منها | ج) معيارية من النوع نفسه | د) مختلفة عنها

- ضع علامة (✓) أو (✗):
- من وحدات قياس الطول القديمة المأخوذة من جسم الإنسان الشبر والقدم. ( )

الوحدة الاولى

- يُعرف باسم النظام الدولي للوحدات (SI)
- علل / تم وضع نظام دولي للوحدات؟

ج/ لتسهيل التعامل بين الدول.

- علل / ظهرت الحاجة إلى توحيد هذه الوحدات والمقاييس؟

ج/ لتسهيل التعامل بين الدول.

- ما هي مكونات النظام الدولي للوحدات؟
- يتكون من وحدات أساسية معتمدة عالمياً وتصنف إلى:
- كميات أساسية: وهي كميات لا تشتق من كميات أخرى.

الكميات الأساسية	رمزها	رمز وحدة القياس
الطول	L	m
الكتلة	m	Kg
الزمن	t	S
درجة الحرارة	T	K

الكميات المشتقة: وهي كميات تشتق من الكميات الأساسية

الكميات المشتقة	رمزها	رمز وحدة القياس
المساحة	A	m^2
السرعة	V	m/s
التسارع	a	m/s^2
القوة	F	N
الحجم	V	m^3
الكثافة	P	Kg/m^3

اختر الإجابة الصحيحة:

. تُعتبر الكتلة من الكميات:

أ) المشتقة | ب) الأساسية | ج) المركبة | د) غير المعيارية

ضع علامة (✓) أو (✗):

- وحدة قياس القوة في النظام الدولي هي النيوتن (N). ( )

١. كيف نقيس الأطوال؟ هنالك العديد من الأدوات من :

① المسطرة	القدمة ذات الورنية	الميكروميتر
تُستخدم لقياس الأطوال المتوسطة مثل طول القلم، طول الدفتر.	تُستخدم لقياس الأطوال الصغيرة جداً مثل قطر سلك معدني.	تُستخدم لقياس الأطوال الصغيرة جداً مثل سمك ورقة أو سمك شعرة.

علل / لا يُستخدم الشريط المتري في قياس سمك شعرة؟

لأن سمك الشعرة دقيق جداً.

٢ . أدوات قياس الزمن:

تُستخدم ساعات رقمية لقياس الأزمنة القصيرة جداً، مثل زمن سقوط جسم من ارتفاع قليل، أو قياس زمن ضربات القلب. وتُعتبر الساعات الرقمية أكثر دقة من ساعات الإيقاف اليدوية.

أسئلة الدرس: اختر الإجابة الصحيحة: الأداة الأنسب لقياس سمك ورقة هي:

أ) المسطرة | ب) الشريط المتري | ج) الميكروميتر | د) القدمة

ضع علامة (✓) أو (✗):

- تُعتبر الساعات الرقمية أكثر دقة من ساعات الإيقاف اليدوية. ( )
- علل / تستخدم ساعات رقمية لقياس الأزمنة القصيرة جداً؟

③ أدوات قياس الكتلة: تُستخدم للميزان وهو نوعين:

ذو الكفتين	ميزان رقمي
للكتل الكبيرة	للكتل الصغيرة

- أكمل الفراغ: يُستخدم الميزان ذو الكفتين لقياس الكتل .....
- الإجابة: الكبيرة
- أي مما يلي لا ينتمي للمجموعة: (ميزان ذو كفتين - ميزان رقمي - الشريط المتري)
- الإجابة: الشريط المتري (لأنه أداة قياس طول، بينما الباقي أدوات قياس كتلة).
- اختر الإجابة الصحيحة:
- يُستخدم الميزان الرقمي لقياس الكتل: أ) الكبيرة جداً | ب) الصغيرة | ج) الكبيرة

الإجابة: ب) الصغيرة

الدرس الثالث - الفصل الثاني: الحركة

لو دققنا ما حولنا لوجدنا أن كل ما حولنا في حركة ولكن تختلف هذه الحركة من جسم لآخر.

- ما هي الحركة؟

هي انتقال الجسم من موضع إلى آخر بمرور الزمن.

- ولمعرفة إذا كان الجسم متحركًا لا بد من النظر إلى الأشياء المحيطة به مثل المباني وإشارات المرور وأعمدة الإنارة.
- وهذا ما يسمى النقطة المرجعية.
- أهمية النقطة المرجعية / علل؟ نحتاج لها لمعرفة هل الجسم يتحرك أم ساكن.
- ما هي انواع النقاط المرجعية؟

① ثابتة	② متحركة
مثل: أعمدة الإنارة - المباني - إشارات المرور.	مثل: سيارة تتحرك بجوار سيارتك المتوقفة.

ما هي أنواع الحركة؟

1. حركة انتقالية: وهي الحركة التي ينتقل فيها الجسم من مكان إلى آخر ولها صور متعددة:
   - أ- حركة في خط مستقيم (مثل السيارة على الطريق).
   - ب- حركة المقذوفات (مثل مقذوف رأسي أو بزاوية).

الشكل (10) حركة مقذوف رأسي

الشكل (11) حركة مقذوف بزاوية

1. حركة دورية: حركة تتكرر بانتظام خلال فترات زمنية متساوية ومن صورها:
   - حركة **اهتزازية** (للبندول).
   - حركة **دائرية** (عقارب الساعة).

- اختر الإجابة الصحيحة:
- من الأمثلة على النقاط المرجعية الثابتة: أ) سيارة متحركة | ب) طائرة تحلق | ج) أعمدة الإنارة | د) قطار يسير
- الإجابة: ج) أعمدة الإنارة
- ضع علامة (✓) أو (✗):
- الحركة الدورية هي الحركة التي تتكرر بانتظام خلال فترات زمنية متساوية. ( )
- الإجابة: (✓)
- املأ الفراغ: حركة عقارب الساعة هي مثال على الحركة الدورية .....
- الإجابة: الدائرية

السرعة

تختلف سرعة الأجسام: منها بطيئة مثل السلحفاة، وسريعة مثل الطائرة.

كيف نصف حركة راكب دراجة؟ لوصف الحركة لا بد أن نعرف سرعته.

السرعة: هي المسافة التي يقطعها الجسم خلال فترة زمنية معينة.

كيف تحسب السرعة؟

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \quad \Rightarrow \quad v = \frac{d}{t}$$

ما هي وحدة قياس السرعة؟

تقاس بالوحدة الدولية m/s أو Km/h.

تطبيق رياضي

قطع راكب درّاجة مسافة (80 m) كما في الشكل (14) حتّى وصل إلى مدرسته في زمن قدره (20 s)، كم تكون سرعته بوحدة m/s؟

$$v = \frac{d}{t} = \frac{80m}{20s} = 4\ m/s$$

راجع الفيديو في منصة سما(تم حل امثلة متنوعة)

قد تكون السرعة ثابتة أو متغيرة. ما الفرق بينهما؟

1. السرعة **الثابتة**:

هي قطع الجسم مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

1. يمكن تمثيلها بيانياً من خلال رسم العلاقة بين المسافة والزمن،

ونلاحظ أن السرعة ثابتة لا تتغير بمرور الزمن (مثل قطع الجسم مسافة 10 أمتار كل 10 ثانية).

الشكل (15) سرعة ثابتة

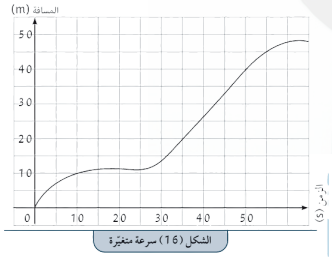
2. السرعة المتغيرة:

يقطع الجسم مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية،

أو يقطع الجسم مسافات متساوية في أزمنة غير متساوية،

وبالتالي تتغير سرعته من لحظة لأخرى.

كيف تحسب؟ من خلال معرفة السرعة المتوسطة



الشكل (16) سرعة متغيرة

$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية}}{\text{الزمن الكلي}}$$

ملاحظة مهمة: تُعتبر السرعة كمية إتجاهية حيث يُعبر عن السرعة بالمقدار والاتجاه.

التسارع هو مقدار التغير في السرعة خلال الزمن.

مثال: إذا زاد السائق الدعس على دواسة البنزين تزداد حركة السيارة... ويقال إن السيارة في حركة متسارعة (تسارع موجب).

وقد يكون تناقص في السرعة مثل عند الدعس على دواسة الفرامل ويقال ان السيارة في حالة تسارع سالب .

والتسارع ثلاث انواع:

1. موجب: زيادة عندما تزيد حركة السيارة.
2. سالب: تباطؤ عند نقصان حركة السيارة.
3. تغيير اتجاه .

ووحدة قياسه بحسب النظام الدولي للوحدات هي (m/s^2).

- اختر الإجابة الصحيحة:
- عندما تزداد سرعة السيارة يُعتبر التسارع:
- أ) سالباً | ب) صفرياً | ج) موجباً | د) ثابتاً
- الإجابة: ج) موجباً
- ضع علامة (✓) أو (✗):
- يُقصد بالتسارع هو مقدار التغير في السرعة خلال الزمن. ( )
- الإجابة: (✓)
- املأ الفراغ:
- عند الضغط على الفرامل تقل سرعة السيارة ويكون التسارع .....
- الإجابة: سالباً (تباطؤ)
- علل: تُعتبر السرعة كمية اتجاهية؟
- الإجابة: لأنه يتم التعبير عنها ببيان المقدار والاتجاه معاً.
- ماذا يحدث لو: زاد السائق الضغط على دواسة البنزين في السيارة؟
- الإجابة: تزداد سرعة السيارة وتصبح في حالة تسارع موجب.

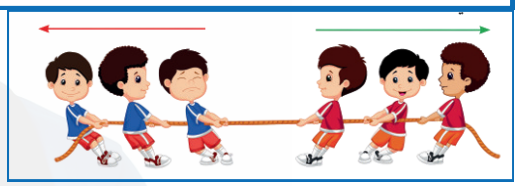
مفهوم القوة تختلف استخدامات القوة في الحياة اليومية:

1. فقد نستخدمها لإيقاف دراجة متحركة عند الضغط على المكابح.
2. أو نستخدمها لتحريك جسم ساكن مثل حركة كرة ساكنة بعد ركلها بقوة.

القوة: هي مؤثر خارجي من دفع أو شد أو سحب يغير حركة الجسم أو يوقفه أو يغير اتجاهه.

أنواع القوى :ـ متزنة وغير متزنة

1- متزنة	2- غير متزنة
قوة تؤثر على جسم ما في اتجاهات متعاكسة وتكون مساوية في المقدار	قوى غير متساوية تؤثر على الجسم تؤدي إلى تغير في حركة الجسم



الوزن والكتلة

ـ تعرف الكتلة على أنها مقدار ما يحتويه الجسم من مادة

1. ـ هي مقدار ثابت لا يتغير عندما نغير المكان .
2. ـ تقاس بوحدة الكيلوجرام
3. ـ تقاس بجهاز الميزان الالكتروني

أما الوزن فهو مقدار قوة جذب الأرض للجسم

1. ـ يقاس بوحدة النيوتن
2. ـ يتغير بتغير موضع الجسم
3. ـ تقاس بالميزان الزنبركي

ملاحظة مهمة / الأجسام التي تسقط تكتسب تسارع بفعل قوة الجاذبية الأرضية

تسارع الجاذبية الأرضية هي مقدار التسارع الذي تكتسبه الأجسام عند سقوطها نحو الأرض نتيجة تأثير الجاذبية. ويقدَّر هذا التسارع بحوالي ($9.8\ m/s^2$) أي أنّ سرعة الجسم تزداد بمقدار (9.8) مترًا كل ثانية أثناء سقوطه الحرّ. هذه قيمة ثابتة تقريبًا بالقرب من سطح الأرض،

ما هي العلاقة بين الكتلة والوزن ؟

ج / علاقة طردية عند ثبات التسارع

الوزن = الكتلة ✕ التسارع

w= الوزن

m=كتلة

a= تسارع

مسألة:

مقدار كتلة جسم أحمد ($65\ Kg$) كم يكون وزن أحمد بوحدة (N) .

الحـــــل
القانون $W = m \times g$
التطبيق $W = 65 \times 9.8 = 637\ N$

الاحتكاك

هو نوع من أنواع القوى وهوه تنشأ من تلامس سطحين مع بعضهما .

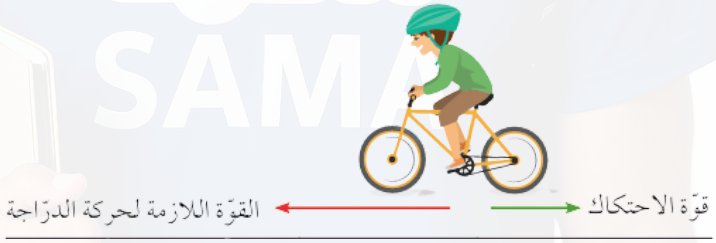
دوره :ـ إعاقة الحركة

- علل / الاحتكاك يعيق الحركة ؟
- لأنه دائماً بعكس اتجاه القوة .
- عند سقوط الأجسام لأعلى هل تتعرض لقوة الاحتكاك ؟

نعم مع الهواء الجوي

- علل / هبوط رجال المظلات برفق دون إصابات ؟

بسبب الاحتكاك مع الهواء الجوي الذي يقلل من سرعة السقوط



تتغير قوة الاحتكاك بتغير نوع السطح

تكون قوة الاحتكاك **أكبر** عندما يتحرك الجسم على سطح خشن

تكون قوة الاحتكاك **أقل** عندما يتحرك الجسم على سطح أملس

السطح	مقدار الاحتكاك	السرعة
ناعم	قليل	كبيرة
خشن	كبير	قليلة

علل / استخدام سطح خشن للشوارع المختلفة ؟

لزيادة قوة الاحتكاك بينها وبين إطارات السيارة وتحميها من الانزلاق

علل / ضرورة توخي السائقون الحذر والقيادة بسرعة قليلة عند هطول الأمطار ؟

لأن الأمطار تقلل خشونة الشوارع وتقلل الاحتكاك مما يزيد الانزلاق ويسبب حوادث

علل ما يلي /

أهمية وضع عجلات لحذاء التزلج وللحقائب

لتقليل قوة الاحتكاك وسهولة الحركة.

وضع زيت لمحركات السيارات

لتقليل الاحتكاك بين أجزاء المحرك مما يقلل من حرارة المحرك ويمنع تآكل أجزائه

يتم وضع شريط مطاطي على درجات السلم.

لزيادة قوة الاحتكاك ومنع انزلاق أقدامنا أثناء الصعود أو الهبوط

يتم وضع سلاسل حديدية على إطارات السيارات في المناطق الجليدية.

لزيادة قوة الاحتكاك بين العجلات والطريق ومنع انزلاق السيارات على الطريق

السؤال الأوّل: أُدرس الرسم، ثمّ أجب عن المطلوب.

1 – توضّح الأشكال التالية بعض الإجراءات المتّبعة في الحياة. فسّر سبب هذا الإجراء :

أسطح صالة التزلّج ملساء.

فسّر: لتقليل الاحتكاك وسهولة الحركة

وضع شريط مطّاطي على سلالم.

فسّر: لزيادة الاحتكاك ومنع الانزلاق

وضع سلاسل حديدية على عجلات السيّارات في المناطق الجليدية.

فسّر: لزيادة قوة الاحتكاك ومنع انزلاق السيارة على الجليد

يوضح الشكل علامات إرشادية. حدد مدلول العلامة، والإجراءات الواجب اتخاذه؟

المدلول: تحذير من أرضية مبللة أو خطر الانزلاق في المكان

الإجراء: الانتباه عند المرور والمشي ببطء وحذر

المدلول: تحذير من طريق زلقة (قد تكون بسبب مطر أو زيت أو رمل) وخطر انزلاق السيارات

الإجراء: خفّض السرعة وزد مسافة الأمان أمامك وقدم تنبيه للسائقين الآخرين إذا لزم الأمر

قوانين الحركة

·القانـون الأوّل للحـركة

كل الاجسام لها موضع استقرار طبيعية وهي تتحرك باتجاه هذه المواضع.

- الصخرة تسقط باتجاه الارض ؟ - لأن الارض موضع استقراره
- ترتفع سحابة الدخان في الهواء لأعلى ؟ . لأن السماء موضع استقرارها.
- وعندما يكون الجسم في موضع الاستقرار يكون ساكنا لا يتحرك بذاته
- كل جسم سواء متحرك أو ساكن يميل للبقاء على حالة بحيث الساكن يميل للبقاء ساكن والمتحرك يميل للبقاء متحرك هذا يسمى بالقصور الذاتي _ العطالة
- **وتعرف العطالة ... [وهي ميل الجسم الى مقاومة التغيّر في حالته]**
- وقانون الحركة الأول لنيوتن او قانون القصور الذاتي ينص على:

الجسم الساكن يبقى ساكنًا والجسم المتحرك يستمر في حركته وبسرعة ثابتة ما لم تؤثر على أي منهما قوة تغير من حالتهما.

- يكون اتجاه حركة الجسم باتجاه **القوى**
- هل يمكن التغلب على القصور الذاتي ؟
- نعم عند التأثير عليه بقوة مناسبة تعمل على

1- تحريك الجسم الساكن 2- ايقاف الجسم للمتحرك 3- تغيير سرعة الجسم

اذكر امثلة على تطبيقات القانون الأول لنيوتن...:

- اذا كنت في سيارة تسير بسرعة ثم توقفت فجأة فأنك تستمر بالحركة للأمام بسبب القصور الذاتي
- لذلك يجب ارتداء حزام الأمان ؟
- لحماية الأشخاص من أضرار الحوادث بسبب القصور الذاتي

علل/ تحتوي السيارات الحديثة على الوسائد الهوائية ؟

جـ/ لحماية الأشخاص من أضرار الحوادث بسبب القصور الذاتي

س1: اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارة:

- ميل الجسم إلى مقاومة التغيّر في حالته الحركية. (.....)
- الإجابة: القصور الذاتي (العطالة).

س2: ضع علامة (✓) أو (✗):

- يميل الجسم المتحرك إلى الاستمرار في حركته بنفس السرعة والاتجاه ما لم تؤثر عليه قوة تغيّر من حالته. ( )
- الإجابة: (✓)

- القانون الثانـي للحركـة
- تخيل معك عربة تسوق فارغة [كتلة صغيرة] و عربة تسوق محملة [كتلة كبيرة] .
- ايهما له تسارع اكبر ؟ الفارغة
- ايهما تحتاج لقوة اكبر لتحريكها ؟ المحملة
- لاحظ القانون الثاني يربط بين القوة والتسارع والكتلة حيث ان التسارع يتأثر بعاملين
- **1- القوة**
- كلما زادت القوة على الجسم زاد التسارع [بثبات الكتلة]
- نفس الكتلة دفع قوة 100N (تجعل العربة اسرع) من دفع قوة 50N
- 2- **الكتلة**
- كلما زادت الكتلة قل التسارع [ثبات القوة]
- وينص ّهذا القانون على أن

((ّالتسارع الذي يتحرك به جسـم ما يتناسب طرديا مع القوة المؤثِّرة عليه، وعكسيا مع كتلته)

- اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارة:
- التغير في سرعة الجسم متأثراً بالكتلة والقوة المؤثرة عليه. (.....)
- الإجابة: التسارع.
- س2: ضع علامة (✓) أو (✗):
- كلما زادت كتلة الجسم زاد تسارعه عند ثبات القوة المؤثرة. ( )
- الإجابة: (✗)
- س3: اختر الإجابة الصحيحة:
- عند زيادة القوة المؤثرة على جسم كتلته ثابتة فإن التسارع:

(أ- يقل / ب- يزداد / ج- يتوقف / د- لا يتأثر)

- الإجابة: ب- يزداد.

- القانون الثانـي للحركـة
- يمكن حساب القوة من العلاقة الرياضية F = m a قوة = كتلة × تسارع
- يمكن تغيير التسارع اما بزيادة القوة او تقليل الكتلة
- مثال :
- المعطيات في السؤال :
- الكتلة = 60 كغم
- التسارع = $(3\ m/s^2)$
- يمكن حساب القوة من العلاقة الرياضية

F = m a قوة = كتلة × تسارع

يدفـع ولـد عربـة كتلتهـا (60 kg)، فتتحـرّك بتسـارع مقداره ($3\ m/s^2$). أُحسب قوّة الولد التي أثّرت في تسارع العربة.

F = m a

F = 60 × 3 = 180N

أي مما يلي لا ينتمي إلى المجموعات التالية؟

- (F القوة - m الكتلة - a التسارع -v السرعة)
- الإجابة:v السرعة (لأن القوة والكتلة والتسارع هي تخص القانون الثاني للحركة.

القانون الثالث للحركة

- ماذا يحتاج الصاروخ كي ينطلق لأعلى

1- احتراق الوقود واندفاع غازات نحو الاسفل وبالتالي ينطلق الصاروخ لأعلى

هذه الحركة تسمى قوة فعل ورد فعل

الفعل :- اندفاع الغازات لأسفل رد الفعل : انطلاق الصاروخ لأعلى

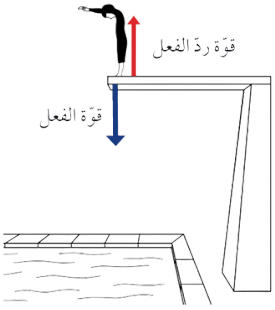
وعليه نفهم لكل فعل رد فعل مساوي له بالمقدار ومعاكس له بالاتجاه

- علل / ينطلق الصاروخ إلى الأعلى عند احتراق الوقود داخل منصة الإطلاق.
- الإجابة: لأن اندفاع الغازات لأسفل يمثل قوة الفعل، وانطلاق الصاروخ لأعلى يمثل قوة رد الفعل المساوية لها بالمقدار والمعاكسة بالاتجاه.

امثلة على القانون الثالث للحركة (قانون الثالث لنيوتن)

1- قفز ولد عن لوح المسبح الولد يؤثر بقوة على اللوح لأسفل ، (قوة دفع) اللوح يدفع الولد بالقوة نفسها لأعلى (رد فعل)

القوتان متساويتان في المقدار ومعاكسان في الاتجاه



- 2- استخدام المجداف في التحكم بالقارب
- الشخص يجذف ويدفع الماء للخلف (قوة فعل) الماء يدفع القارب الى الامام (رد الفعل)
- كلما زادت قوة الفعل (التجذيف) زادت رد الفعل (قوة دفع الماء للقارب)

س1: اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارة:

- القوة العكسية الناتجة عن التأثير بقوة دفع أولى مساوية لها بالمقدار. (.....)
- الإجابة: قوة رد الفعل.

س2: ضع علامة (✓) أو (✗):

- عند استخدام المجداف، فإن دفع الماء للخلف يُعد قوة رد فعل ودفع القارب للأمام يُعد قوة فعل. ( )
- الإجابة: (✗) [دفع الماء للخلف فعل، ودفع القارب للأمام رد فعل].

س3: اختر الإجابة الصحيحة:

- عند قفز ولد من لوح المسبح إلى الأعلى، فإن القوة التي تؤثر بها اللوحة على الولد تكون اتجاهها: (أ- لأسفل / ب- لأعلى / ج- للخلف / د- لليمين)
- الإجابة: ب- لأعلى.

س4: أي مما يلي لا ينتمي إلى المجموعات التالية؟

- (قفز الولد من اللوح - التجديف بالقارب - اندفاع الصاروخ - القصور الذاتي للراكب)
- الإجابة: القصور الذاتي للراكب (لأن بقية الخيارات تطبيقات على قانون نيوتن الثالث للمحاكاة بـ "فعل ورد فعل").

س5: علل لما يأتي:

- يتحرك القارب للأمام عند دفع الماء بالمجداف إلى الخلف.
- الإجابة: لأن دفع الماء للخلف هو قوة (الفعل)، فيرد الماء بدفع القارب للأمام بقوة (رد الفعل) المساوية لها في المقدار والمعاكسة في الاتجاه.

س6: ماذا يحدث مع ذكر السبب؟

- زيادة قوة التجذيف عند التجديف بالقارب في الماء.
- الإجابة: تزداد قوة دفع الماء للقارب للأمام وتزداد سرعته؛ لأنه كلما زادت قوة الفعل زادت قوة رد الفعل التابعة لها.