الوحدة الاولى : الحركة والقوة

- الفصل الاول : الحركة
- الفصل الثاني : قوانين الحركة

الوحدة الثانية : القوة والطاقة

- الفصل الثالث : الشغل والقدرة والطاقة
- الفصل الرابع : الالات البسيطة

الوحدة الثالثة : الصوت والضوء

- الفصل الخامس: الحركة الموجية والصوت
- الفصل السادس : الضوء

الوحدة الاولى : الحركة والقوة

الفصل الاول : الحركة 1

الدرس الأول : القياس

سؤال/ ما المقصود بالقياس؟

الجواب/ وهو طريقة لوصف الكميات والتعبير عنها بأرقام.

سؤال / ما هي أهمية القياس؟

الجواب / القياس يصف الكميات الفيزيائية كي يسهل إدراكها وتفسيرها للتحكم بالمتغيرات المؤثرة فيها وعلاقتها بالكميات الفيزيائية الأخرى.

سؤال / ماهي العناصر الأساسية للقياس؟

الجواب / هناك ثلاث عناصر أساسية للقياس. هي:

1. الكميات الفيزيائية.
2. نظام وحدات القياس.
3. الآلات او أدوات القياس.

سؤال / كيف تجري عملية القياس؟

الجواب/ تجري عملية القياس باستخدام أدوات وأجهزة القياس.

سؤال / ما المقصود بدقة القياس؟

الجواب/ بما انه القياس يتم عن طريق أدوات وأجهزة فان هنالك نسبة خطأ في مقدار الكمية المقاسة والذي يدل على انحراف القيمة المقاسة عن القيمة الحقيقية.

سؤال / ما هو سبب الخطأ في القياس؟

الجواب/ يعود سبب الخطأ في القياس الى:

1. الخطأ في أدوات القياس وصنعها وموازنتها.
2. طريقة القياس الخاطئة (ضعف مهارة الشخص الذي يقيس).

سؤال / ما هو الهدف من عملية القياس؟

وذلك لتقليل الانحراف في القيمة المقاسة عن القيمة الحقيقية ليكون اقرب الى الصفر للحصول على قيم دقيقة للقياس.

سؤال/ الى ماذا تصنف الكميات الفيزيائية؟

الجواب/ تصنف الكميات الفيزيائية الى:

1. الكميات المقدارية (القياسية): وهي الكميات التي توصف وصفاً كاملا من خلال معرفة مقدارها ووحدة قياسها مثل الحجم، المسافة والكتلة.
2. الكميات الاتجاهية: وهي الكميات التي توصف وصفا كاملاً من خلال معرفة مقدارها ووحدة قياسها مع ذكر اتجاهها مثل الازاحة والسرعة.

سؤال/ ما هي أنظمة وحدات القياس؟

الجواب/ توجد ثلاث وحدات لأنظمة القياس:

1) النظام البريطاني للوحدات (باوند، قدم، ثانية).
2) النظام الكاوسي للوحدات (غرام، سنتمتر، ثانية).
3) النظام الدولي للوحدات (SI) ويشمل على سبع وحدات وهو النظام المتبع حالياً بالبحوث والدراسات.

سؤال/ ماهي الوحدات الأساسية للنظام الدولي للوحدات (SI)؟

الجواب/

الكمية	وحدة القياس	الرمز
الطول أو البعد	متر	m
الكتلة	كيلوغرام	Kg
الزمن	ثانية	S
درجة الحرارة	كلفن (الدرجة المطلقة)	K
التيار الكهربائي	أمبير	A
قوة الإضاءة	الشمعة القياسية	Cd
كمية المادة	مول	Mol

سؤال/ ماهي أنواع وحدات القياس؟

1) الوحدات الأساسية: وهي الوحدات التي لا تشتق من وحدات أخرى ومحددة في النظام الدولي للوحدات بسبع وحدات أساسية وهي (المتر، كلفن ، ثانية ، كيلوغرام ، مول ، الشمعة القياسية ، الامبير).
2) الوحدات المشتقة: وهي وحدات غير الوحدات الأساسية وتستعمل للتعبير عن كميات فيزيائية أخرى أشتقت من الوحدات الأساسية مثل وحدة قياس الحجم (m^3) ووحدة قياس القوة (N).

سؤال / ما المقصود بأدوات وأجهزة القياس؟

الجواب/ وهي أجهزة وأدوات تستخدم في عملية قياس الكميات الفيزيائية مثل القدمة والاميتر والمانوميتر.

سؤال/ ما الفائدة العملية من الأجهزة التالية: {القدمة، القدمة ذات الورنية (المايكروميتر)، المانوميتر، الاميتر}

الجواب/

الأداة (الجهاز)	الفائدة العملية
القدمة	تستعمل لقياس الابعاد الصغيرة وقطر الأسطوانة الخارجي والداخلي
القدمة ذات الورنية (المايكروميتر)	تستعمل لقياس قطر أو سمك الاجسام الصغيرة
المانوميتر	يستعمل لقياس الضغط
الاميتر	يستعمل لقياس التيار الكهربائي

سؤال/ ما المقصود بالبادئات؟

الجواب/ وهي عبارات أو رموز تسبق الوحدة وتكتب كدالة أسية للرقم عشرة وتكون اما اجزاءاً من تلك الوحدة عندما يكون الاس سالباً أو مضاعفات لتلك الوحدة عندما يكون الاس موجباً.

وهنا نذكر لك البادئات للنظام الدولي:

البادئة	الرمز	القيمة العددية
تيرا	T	10^{12}
كيكا	G	10^{9}
ميكا	M	10^{6}
كيلو	K	10^{3}
سنتي	C	10^{-2}
ملي	m	10^{-3}
مايكرو	μ	10^{-6}
نانو	n	10^{-9}
بيكو	p	10^{-12}
فيمتو	F	10^{-15}

- مثال نصف قطر الأرض (6400000 m) يمكن التعبير عنه ب($6.4 \times 10^{6} m$) ويمكن التعبير عنه (6.4 Mm).
- مثال قطر كرة الدم الحمراء (0.000001 m) يمكن التعبير عنها ($1 \times 10^{-6} m$) ويمكن التعبير عنها (1 μm).

سؤال/ عبر عن المقادير التالية بالبادئات أو بقيمها العددية:

$0.07\ nm = 0.07 \times 10^{-9}\ m$

$5220000\ m = 522 \times 10^{4}\ m = 5.22 \times 10^{6}\ m = 5.22\ Mm$

تحويل الوحدات:

ملاحظة/ لاحظ عزيزي الطالب في بعض الأحيان تحول الوحدات من وحدة صغيرة الى وحدة كبيرة (وبالعكس)، فعند التحويل من وحدة كبيرة الى وحدة صغيرة تكون العملية (×) وعند التحويل من وحدة صغيرة الى كبيرة تكون العملية (÷).
(الكبير يضرب الصغير والصغير يقسم الكبير)

مثال/ عبر عن (20 m) بوحدات (mm)؟

الحل/

$$1m = 1000\,mm$$
$$20 \times 1000 = 20000\,mm = 2 \times 10^{4}\,mm$$

مثال/ حول (4.5 m) الى (1 Km).

الحل/

$$1\,Km = 1000\,m$$
$$4.5 \times \frac{1}{1000} = 4.5 \times 10^{-3}\,Km$$

مراجعة الدرس الأول

أختبر معلوماتي

س1/ ما القياس وما أهميته؟

الجواب/ وهو طريقة لوصف الكميات والتعبير عنها بأرقام. واهمية القياس يصف الكميات الفيزيائية كي يسهل إدراكها وتفسيرها للتحكم بالمتغيرات المؤثرة فيها وعلاقتها بالكميات الفيزيائية الأخرى.

س2 / ميزبين الكميات المقدارية والكميات القياسية؟

الجواب/

الكميات المقدارية	الكميات الاتجاهية
توصف بذكر مقدارها مع وحدة قياسها	توصف بذكر مقدارها مع وحدة قياسها واتجاهها.
لا تمثل بسهم عند رسمها	تمثل بسهم يدل على مقدارها واتجاهها
مثل الطول والكتلة والمسافة	مثل الازاحة والسرعة والتعجيل

س3 / هناك ثلاث عناصرلاي عملية قياس اذكرها.

الجواب / الجواب في صفحة(1).

س4 / ماذا نقصد بدقة القياس؟ وما سبب الخطأ في القياس؟

الجواب/ تقليل الانحراف في مقدار الكمية المقاسة عن القيمة الحقيقية لتلك القيمة. يعود سبب الخطأ في القياس الى:

- الخطأ في أدوات القياس وصنعها وموازنتها.
- طريقة القياس الخاطئة (ضعف مهارة الشخص الذي يقيس).

س5 / ما الوحدات الأساسية في النظام الدولي للوحدات؟

الجواب/ الوحدات الأساسية في النظام الدولي للوحدات سبع وحدات أساسية وهي (المتر، كلفن، ثانية، كيلوغرام، مول، الشمعة القياسية، الامبير).

س6 / ماذا استخدم اذا اردت أن أقيس القطر الداخلي لأسطوانة مجوفة بدقة؟

الجواب/ القدمة.

التفكير الناقد:

س1 / كيف أقيس حجم كرة صغيرة؟

الجواب / لقياس حجم كرة صغيرة تنفذ الخطوات التالية:

1. تقيس قطر الكرة باستعمال القدمة ثم نجد نصف قطر الكرة.
2. نطبق القانون الرياضي لقباس حجم الكرة ($V = \pi r^3$)
3. نعوض عن مقدار نصف القطر r في القانون أعلاه و π النسبة الثابتة لإيجاد حجم الكرة.

س2 / حول (20 Pm) الى وحدات (Km)؟

الجواب /

$$Pm = 10^{-12} m$$
$$Km = 10^{3} m$$
$$20\ Pm = 20 \times 10^{-12}\ m = \frac{20}{10^{3}} \times 10^{-12} = 20 \times 10^{-12} \times 10^{-3} = 20 \times 10^{-15}\ Km$$
$$= 2 \times 10^{-14}\ Km$$

الدرس الثاني: الحركة وأنواعها

سؤال/ ماذا نقصد بالموقع؟

الجواب/ وهو مكان وجود الجسم ويحدد بالبعد والاتجاه بالنسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً.

سؤال/ ماذا نقصد بالجسم الساكن؟

الجواب/ و هو الجسم الذي لا يغير موقعه نسبة الى نقطة أسناد ثابتة.

سؤال/ ماذا نقصد بالحركة؟

الجواب/ هي تغير مستمر في موقع الجسم بالنسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً.

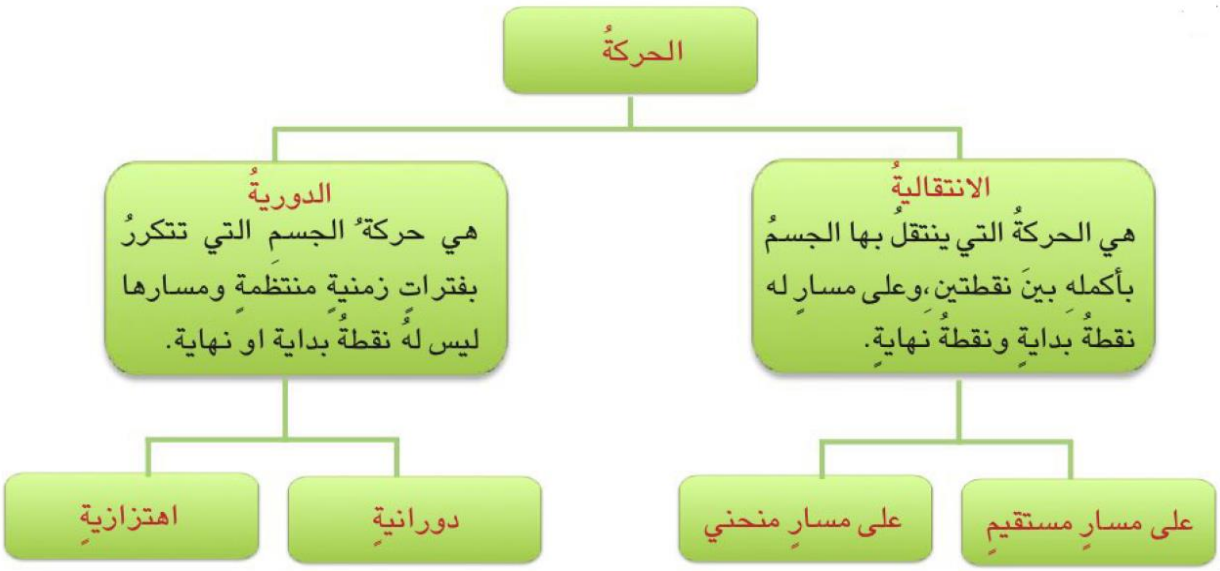
- لاحظ عزيزي الطالب ان نقطة الاسناد (مرجع) هي نقطة ثابتة (جسم ثابت) من خلالها يمكن قياس الجسم بانه ثابت أو متحرك.
- يعد سطح الأرض نقطة اسناد لحركة الاجسام الساقطة عليها سقوطاً حراً مثل الشلالات.

سؤال/ ما المقصود بمسار الحركة؟

الجواب/ هو الخط الواصل بين مختلف المواقع التي يمر خلالها الجسم المتحرك أثناء حركته ويمكن ان يأخذ المسار أشكالاً متنوعة. يمكن ان يكون مسار الحركة على شكل مستقيم أو مسار دائري أو مسار منحني.

سؤال/ ما هي اقسام الحركة بحسب شكل مسار الحركة للجسم؟

الجواب/



- لاحظ عزيزي الطالب أن هناك حركة ثالثة هي (الحركة العشوائية) مثل حركة ذرات الغاز عند تصادمها مع بعضها البعض.

سؤال/ ما المقصود بالحركة الاهتزازية؟

الجواب/ هي حركة الجسم ذهاباً وإياباً (وباتجاهين متعاكسين) حول موضع معين (موضع الاستقرار) مثل حركة الارجوحة.

سؤال/ اعط مثالا على كل نوع من أنواع الحركة:

الجواب/

الحركة	الأمثلة
حركة انتقالية على مسار مستقيم	حركة الدراجة على منحدر مستقيم بطريقة أفقي باتجاه ثابت
حركة انتقالية على مسار منحني	حركة السيارة داخل منعطف
الحركة الدورانية	• حركة دوران الأرض حول نفسها • حركة المروحة الهوائية حول نفسها
الحركة الاهتزازية	• حركة الأطفال في الارجوحة • حركة ثقل (كرة) معلقة بنابض حلزوني

سؤال/ أذكر تطبيقات أخرى للحركة الدورانية؟

الجواب/

1. حركة دولاب الهواء.
2. حركة شخص واقف على اللعبة الدوارة.

مراجعة الدرس الثاني

الفكرة الرئيسية:

س1 / ما الحركة؟ ما الجسم الساكن؟ وما الموقع؟

الجواب/

الموقع : وهو مكان وجود الجسم ويحدد بالبعد والاتجاه بالنسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً.

الجسم الساكن : و هو الجسم الذي لا يغير موقعه نسبة الى نقطة أسناد ثابتة.

الحركة : هي تغير مستمر في موقع الجسم بالنسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً.

س2 / أذكر أمثلة للحركة موضحاً مفهوم نقطة الاسناد.

الجواب/ حركة شخص يسير في طريق مستقيم نسبة الى سيارة واقفة في هذا الطريق، فالسيارة الواقفة هي نقطة ثابتة وتعد نقطة أسناد.

س3 / قارن بين الحركة الانتقالية والحركة الدورية.

الجواب/

الحركة الانتقالية	الحركة الدورية
هي الحركة التي ينتقل بها الجسم بأكمله بين نقطتين وعلى مسار له نقطة بداية ونقطة نهاية.	وهي حركة الجسم التي تتكرر بفترات زمنية منتظمة ومسارها ليس له نقطة بداية أو نهاية.
تكون على قسمين هما: 1) حركة انتقالية على مسار مستقيم. 2) حركة انتقالية على مسار منحني.	تكون على قسمين: 1) الحركة الدورانية. 2) الحركة الاهتزازية.

س4 / ما الحركة الاهتزازية؟

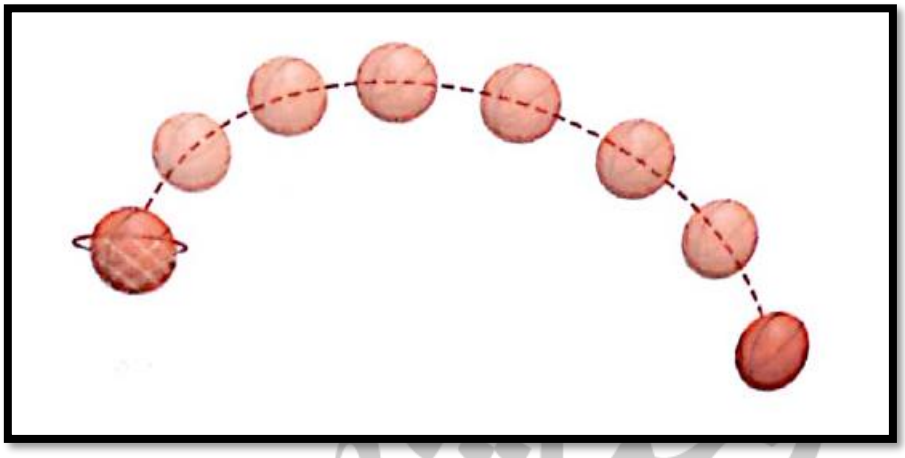
الجواب/ هو الخط الواصل بين مختلف المواقع التي يمر خلالها الجسم المتحرك أثناء حركته ويمكن ان يأخذ المسار أشكالاً متنوعة. يمكن ان يكون مسار الحركة على شكل مستقيم أو مسار دائري أو مسار منحني.

س5 / ما مسار الحركة؟

الجواب/ هي حركة الجسم ذهاباً وإياباً (وباتجاهين متعاكسين) حول موضع معين (موضع الاستقرار) مثل حركة الارجوحة.

التفكير الناقد:

س1 / إرسم مسار كرة السلة أثناء حركتها من اللاعب وصولاً الى السلة.



س 2 / ما نوع كل من الحركات الاتية:

1. حركة بندول الساعة.

ج/ حركة أهتزازية.

2. حركتك من منزلك الى المدرسة.

ج/ حركة انتقالية.

3. حركة سيارات السباق حول مضمار السباق.

ج/ حركة انتقالية على مسار منحني.

الدرس الثالث: وصف الحركة

سؤال/ ما المقصود بالمسافة؟

الجواب/ هي طول المسار الذي يسلكه الجسم للانتقال من نقطة الى أخرى وهي من الكميات المقدارية.

سؤال/ ما المقصود بالازاحة ($\vec{X}$) ؟

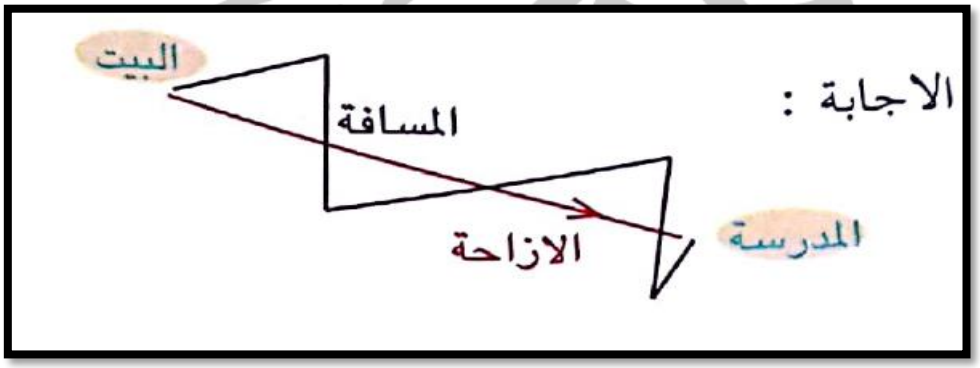
الجواب/ وهي أقصر مسار مستقيم يسلكه الجسم للانتقال بين نقطتين البداية والنهاية وبأتجاه ثابت، وهي من الكميات الاتجاهية.

سؤال/ كيف يمكن تمثيل الازاحة؟

الجواب/ الازاحة كمية متجهة تمثل بسهم يطلق عليه (متجه الازاحة) والذي يتصف بما يلي:

1. بداية المتجه (السهم) يمثل بداية المتجه.
2. طول المتجه (السهم) يتناسب مع مقدار الازاحة.
3. اتجاه المتجه (السهم) هو اتجاه الازاحة.

سؤال/ أرسم مخطط لحركتك عندما تسير من بيتك الى مدرستك موضحاً عليه المسافة والازاحة؟



تمثيل الازاحات بيانياً:

لكي نرسم الازاحات بيانياً نتبع الخطوات التالية:

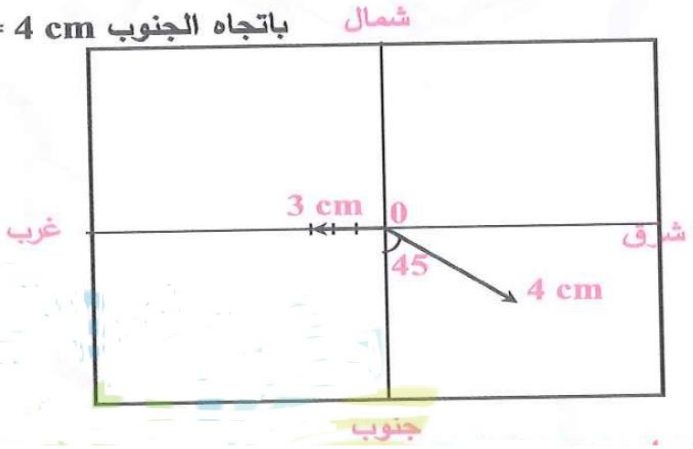
1. نرسم المتجهات الأربعة (شمال، جنوب، شرق،غرب).
2. نضع مقياس رسم مناسب للقيم المعطاة في السؤال.
3. نرسم كل متجه ونحدد قيمته واتجاهه في رسم المتجهات الأربعة.

سؤال/ مثل الازاحات (30 Km) غرباً و (40 Km) شرق الجنوب بالرسم.

ج/ نحسب طول كل متجه بعد تحديد مقياس الرسم وليكن (1 cm / 10 km)

$X_1 = 30\ km \times (1\ cm / 10\ km) = 3\ cm$ باتجاه الغرب

$X_2 = 40\ km \times (1\ cm / 10\ km) = 4\ cm$ باتجاه الجنوب



حساب محصلة إزاحتين:

المحصلة هي قيمة تعوض عن عدد من القيم. ولحساب محصلة ازاحتين لدينا حالتين:

1) أذا كانت الازاحتان باتجاه واحد:

فان الازاحة المحصلة (X_R) تساوي مجموع الازاحتين $X_R = X_1 + X_2$ وتكون بنفس اتجاه الازاحتين (الازاحة المحصلة باتجاه الازاحتين).

2) اذا كانت الازاحتان باتجاهين متعاكسين:

فان الازاحة المحصلة (X_R) تساوي حاصل طرح الازاحتين $X_R = X_1 - X_2$ وتكون اتجاه الازاحة المحصلة باتجاه الازاحة الاكبر.

سؤال/ تحركت سيارة (50 Km) شمالا من نقطة a الى نقطة b ثم تحركت (20 Km) من نقطة b الى نقطة c شمالا، جد الازاحة المحصلة لحركتها من نقطة a الى c.

الحل/ بما ان الازاحتان باتجاه واحد (الشمال) فنستعمل:

$X_R = X_1 + X_2 = 50\ Km + 20\ Km = 70\ Km$ شمالا

مثال/ تتحرك سيارة من نقطة a الى نقطة b بازاحة (40 Km) شمالا ثم تحركت من نقطة b الى نقطة c بازاحة (20 Km) جنوبا ثم عاد الى النقطة a . جد:

أ. محصلة الازاحة من النقطة a الى النقطة c.

ب. محصلة الازاحة من a الى b ثم الى c ثم الى a (الازاحة الكلية).

الحل/

أ. لحساب محصلة الازاحة من النقطة a الى النقطة c.(الاتجاهات متعاكسة):

$X_R = X_1 - X_2 = 40\ Km - 20\ Km = 20\ Km$ شمالا

ب. لاحظ ان الجسم عاد الى موضعه الأصلي من a الى a فأن ($X_R = 0$).

سؤال/ ما المقصود بالانطلاق؟

الجواب/ هو المسافة المقطوعة في وحدة الزمن أو انه المعدل الزمني للمسافة التي يقطعها الجسم في حركته ويعبر عنه بالمعادلة: $\text{الانطلاق} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ $S = \frac{d}{t}$

- يمكن تمثيل الانطلاق بمخطط (مسافة – زمن).
- أن الانطلاق من الكميات المقدارية (القياسية) ويحدد من خلال معرفة المقدار ووحدة القياس.
- وحدة قياس الانطلاق هي ($\frac{m}{s}$) أي وحدة المسافة (d) مقسومة على وحدة الزمن (t).

سؤال/ ما المقصود بمعدل الانطلاق؟

الجواب/ هو المعدل الزمني للمسافة المقطوعة أو هو المسافة الكلية المقطوعة الى الزمن الكلي المستغرق لقطع تلك المسافة.

حيث: $\text{معدل الانطلاق} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكلي المستغرق لقطع تلك المسافة}}$ $S_{average} = \frac{d_{total}}{t_{total}}$

مثال/ تقطع سيارة مسافة مقدارها (450 Km) من بغداد الى البصرة بزمن قدره (5 h) وتقطع الطائرة المسافة نفسها بزمن (1 h)، جد معدل انطلاق كل من السيارة والطائرة؟

الحل/

معدل انطلاق السيارة $S_{average} = \frac{d_{total}}{t_{total}} = \frac{450\ Km}{5\ h} = 90\ \frac{Km}{h}$

معدل انطلاق الطائرة $S_{average} = \frac{d_{total}}{t_{total}} = \frac{450\ Km}{1\ h} = 450\ \frac{Km}{h}$

سؤال/ ماذا تستنتج بخصوص انطلاق كل من الطائرة والسيارة (في المثال أعلاه)؟

الجواب/ أن انطلاق الطائرة أكبر من انطلاق السيارة، وذلك لان الطائرة تقطع المسافة نفسها في زمن أقل مما تقطعه السيارة.

سؤال/ ما المقصود بالسرعة؟

الجواب/ وهي المعدل الزمني للإزاحة المقطوعة او الازاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن، وهي من الكميات الاتجاهية ووحدة قياسها $(\frac{m}{s})$. $\text{السرعة} = \frac{\text{الازاحة}}{\text{الزمن}}$ $v = \frac{X}{t}$

سؤال/ ما نوعا السرعة؟ ما المقصود بكل منهما؟

الجواب/

1) السرعة المنتظمة (الثابتة): وهي حركة الجسم الذي يقطع ازاحات متساوية خلال فترات زمنية متساوية.
2) السرعة غير المنتظمة: وهي حركة الجسم الذي يقطع ازاحات غير متساوية خلال فترات زمنية متساوية. أي أن سرعته تزداد أو تقل بين فترة وأخرى وفي هذه الحالة يستعمل مفهوم (معدل السرعة).

سؤال/ ميز بين الحركة بسرعة منتظمة والحركة بسرعة غير منتظمة؟

الجواب/

الحركة بسرعة منتظمة	الحركة بسرعة غير منتظمة
الازاحات متساوية	الازاحات غير متساوية
فترات زمنية متساوية	فترات زمنية متساوية

سؤال/ ما المقصود بالتعجيل؟

الجواب/ وهو المعدل الزمني لتغير السرعة ووحداته $(\frac{m}{s^2})$ وهو من الكميات الاتجاهية.

التعجيل $=$ $\frac{\text{تغير السرعة}}{\text{الزمن}}$ $\qquad a = \frac{\Delta v}{t}$

أن أي تغير في سرعة الجسم (بالمقدار أو الاتجاه أو كلاهما) فأن ذلك الجسم سوف يكتسب تعجيلاً.

سؤال/ ما نوعا التعجيل؟

الجواب/

1) التعجيل التباطؤي: وهو تعجيل ناتج عن نقصان سرعة الجسم بانتظام خلال الزمن ويكون باتجاه معاكس لاتجاه السرعة.
2) التعجيل التسارعي: وهو تعجيل ناتج عن تزايد سرعة الجسم بانتظام ويكون باتجاه السرعة.

سؤال/ إعط مثال على التعجيل التباطؤي والتعجيل التسارعي؟

الجواب/ مثال على التعجيل التباطؤي عندما يضغط سائق السيارة على دواسة الفرامل (البريك) فأن سرعة السيارة تتناقص تدريجياً بأنتظام مع مرور الزمن الى أن تتوقف عن الحركة.

مثال على التعجيل التسارعي عندما يضغط سائق السيارة على دواسة البانزين لتحريك السيارة فان سرعة السيارة سوف تتزايد تدريجياً وبأنتظام مع الزمن.

سؤال/ هل التعجيل كمية متجهة؟ ولماذا؟

الجواب/ التعجيل كمية متجهة وذلك لان التعجيل يعتمد على السرعة وهي كمية متجهة.

مراجعة الدرس الثالث

الفكرة الرئيسية:

س1/ قارن بين الازاحة والمسافة؟

الجواب/

الازاحة	المسافة
هي اقصر مسار مستقيم يسلكه الجسم للانتقال بين نقطتي البداية والنهاية وباتجاه ثابت.	هي طول المسار الذي يسلكه الجسم للانتقال من نقطة الى أخرى.
من الكميات الاتجاهية	من الكميات المقدارية
تحسب من جبر المتجهات	تحسب من الجبر الاعتيادي

س2 / ما مميزات متجه الازاحة؟

1. بداية المتجه (السهم) يمثل بداية المتجه.
2. طول المتجه (السهم) يتناسب مع مقدار الازاحة.
3. اتجاه المتجه (السهم) هو اتجاه الازاحة.

س3 / متى تصبح سرعة الجسم مساوية لانطلاقه؟

الجواب/ تصبح سرعة الجسم مساوية لانطلاقه عندما تكون باتجاه واحد لا يتغير وبانطلاق ثابت.

س4 / ميزبين السرعة المنتظمة والسرعة غير المنتظمة؟

الجواب/

س5 / أعبرعن مفهوم التعجيل بعلاقة رياضية؟

الجواب/ التعجيل $= \frac{\text{تغير السرعة}}{\text{الزمن}}$ $\quad a = \frac{\Delta v}{t}$

التفكير الناقد:

س1 / صباح كل يوم عند ذهابك للمدرسة فأنك تسير (200 m) وبعد الظهيرة تعود من نفس الطريق، احسب مقدار الازاحة الكلية ومقدار المسافة الكلية التي تقطعها؟

الجواب/ الازاحة الكلية = صفر.

المسافة الكلية = مسافة الذهاب + مسافة الإياب $\quad d_{total} = d_1 + d_2 = 200 + 200 = 400\ m$

س2 / لماذا يتطلب معرفة السرعة المتجهة للرياح من قبل قبطان الطائرة، وليس مقدار سرعة الرياح فقط خلال الرحلة؟

الجواب/ لان السرعة كمية متجهة، وان اتجاه سرعة الرياح يؤثر في حركة الطائرة وانسيابيتها وذلك ليتمكن قبطان الطائرة من تحديد مدى تأثير الريح في سرعة الطائرة ويضمن حركة الطائرة بامان وسلامة.

الفيزياء والمجتمع: (الفيزياء والقياس)

سؤال/ لماذا تهتم الفيزياء بدقة القياس وتبتكر طرائق جديدة للقياس؟

الجواب/ للوصول الى اكثر دقة في عملية القياس والوصول الى تفسير سليم للظواهر الطبيعية.

سؤال/ أذكر بعض أجهزة القياس (الكميات الفيزيائية) البسيطة والمعقدة؟

الجواب/ أجهزة القياس البسيطة مثل الساعة والمحرار ودوارة الرياح (قياس سرعة الرياح) وعداد السرعة ومؤشر الوقود وعداد الماء والكهرباء.

وهناك أجهزة القياس المعقدة مثل المجهر الالكتروني والساعة الرقمية والقطار المغناطيسي المستخدم لقياس دقة عمل السكك الحديدية والمزدوج الحراري لقياس درجة الحرارة والناظور والكاميرات الرقمية.

سؤال/ ما الضوء المستخدم في قياس البعد بين الأرض والقمر؟

الجواب/ الليزر.

سؤال/ كيف تمكن العلماء من قياس المسافة بين الأرض والقمر؟

الجواب/ وذلك من خلال تثبيت مرايا عاكسة على سطح القمر خلال برنامج (ابولو 11و12و14) وتوجيه موجة ليزر من محطة فلكية أرضية على المرايا وحساب الزمن اللازم (t) لوصول موجة الليزر المنعكس الى المحطة الأرضية ومن ثم حساب المسافة (d) وبتطبيق العلاقة الرياضية (d= St) حيث (s) يمثل انطلاق موجة الليزر.

مراجعة الفصل الأول

س1/ ضع في الفراغ الحرف المناسب من القائمة المجاورة لتكوين عبارة صحيحة:

- مكان وجود الجسم يحدد بالاتجاه والبعد بالنسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً يسمى الموقع.
- تغير مستمر في موقع الجسم نسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً هو الحركة
- الخط الواصل بين المواقع التي يمر بها الجسم خلال حركته يسمى مسار الحركة
- الجسم الذي لا يغير موقعه بالنسبة الى نقطة الاسناد الثابتة مع مرور الزمن هو الجسم الساكن
- مقدار المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن هو الانطلاق

س2/ اختر الإجابة الصحيحة لما يأتي:

1. سرعة الجسم الذي يقطع ازاحات متساوية في ازمان متساوية تسمى:
أ) سرعة منتظمة ب) سرعة غير منتظمة ج) معدل السرعة د) سرعة متغيرة
2. يمكن تمثيل الانطلاق بمنحنى:
أ) المسافة – الزمن ب) الازاحة – الزمن ج) المسافة والسرعة د) الانطلاق
3. اذا زادت سرعة راكب دراجة تدريجياً وبانتظام فأنه يمتلك:
أ) تعجيلاً تسارعياً ب) تعجيلاً تباطئياً ج) سرعة ثابتة د) انطلاقاً ثابتاً
4. النانو (n) يساوي:
أ) 10^{-3} ب) 10^{6} ج) 10^{-9} د) 10^{-12}
5. واحد مما يلي لاتعد وحدة أساسية:
أ) N ب) S ج) m د) Kg
6. أي مما يلي يمثلا قياسا للسرعة:
أ) 20 m شرقاً ب) $18\ \frac{m}{S^2}$ شمالاً ج) $5\ \frac{Km}{h}$ جنوبا د) $70\ \frac{Km}{h}$
7. مقدار الازاحة الكلية التي يتحركها الجسم من نقطة البداية راجعاً الى نقطة البداية هي:
أ) مساوياً للازاحة. ب) ضعف المسافة التي يتحركها الجسم ج) مساوية للمسافة التي يتحركها الجسم د) صفراً

س3/ أجب عن الأسئلة التالية بإجابات قصيرة:

أ- صف العلاقة بين الحركة ونقطة الاسناد.

الجواب/ الحركة تغير مستمر في موقع الجسم نسبة الى جسم آخر يكون ثابتاً والذي يسمى (نقطة اسناد) او مرجع، والحركة مفهوم نسبي يعتمد على موقع الجسم الثابت (نقطة الاسناد).

ب- قارن بين المسافة والازاحة.

الجواب/ المسافة: هي طول المسار الذي يسلكه الجسم للانتقال من نقطة الى أخرى وهي من الكميات المقدارية.

الازاحة: وهي أقصر مسار مستقيم يسلكه الجسم للانتقال بين نقطتين البداية والنهاية وبأتجاه ثابت، وهي من الكميات الاتجاهية.

ج- قارن بين السرعة والانطلاق.

الجواب/ السرعة: وهي المعدل الزمني للإزاحة المقطوعة او الازاحة المقطوعة خلال وحدة الزمن، وهي من الكميات الاتجاهية ووحدة قياسها $(\frac{m}{s})$.

السرعة $= \frac{\text{الازاحة}}{\text{الزمن}}$ $\nu = \frac{X}{t}$

الانطلاق: هو المسافة المقطوعة في وحدة الزمن أو انه المعدل الزمني للمسافة التي يقطعها الجسم في حركته وهو من الكميات المقدارية، ووحدة قياس الانطلاق $(\frac{m}{s})$. ويعبر عنه بالمعادلة: الانطلاق $= \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ $S = \frac{d}{t}$

د- قارن بين السرعة المنتظمة والسرعة غير المنتظمة.

الجواب/

1) السرعة المنتظمة (الثابتة): وهي حركة الجسم الذي يقطع ازاحات متساوية خلال فترات زمنية متساوية.
2) السرعة غير المنتظمة: وهي حركة الجسم الذي يقطع ازاحات غير متساوية خلال فترات زمنية متساوية.

قارن بين الانطلاق المنتظم والانطلاق غير المنتظم؟ (نقطة د في بعض الطبعات)

الجواب/

1) الانطلاق المنتظم: وهي حركة الجسم الذي يقطع مسافات متساوية خلال فترات زمنية متساوية.
2) الانطلاق غير المنتظم: وهي حركة الجسم الذي يقطع مسافات غير متساوية خلال فترات زمنية متساوية.

ه- أذكر امثلة لكل مما يأتي: (حركة أهتزازية، حركة على مسار منحني ، حركة دورانية)

الجواب / حركة اهتزازية ← حركة البندول، حركة ثقل معلق بنابض نحلزن يتحرك نحو الأعلى والاسفل، حركة الطفل في الارجوحة.

حركة على مسار منحني ← حركة سيارة حول منعطف.

حركة دورانية ← حركة مروحة سقفية أو حركة الأرض حول نفسها.

س4 يمثلُ الشكلُ أدناه مقياسَ الزمنِ ومقياسَ المسافةِ لسيارةٍ متحركةٍ احسبْ:-

1- الزمنَ الذي استغرقتهُ السيارة في حركتِهَا ؟
2- المسافةُ التي قطعتْهَا السيارةُ ؟
3- معدلُ انطلاقِ السيارةِ ؟

الجواب/

1) الزمن الذي استغرقته السيارة في حركتها:

ساعتان الزمن الي استغرقته السيارة في حركتها $2\ h$

$$t_{total} = t_2 - t_1 = 12.40 - 10.40 = 2\ h$$

2) المسافة التي قطعتها السيارة:

المسافة التي قطعتها السيارة

$$d_{total} = d_2 - d_1 = 30524 - 30382 = 142\ Km$$

3) معدل انطلاق السيارة:

معدل الانطلاق = $\frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكلي المستغرق لقطع تلك المسافة}}$

وهو معدل انطلاق السيارة

$$S_{average} = \frac{d_{total}}{t_{total}} = \frac{142\ Km}{2\ h} = 71\ \frac{Km}{h}$$

س5 تظهرُ الصورُ في الأسفلِ أنواعاً مختلفةً للحركةِ أُكتبْ نوعَ الحركةِ في اسفلِ كل صورة.

حركة دورانية

حركة على خط مستقيم

حركة دورانية

حركة أهتزازية

حركة أهتزازية

حركة دائرية

حركة على مسار منحني

حركة على مسار مستقيم

2 الفصل الثاني : قوانين الحركة

الدرس الأول: قوانين الحركة لنيوتن

وضح العالم نيوتن العلاقة بين القوة والحركة ويمكن من خلال قوانين نيوتن أن نقول ان القوة والحركة مترابطان.

سؤال/ أذكر امثلة على القوة والحركة؟

الجواب/

1. دفع كتاب على منضدة.
2. حركة كرة القدم بقوة.
3. توقف الدراجة الهوائية بتأثير قوة تضغط على الدواسة.

سؤال / ما هو القانون الأول للحركة لنيوتن؟ أو ماهو قانون الاستمرارية؟ أو ماهو قانون القصور الذاتي؟

الجواب/ الجسم الساكن يبقى ساكناً والمتحرك يبقى متحركاً بالسرعة والاتجاه نفسه مالم تؤثر فيه قوة تغير حالته الحركية.

سؤال / ماذا نقصد بخاصية القصور الذاتي للجسم (أو الاستمرارية لجسم ما)؟ وعلى ماذا تعتمد؟

الجواب / هو ميل الجسم الى مقاومة أي تغيير في حالته الحركية، ويعتمد على كتلة الجسم.

سؤال / ما مقياس القصور الذاتي؟

الجواب/ كتلة الجسم هي مقياس للقصور الذاتي لذلك الجسم، فكلما زادت كتلة الجسم زاد قصوره الذاتي.

سؤال / أذكر امثلة على القصور الذاتي للجسم؟

الجواب/

1. اندفاع الشخص او راكب الدراجة الى الامام عند التوقف المفاجئ.
2. اندفاع الشخص الجالس في السيارة الى الامام عند توقف السيارة بشكل مفاجئ.

سؤال / يندفع راكب الدراجة الى الامام عند توقفها بشكل مفاجئ. علل؟

الجواب/ وذلك بسبب القصور الذاتي لجسم الراكب واستمراريته على الحركة ومقاومته للتغير في حالته الحركية.

سؤال/ ينصح في ارتداء حزام الأمان في السيارة؟ علل؟

الجواب/ وذلك لحماية راكب السيارة ويقيه من الضرر الذي قد يصيبه اثناء الحوادث عند توقف السيارة بشكل مفاجئ.

سؤال/ يبقى الاناء ساكناً عند وضعه على سطح منضدة؟ علل؟

الجواب/ وذلك بسبب امتلاكه خاصية القصور الذاتي او الاستمرارية. أي انه يميل في مقاومة أي تغيير في حالته الحركية.

سؤال/ يبقى الجسم المتحرك (كرة متحركة) بسرعة ثابتة بنفس المقدار والاتجاه في حالة عدم إعاقة الحركة. علل؟

الجواب/ وذلك بسبب امتلاكها خاصية القصور الذاتي او الاستمرارية على الحركة.

سؤال/ ما القانون الثاني للحركة لنيوتن؟

الجواب/اذا اثرت قوة محصلة في جسم ما اكسبته تعجيلاً يتناسب طردياً معها ويكون باتجاهها وعكسياً مع كتلة الجسم.

سؤال/ ماهي الصيغة الرياضية لقانون نيوتن الثاني للحركة؟

الجواب/ الصيغة الرياضية لقانون نيوتن الثاني لنيوتن للحركة هي:

القوة = الكتلة × التعجيل $F\ (N) = m\ (Kg) \times a\ (\frac{m}{S^2})$

سؤال / على ماذا يعتمد التعجيل؟

الجواب/ يعتمد على : 1) مقدار القوة المؤثرة في الجسم (تناسب طردي).
2) كتلة الجسم (تناسب عكسي).

سؤال/ كيف يمكن التغلب على القصور الذاتي (الاستمرارية) للجسم؟

الجواب/ وذلك من خلال التأثير بقوة على الجسم.

سؤال/ متى يكتسب الجسم تعجيلا؟

الجواب/ يكتسب الجسم تعجيلاً عندما تتغير سرعته خلال الزمن. ويتم ذلك من خلال تأثير قوة على الجسم.

سؤال/ ما وحدة قياس القوة؟ وما وحدة قياس التعجيل؟

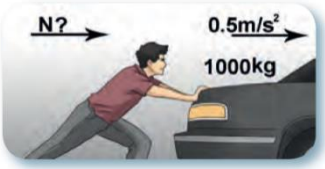
الجواب/ وحدة قياس القوة هي النيوتن ويرمز لها (N). وحدة قياس التعجيل هي $(\frac{m}{S^2})$ (المتر مقسوم على مربع الثانية).

مثال/ ما القوة اللازمة لتحريك صندوق كتلته (50 Kg) بتعجيل خطي مقداره ($2\frac{m}{S^2}$) ؟

الحل/

القوة اللازمة لتحريك الصندوق $F = m \times a = 50 \times 2 = 100\ N$

مثال/ لاحظ الشكل المجاور واحسب القوة اللازمة لتحريك السيارة؟



القوة اللازمة لتحريك السيارة $F = m \times a = 1000 \times 0.5 = 500\ N$

مثال/ ما مقدار التعجيل الناتج عن دفع عربة كتلتها (30 Kg) وبقوة مقدارها (60 N)؟

الحل/

$$F = m \times a \quad \rightarrow \quad a = \frac{F}{m} = \frac{60}{30} = 2 \ \frac{m}{S^2}$$

سؤال/ ما القانون الثالث للحركة لنيوتن؟

الحل/ (لكل قوة فعل هنالك قوة رد فعل مساوية لها بالمقدار ومعاكسة لها بالاتجاه).

سؤال/ ما التأثير الذي يختص بدراسته القانون الثالث للحركة لنيوتن؟

الجواب/ ان القانون الثالث لنيوتن يدرس التأثير المتبادل للقوى المؤثرة بين جسمين مختلفين، حيث ان قوة الفعل تؤثر على احد الجسمين وقوة رد الفعل تؤثر على الجسم الاخر. أي ان الفعل ورد الفعل يعملان على جسمين مختلفين.

سؤال/ أعط أمثلة على قانون نيوتن الثالث للحركة؟

الجواب: من الأمثلة على قانون نيوتن الثالث للحركة:

1. عملية اندفاع الصاروخ الى الأعلى نتيجة لإنبعاث الغازات المتدفقة نحو الأسفل.
2. عملية التجذيف فان الشخص يدفع الماء بقوة الى الخلف باستخدام المجذاف، والماء بدوره يؤثر على الزورق والمجذاف بقوة رد فعل فيدفعه الى الامام.
3. السير على الأرض، حيث انك تدفع الأرض بقوة بقدمك الى الخلف والارض تدفعك للامام.
4. دفع جدار ثابت، حيث انك تؤثر بقوة فعل على الجدار وهو بدوره يؤثر بقوة رد فعل.
5. إعادة الكرة بعد رميها على جدار، حيث عند رمي كرة على جدار عند اصطدامها بالجدار تؤثر عليه بقوة والجدار يؤثر عليها بقوة رد فعل فتعود اليك.

مراجعة الدرس الأول

س1 / ما المقصود بالقصور الذاتي وعلى ماذا يعتمد؟

الجواب/ هو ميل الجسم الى مقاومة أي تغيير في حالته الحركية، ويعتمد على كتلة الجسم.

س 2 / ما الفائدة العلمية من استعمال السائق لحزام الأمان؟

الجواب/ حزام الأمان يحمي راكب السيارة ويقيه من الضرر الذي قد يصيبه اثناء الحوادث عند توقف السيارة بشكل مفاجئ.

س 3 / اذكر نصاً لقانون الحركة لنيوتن الذي يدرس التأثير المتبادل للقوى المؤثرة بين جسمين؟

الجواب/ القانون الثالث للحركة لنيوتن (لكل قوة فعل هنالك قوة رد فعل مساوية لها بالمقدار ومعاكسة لها بالاتجاه).

س 4 / ما العلاقة بين تعجيل الجسم ومحصلة القوى المؤثرة فيه؟ وماذا نسمي هذه العلاقة؟

الجواب/ يزداد تعجيل الجسم بزيادة محصلة القوى المؤثرة فيه بثبوت كتلة الجسم وتسمى هذه العلاقة بقانون الحركة الثاني لنيوتن.

التفكير الناقد:

س1 / هل تمتلك السوائل قصوراً ذاتياً؟ وضح ذلك بنشاط عملي من بيتك؟

الجواب / نعم تمتلك السوائل قصوراً ذاتياً، وبالامكان اجراء نشاط يوضح ذلك (املأ قدحا زجاجياً بالماء وضعه على منضدة مغطاة بمفروش، ثم أسحب المفروش بسرعة كبيرة ستجد بقاء الماء داخل القدح الزجاجي وعدم انسكابه للخارج).

س 2 / لو فرضت أن رائد الفضاء رمى جسماً في الفضاء بعيداً عن تأثير الاجسام القريبة منه، ماذا تتوقع ان يحصل لهذا الجسم؟

الجواب / يستمر هذا الجسم في حركته اذا كان متحركاً وفي سكونه اذا كان ساكناً لأنه يمتلك قصورا ذاتياً.

س 3 / لماذا تزود سيارات السباق بمحركات ذات قدرة عالية؟

الجواب/ وذلك لزيادة القوة المؤثرة ومن ثم تزداد سرعة الجسم وتعجيل السيارة فتتحرك السيارة بسرعة فائقة.

س 4 / ماذا يحصل عندما تدفع باباً مقفلاً؟

الجواب/ عندما تدفع باباً مقفلاً فأنك تؤثر بقوة فعل وبدوره يؤثر بقوة رد فعل مساوٍ لقوتك ومعاكس لاتجاهها.

الدرس الثاني: الجاذبية والحركة

سؤال/ كيف يحتفظ القمر بمداره حول الأرض؟

الجواب/ يحتفظ القمر بمداره حول الأرض وذلك عن طريق قوة الجذب بين الأرض والقمر، فالأرض تجذب القمر بقوة الجاذبية الأرضية وتجعله يدور حولها في مدار ثابت ومحدد.

سؤال/ لا تشعر بقوة جذب الكرسي لك او قوة جذبك للكرسي؟ علل؟

الجواب/ وذلك بسبب كتلة كل من الكرسي والشخص اصغر بكثير من ان تسبب قوة كافية لتحريك احداهما نحو الاخر.

سؤال/ ما المقصود بالجاذبية الأرضية؟

الجواب/ وهي قوة ناشئة عن جذب الأرض للأجسام والتي تسبب تساقط مياه الشلالات نحو الأرض وحركة المياه نحو مركز الأرض وكذلك احتفاظ القمر بمداره حول الأرض.

سؤال/ ما هو قانون الجذب العام لنيوتن؟

الجواب/ (أي جسمين في الكون يجذب أحدهما الاخر بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع البعد بين مركزيهما).

سؤال/ ما هي الصيغة الرياضية لقانون الجذب العام لنيوتن؟ مع ذكر الرموز؟

الجواب/

$$F = G\,\frac{M_1\,M_2}{d^2}$$

(F) قوة الجذب بين الكتلتين.

(G) ثابت الجذب العام والذي يكافئ $(6.67 \times 10^{-11}\ \frac{N\,m^2}{Kg^2})$.

(M_1) كتلة الجسم الأول.

(M_2) كتلة الجسم الثاني.

(d) البعد بين مركزي الكتلتين.

سؤال/ على ماذا تعتمد قوة الجذب بين الكتل حسب قانون الجذب العام لنيوتن؟

الجواب/ تعتمد على:

1. مقدار الكتل المتجاذبة (تناسب طردي).
2. مقدار البعد بين الكتلتين (تناسب عكسي).

سؤال/ متى يتضح تأثير قوة الجذب بين الاجسام؟

الجواب/ يتضح تأثيرها عندما تزداد كتل الاجسام.

- أعلم عزيزي الطالب ان قوة الجاذبية الأرضية هي احد اكبر اربع قوى موجودة في الكون والتي تسمى بالقوى الأساس.

سؤال/ ما وزن الجسم؟

الجواب/ وهو مقدار قوة جذب الأرض للجسم ويقدر بالنيوتن (N) ويقاس باستخدام الميزان النابضي ويحسب من خلال القانون الثاني لنيوتن. حيث يحسب من:

$$w = m \times g$$

(m) تمثل كتلة الجسم.
(w) تمثل وزن الجسم.
(g) تمثل تعجيل الجاذبية الأرضية ومعدل مقداره ($9.8\ \frac{N}{Kg}$).

سؤال/ ما وحدة قياس الوزن؟

الجواب/ وحدة قياس الوزن هو النيوتن (N) واجزاءه الداين (dyne).

تعجيل الجاذبية : وهو تعجيل الجسم عندما يتحرك بفعل جاذبية الأرض والذي مقداره مساوٍ الى ($9.8\ \frac{N}{Kg}$).

سؤال/ هل يتغير مقدار وزن الجسم بتغير الارتفاع عن سطح الأرض؟ ولماذا؟

الجواب/ نعم يتغير وزن الجسم حسب قانون الجذب العام حيث يقل وزن الجسم كلما ابتعدنا عن مركز الأرض.

سؤال/ ما العلاقة بين وزن الجسم على سطح الأرض ووزنه على سطح القمر؟

الجواب/ وزن الجسم على سطح القمر يساوي سدس ($\frac{1}{6}$) وزنه على سطح الأرض.

سؤال/ لماذا يختلف وزن الجسم على سطح الأرض ووزنه على سطح القمر؟

الجواب/ وذلك لاختلاف كتل كل من الأرض والقمر.

سؤال/ ما المقصود بكتلة الجسم؟

الجواب/ وهي مقدار المادة التي يحويها الجسم وهي كمية ثابتة لا تتغير بتغير موقع الجسم.

سؤال/ قارن بين كتلة الجسم و وزن الجسم؟

الجواب/

كتلة الجسم	وزن الجسم
هي مقدار المادة التي يحويها الجسم	هي قوة جذب الأرض للجسم
كمية ثابتة لا تتغير بتغير موقع الجسم او ارتفاعه عن سطح الأرض	كمية متغيرة تتغير بتغير موقع الجسم او الارتفاع عن سطح الأرض
تقاس بوحدة (Kg)	تقاس بوحدة النيوتن (N)
تحسب من خلال الميزان ذو الكفتين او الكفة الواحدة	تحسب من خلال الميزان النابضي

مثال/ سيارة كتلتها (1500 Kg) ماوزنها على سطح الأرض وعلى سطح القمر؟

الجواب/

وزن السيارة على سطح الأرض $w = m \times g = 1500\ Kg \times 9.8\ \frac{N}{Kg} = 14700\ N$

وزن السيارة على سطح القمر $w = 14700 \times \frac{1}{6} = 2450\ N$

الجاذبية والاجسام الساقطة:

سؤال/ كيف تسقط الاجسام على الأرض بوجود الهواء؟

الجواب/ تسقط الاجسام على الأرض بوجود الهواء بسرع مختلفة.

سؤال/ ماهي القوى المؤثرة في جسم ساقط في الهواء؟

الجواب/ يكون الجسم تحت تأثير قوتين:

1) وزن الجسم وتتجه نحو الأسفل (قوة جذب الأرض للجسم).
2) مقاومة الهواء.

سؤال/ ما الذي يسبب اختلاف سرع الاجسام الساقطة؟

الجواب/ حجوم الاجسام المختلفة تسبب الفرق في سقوطها بسرع مختلفة.

سؤال/ هل لاختلاف الكتلة او اختلاف الحجم تأثير في سرعة الاجسام التي تسقط بها نحو الأرض؟

الجواب/ اختلاف الحجم له تأثير في اختلاف السرعة التي تسقط بها الاجسام المتباينة وليس اختلاف الكتلة حيث تتأثر بمقاومة الهواء.

سؤال/ ما الاعتقاد الذي كان سائداً قديماً حول سقوط الاجسام؟

الجواب/ الاعتقاد الذي كان سائداً قديماً حول سقوط الاجسام ان الاجسام الثقيلة تسقط أسرع من الاجسام الخفيفة.

سؤال/ ما اسم العالم الذي اجرى تجربته الشهيرة والتي فندت الاعتقاد القديم حول سقوط الاجسام؟

الجواب/ العالم الإيطالي غاليلو.

سؤال/ صف تجربة العالم الإيطالي غاليلو؟

الجواب/ حيث اسقط عدد من الكرات المختلفة الكتل والمتساوية بالحجم في وقت واحد من اعلى برج بيذا المائل فوجد انها تسقط بالسرعة نفسها تقريباً وتصل الأرض مستغرقة المدة الزمنية نفسها.

سؤال/ كيف تسقط الاجسام المختلفة في الفراغ؟

الجواب/ تسقط بسرعة واحدة في الفراغ وتحت تأثير قوة الجاذبية الأرضية فقط.

سؤال/ ما المقصود بالسقوط الحر؟
الجواب/ هو سقوط الاجسام بتأثير الجاذبية الأرضية فقط في غياب مقاومة الهواء وقوة الاحتكاك.

سؤال/ ما المقصود بالفراغ؟
الجواب/ الفراغ هو المكان الذي لا وجود للمادة فيه.

سؤال/ كيف تسقط كل من الكرة والريشة في غرفة مفرغة من الهواء؟
الجواب/ تسقط كل منهما بنفس السرعة وذلك بفعل تأثير الجاذبية الأرضية فقط وبالتعجيل الأرضي.

سؤال/ ما المقصود بانعدام الوزن؟
الجواب/ وهو فقدان الإحساس بالوزن، ينتج عن مرور الجسم في حالة سقوط حر مستمر نحو الأرض مع انعدام مقاومة الهواء.

سؤال/ يبدو رائد الفضاء كأنه يسبح داخل المركبة الفضائية التي تدور حول الأرض. علل؟
الجواب/ وذلك بسبب مرور الجسم في حالة سقوط حر مستمر نحو الأرض مع انعدام مقاومة الهواء.

مراجعة الدرس الثاني

الفكرة الرئيسية:

س1 / على ماذا تعتمد قوة الجذب المتبادلة بين الاجسام؟

الجواب/ تعتمد على:

1. مقدار الكتل المتجاذبة (تناسب طردي).
2. مقدار البعد بين الكتلتين (تناسب عكسي).

س2 / ما سبب الاختلاف الظاهر في سرعة الاجسام عند سقوطها في الهواء؟

الجواب/ يعود الى اختلاف الاجسام بإحجامها والى مقاومة الهواء لها.

س 3 / كيف يؤثر البعد بين جسمين على قوة الجاذبية بينهما؟

الجواب/ قوة الجاذبية تقل بزيادة البعد بين مركزي كتلتي الجسمين.

س 4 / ما الذي يبقي القمر في مداره حول الأرض؟

الجواب/ لان الأرض والقمر يجذب احدهما الاخر بقوة جذب وحسب قانون الجذب العام.

س 5 / اكتب نص قانون الجذب العام لنيوتن.

الجواب/ (أي جسمين في الكون يجذب أحدهما الاخر بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع البعد بين مركزيهما).

س 6 / اناقش العبارة (وزن الجسم يزداد بزيادة كتلته).

الجواب/ بحسب قانون الجذب العام فأن قوة جذب الأرض للجسم تزداد بزيادة كتلة الجسم ولما كان وزن الجسم (وهو قوة جذب الأرض له) فان وزن الجسم يزداد بزيادة كتلته.

او نقول يحسب وزن الجسم من خلال قانون نيوتن الثاني ($w = m \times g$) ولما كان التعجيل الأرضي ثابت المقدار لذلك يزداد وزن الجسم بزيادة كتلته.

التفكير الناقد:

س1 / ما التعجيل الذي تمتلكه الاجسام الساقطة على سطح القمر؟

الجواب/ تعجيل الجاذبية للقمر والتي يعبر عنها بانها سدس تعجيل الجاذبية:

$$g_{\text{للقمر}} = \frac{1}{6}\, g_{\text{للارض}} = \frac{1}{6} \times 9.8 = 1.63\ \frac{N}{Kg}$$

س 2 / قارن بين قوة الجاذبية وقوة الجذب المغناطيسية.

الجواب/

قوة الجاذبية	قوة المغناطيسية
تظهر بين أي كتلتين في الكون.	قوة الجذب تحصل بين الأقطاب المختلفة للمغانط أي تظهر بين الأقطاب المغناطيسية او بين الأقطاب المغناطيسية والقطع الحديدية.
العلاقة التي توضحها هي قانون الجذب العام لنيوتن.	العلاقة التي توضحها هو قانون التجاذب بين الأقطاب المغناطيسية المختلفة.

س 3 / أفترض ان جسماً لا يتحرك ما القوة التي تؤثر فيه؟ وضح ذلك.

الجواب/ قوتان تؤثر فيه الأولى هي وزن الجسم والثانية رد فعل الأرض على الجسم وتكون محصلتهما تساوي (صفر).

س 4 / اذا اسقطنا ورقة مضغوطة وأخرى مسطحة على سطح القمر في الوقت نفسه ماذا تتوقع أن يحدث؟

الجواب/ نتوقع حركتهما بالسرعة نفسها لانعدام الهواء على سطح القمر.

الفيزياء والتكنلوجيا: (انعدام الوزن)

ذكرنا سابقاً ان انعدام الوزن هو فقدان الإحساس بالوزن وينتج عن مرور الجسم في حالة سقوط حر مستمر نحو الأرض مع انعدام مقاومة الهواء.

سؤال/ ما هي الوسائل التي استخدمت لغرض انعدام الوزن؟

الجواب/ استخدمت عدة وسائل منها:

1) الطائرات والتي لا تذهب الى الفضاء ولكنها تصل الى ارتفاع فوق سطح البحر يتيح للراكب تجربة انعدام الجاذبية بدون الذهاب الى الفضاء الخارجي. فتعتمد الفكرة على صعود الطائرة في مناورة سريعة بمقدار (45°) لتعطي الى الراكب تجربة انعدام الجاذبية لمدة زمنية لا تزيد عن (25) ثانية.
2) في لعبة الافعوانية في مدينة الألعاب حيث تشعرنا بحالة انعدام الوزن لعدة ثواني وهي من اسهل الطرق المتاحة.

مراجعة الدرس الثاني

س1 / اكمل العبارات الاتية بما يناسبها:

1- من الصعوبة تحريك سيارة واقفة وذلك بسبب القصور الذاتي. (التعجيل، قوة الفعل، قوة رد الفعل، القصور الذاتي).
2- إذا رميت كرة الى الأعلى تعود الى الأرض وهذا مثال على قانون الجاذبية العام. (القانون الأول لنيوتن، قانون الجاذبية العام، القانون الثاني لنيوتن، القصور الذاتي).
3- لكل قوة فعل قوة رد فعل مساوية لها بالمقدار ومعاكسة لها بالاتجاه. (فعل، رد فعل، جذب، احتكاك).
4- السقوط الحر يحصل تحت تأثير الجاذبية الأرضية فقط (الجاذبية الأرضية، مقاومة الهواء، الفعل، رد الفعل).
5- تقل قوة الجاذبية بين جسمين إذا ازداد البعد بين مركزيهما (ازداد، قل، قل الى النصف، كل ماذكر)

س2 / اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. عندما تتغلب قوة على استمرارية جسم متحرك فأنها تعمل على:
أ) تغير كتلته ب) تزيد سرعته ج) جعله ساكناً د) جعله متحركاً بسرعة ثابتة.
2. اذا تحركت سيارة على سطح افقي وكانت سرعتها المنتظمة تزداد بانتظام وتعجيلها باتجاه واحد فانها تمتلك تعجيلاً:
أ) تسارعياً ب) تباطؤياً ج) متغيراً د) غير منتظم
3. واحد من الخيارات التالية لا يصح ان توصف به قوتي الفعل ورد الفعل:
أ) متساوية بالمقدار ب) متعاكسة بالاتجاه ج) يؤثران على جسم واحد د) يقعان على استقامة واحدة

س3 / أجب عن الأسئلة التالية بإجابات قصيرة:

1) فسر اندفاع راكب الدراجة بقوة نحو الامام عند توقف الدراجة بشكل مفاجئ.
الجواب/ وذلك بسبب القصور الذاتي لجسم الراكب واستماريته على الحركة ومقاومته للتغير في حالته الحركية.

2) ما تأثير تغير الكتلة في القوة المؤثرة في الجسم المتحرك بتعجيل خطي؟
الجواب/ حسب قانون الحركة الثاني لنيوتن حيث ان القوة تتناسب طردياً مع الكتلة فمن اجل ان يتحرك الجسم بنفس التعجيل (التعجيل ثابت) فعندما تزداد الكتلة تزداد القوة المؤثرة.

3) ناقش العبارة (ان قوة الفعل وقوة رد الفعل تؤثران في جسمين مختلفين).
الجواب/ أي ان حسب قانون نيوتن الثالث للحركة فان لكل قوة فعل هناك قوة رد فعل تساويها في المقدار وتعاكسها في الاتجاه وتؤثران في جسمين مختلفين، فمثلا في عملية تجذيف القارب حيث يدفع الشخص (الجسم الأول) الماء بقوة فعل باستعمال المجذاف والماء يدفع القارب (الجسم الثاني) بقوة رد فعل.

4) ما الذي يبقي الأرض على مدارها حول الشمس؟
الجواب/ قوة الجذب بين الأرض والشمس وحسب قانون الجذب العام.

5) قارن بين كتلة الجسم على سطح كوكب الأرض وكتلته على كوكب المشتري؟
الجواب/ مقدار كتلة الجسم ثابتة على كل من سطح الأرض وسطح كوكب المشتري.

6) ما السقوط الحر؟
الجواب/ هو سقوط الاجسام بتأثير الجاذبية الأرضية فقط في غياب مقاومة الهواء وقوة الاحتكاك.

7) ما انعدام الوزن؟
الجواب/ وهو فقدان الإحساس بالوزن، ينتج عن مرور الجسم في حالة سقوط حر مستمر نحو الأرض مع انعدام مقاومة الهواء.

س 4 / لماذا لا يظهر تأثير قوة رد فعل كرة عند سقوطها نحو الأرض بفعل قوة الجاذبية الأرضية؟ وضح ذلك.
الجواب/ وذلك بسبب صغر كتلة الكرة وكبر كتلة الكرة الأرضية فلا يظهر تأثير قوة رد فعل الكرة على الكرة الأرضية.

س 5 / ما مقدار القوة التي تجعل سيارة كتلتها (1000Kg) تتحرك بتعجيل منتظم مقداره ($4\ \frac{m}{s^2}$).
الجواب/ القوة اللازمة لتحريك السيارة $F = m \times a = 1000 \times 4 = 4000\ N$

س6 / ما مقدار وزن سيارة كتلتها (1500Kg)؟
وزن السيارة $w = m \times g = 1500\ Kg \times 9.8\ \frac{N}{Kg} = 14700\ N$

س7 / لاحظ الشكل واجب عن الأسئلة:

1- ماذا تتوقع ان يحصل لو قلت الجاذبية الأرضية؟
الجواب/ يمر في حالة انعدام الوزن، أي لا تستطيع المشي على الأرض والاجسام التي على الأرض تبدو طافية.

2- ما نص قانون الجاذبية العام لنيوتن؟
الجواب/ (أي جسمين في الكون يجذب أحدهما الاخر بقوة تتناسب طردياً مع حاصل ضرب كتلتيهما وعكسياً مع مربع البعد بين مركزيهما).

3- علام تعتمد قوة الجذب بين جسمين؟
الجواب/ تعتمد على:
- مقدار الكتل المتجاذبة (تناسب طردي).
- مقدار البعد بين الكتلتين (تناسب عكسي).

الوحدة الثانية : القوة والطاقة

الفصل الثالث : الشغل والقدرة والطاقة 3

الدرس الأول : الشغل والقدرة

سؤال/ ما المقصود بالشغل؟ أو ما المقصود بالشغل الفيزيائي؟

الجواب/ ينجز شغلاً على جسم أذا أثرت قوة ثابتة المقدار والاتجاه (F) في جسم وتحرك هذا الجسم في أثناء ذلك إزاحة مقدرها (x) بتـأثير هذه القوة وباتجاهها فأن هذه القوة قد انجزت شغلا على الجسم.

سؤال / كيف يمكن حساب الشغل؟

الجواب / يمكن حساب الشغل رياضيا من خلال العلاقة:

الشغل = القوة × الازاحة التي يتحركها الجسم باتجاه القوة

$$W = F \times (X)$$

سؤال / على ماذا يعتمد مقدار الشغل؟

الجواب / الشغل يعتمد على:

1- مقدار القوة المؤثرة على الجسم. 2- الازاحة التي تسببها تلك القوة في نفس اتجاهها.

سؤال /ما هي وحدة قياس الشغل؟

الجواب/ وحدة قياس الشغل هي (نيوتن .متر) (N.m) وتسمى الجول (J).

سؤال / ما الجول؟

الجواب/ هو الشغل الذي تنجزه قوة مقدارها نيوتن واحد عندما تؤثر في جسم وتسبب إزاحته باتجاهها بمقدار متر واحد.

سؤال / هل الشغل كمية اتجاهية أم مقدارية؟

الجواب/ الشغل من الكميات القياسية (المقدارية).

سؤال/ أعط مثال لحالة حركة يتم فيها انجاز شغل؟

الجواب/ عند دفع جسم على سطح الارض أو رفعه رأسياً الى الاعلى، يتطلب ذلك التأثير بقوة تنتج عنها حركة الجسم باتجاه القوة وفي الحالتين نقول أن شغلا قد انجز.

لاحظ عزيزي الطالب ان القوة التي تؤثر في جسم وتحركه باتجاهها فهي تنجز شغلا عليه. واما القوة التي تؤثر في جسم ويبقى ساكنا فهي لا تنجز شغلا عليه.

سؤال/ متى يكون مقدار الشغل الفيزيائي صفرا؟
الجواب/ في حالتين:
1. عندما تكون ازاحة الجسم تساوي صفر. ويحدث هذا عندما تؤثر قوة في جسم ويبقى الجسم ساكنا مثل شخص يدفع جدار ثابت.
2. عندما تكون القوة المؤثرة في الجسم عمودية على اتجاه الحركة أي انه ليس هنالك ازاحة باتجاه القوة المؤثرة.

سؤال/ شخص يرفع صندوق الى الاعلى. هل ينجز شغلا ام لا؟ ولماذا؟
الجواب/ نعم ينجز شغلا. وذلك لان القوة بنفس اتجاه الازاحة.

سؤال/ / شخص يحمل صندوق ويسير. هل ينجز شغلا ام لا؟ ولماذا؟
الجواب/ لا ينجز شغلا. وذلك لان اتجاه القوة عمودية على اتجاه الازاحة.

سؤال/ شخص يدفع جدار ثابت هل ينجز شغلا على الجدار ام لا؟ ولماذا؟
الجواب/ لا ينجز شغلا. وذلك لان الجدار ثابت اي انه لم يقطع ازاحة فيكون الشغل صفر.

سؤال / متى تنجز القوة شغلا فيزيائيا؟
الجواب/ تنجز القوة (F) شغلا فيزيائيا على جسم عندما تحركه ازاحة (x) باتجاهها.

حقيقة علمية: ليس كل عمل متعب نقوم به يعد شغلا بالمعنى الفيزيائي.

مثال/ يدفع طالب صندوقا وزنه (20N) لارتفاع (0.5m) ثم يمشي به مسافة (3m). ما الشغل الكلي المبذول على الصندوق؟
الحل/
1- لكي يدفع الطالب الصندوق فانه يجب ان يؤثر فية بقوة نحو الاعلى تساوي وزن الصندوق. ويكون الشغل :-

$$W = F \times (X) = 20\ N \times 0.5\ m = 10\ J$$

2- في اثناء المشي فان الشخص لا ينجز شغلا على الصندوق. وذلك لان القوة المؤثرة في الصندوق عمودية على اتجاه الحركة اي انه ليس هنالك ازاحة باتجاه القوة المؤثرة لذلك فان الشغل المبذول يساوي صفر.

سؤال/ ما المقصود بالقدرة؟
الجواب/ وهي معدل الشغل المنجز خلال وحدة الزمن، وتقاس بالواط (watt).

سؤال/ ما هي الصيغة الرياضية للقدرة؟
الجواب/ تحسب من خلال:

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الشغل المنجز}}{\text{الزمن المستغرق لانجاز الشغل}}$$

$$P = \frac{W}{t}$$

سؤال/ ما المقصود بالواط؟

الجواب/ وهي وحدة قياس قدرة جسم ينجز شغلا مقداره جول واحد خلال ثانية واحدة.

سؤال/ما هي وحدة قياس القدرة؟

الجواب/ وحدة قياس القدرة هي $(\frac{J}{s})$ $(\frac{\text{الجول}}{\text{الثانية}})$ والتي تسمى الواط (Watt).

سؤال/ما المقصود بالقدرة الحصانية (hp)؟

الجواب/ وهي وحدة من وحدات قياس القدرة وهي تستعمل لقياس قدرة الآلات مثل قدرة المضخة ومحرك السيارة والتي تكافئ (hp=746watt).

سؤال/ على ماذا يعتمد مقدار قدرة الجسم؟

الجواب/ يعتمد مقدار قدرة الجسم على:

1. مقدار الشغل المنجز خلال وحدة الزمن (تناسب طردي).
2. زمن انجاز الشغل (تناسب عكسي).

سؤال/ ناقش العبارة (قدرة شخص على انجاز شغل تزداد كلما قل الزمن اللازم لانجاز الشغل).؟

الجواب / تعتمد قدرة الشخص على الشغل المنجز وعلى زمن انجازه بحسب العلاقة (p=w/t). ونلاحظ من القانون بانه كلما قل الزمن اللازم لانجاز الشغل زادت قدرته على انجاز الشغل.

فقدرة الشخص الذي ينجز الشغل بزمن قصير اكبر من قدرة الشخص الذي ينجز نفس مقدار الشغل بزمن اطول.

سؤال/ هل لسرعة انجاز الشغل تأثير على مقدار القدرة؟ وضح ذلك؟

الجواب/ نعم. حيث من خلال القانون القدرة (p=w/t)، فكلما كان زمن انجاز الشغل صغير كانت قدرة ذلك الجسم كبيرة واذا كان زمن انجاز الشغل كبير كانت قدرة الجسم صغيرة.

مثال/ يرفع رجل جسما كتلته (30kg) الى ارتفاع مترين، ما قدرته اذا رفع الجسم خلال دقيقه واحدة؟

الحل/

*لاحظ عزيزي الطالب انه لحساب القدرة يجب حساب الشغل، والشغل يحسب من القوة مضروبة في الازاحة، والقوة تأتي من وزن جسم والتي هي مضروب الكتلة في تعجيل الجاذبية الارضية. وكما يلي:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \times (X)}{t} = \frac{m \times g \times (X)}{t} = \frac{30 \times 9.8 \times 2}{60} = 9.8 \ watt$$

مراجعة الدرس الأول

س1 / ما مفهوم الشغل الفيزيائي؟

الجواب/ اذا اثرت قوة ثابت المقدار والاتجاه مقدارها (F) في جسم، وتحرك هذا الجسم في اثناء ذلك ازاحة مقدارها (X) بتـأثير هذه القوة وباتجاهها فان هذه القوة قد انجزت شغلا على الجسم.

س2 / هل ينجز رافع الاثقال شغلا اثناء رفعه ثقلا الى الاعلى؟ ولماذا؟

الجواب/ نعم .ينجز رافع الاثقال شغلا في اثناء رفعه الثقل من الارض الى الاعلى لان:-

أ) قوة الرفع المؤثرة في الثقل جعلت الثقل يتحرك ازاحة معينة للأعلى.

ب) اتجاه القوة المؤثرة بنفس اتجاه الازاحة.

س 3 / تحركت كرة تحت تأثير قوة وقطعت ازاحة فاذا ازدادت القوة واصبح مقدارها ثلاث امثال ما كانت عليه وقطعت الازاحة نفسها. ماذا يحدث للشغل الناتج عن القوة المؤثرة الاخيرة؟

الجواب/ يزداد الشغل الى ثلاث امثال ما كان عليه لانه يعتمد على مقدار القوة ويزداد بزيادة الازاحة.

للتوضيح:

$$W_1 = F \times (X)$$

$$W_2 = 3F \times (X)$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{F \times (X)}{3F \times (X)} \rightarrow \frac{W_1}{W_2} = \frac{1}{3} \rightarrow W_2 = 3W_1$$

س 4 / ايهما اكبر قدرة شخص وهو يصعد السلم في(2s) ام قدرته وهو يصعد السلم نفسه في(5s)؟

الجواب/ القدرة تكون اكبر عندما يصعد السلم في (2s) لان القدرة تزداد كلما قل زمن انجاز الشغل.

س5 / صعد رجل كتلته (75kg) سلما ارتفاعه الشاقولي (10m) خلال (15s)، جد قدرة الرجل؟

الجواب/

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \times (X)}{t} = \frac{w \times (X)}{t} = \frac{m \times g \times (X)}{t} = \frac{75 \times 9.8 \times 10}{15} = 490 \ watt$$

التفكير الناقد:

س1 / هل الشغل كمية قياسية ام كمية اتجاهية؟

الجواب/ الشغل كمية قياسية (مقدارية).

س2 / ايهما افضل ماكنة قدرتها (1500watt) ام (1000watt)؟

الجواب/ الماكنة التي قدرتها (1500 watt) افضل من الماكنة التي قدرتها (1000 watt) لان الماكنة التي قدرتها (1500 watt) تستطيع انجاز مقدار الشغل نفسه بوقت اقصر من الماكنة ذات القدرة الاقل.

س3 / استنتج وحدة قياس القدرة باستعمال قانون القدرة.

الجواب/

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \times (X)}{t} = \frac{w \times (X)}{t} = \frac{m \times g \times (X)}{t}$$

$$P = \frac{m \times g \times (X)}{t}$$

الان نعوض عن وحدة قياس كل كمية فيزيائية وكما يلي:

$$P = \frac{m \times g \times (X)}{t} = \frac{Kg \times \left(\frac{m}{S^2}\right) \times m}{S} = \frac{Kg \times m^2}{S^2} = watt$$

الدرس الثاني: الطاقة وتحويلاتها.

سؤال/ ما الطاقة؟
الجواب/ وهي القابلية على انجاز شغل ما. وهي من الكميات القياسية (المقدارية) وتقاس بنفس وحدات الشغل وهي الجول (J).

سؤال/ما علاقة الشغل بالطاقة؟
الجواب/ الجسم الذي يستطيع انجاز شغل ما، اياً كان مقداره فهو يمتلك طاقة.

سؤال/ هل جميع الاجسام تمتلك طاقة؟ وضح ذلك؟
الجواب/ كل جسم له القابلية على انجاز شغل ما، اياً كان مقداره فهو يمتلك طاقة. فمثلا عند دفع كرة (البولنك) فان قوة الدفع تنجز شغلا على الكرة وعندما تصطدم هذه الكرة في نهاية المسار الافقي بالجسم الخشبي فأنها تؤثر فيه بقوة تحركه ازاحة أي تنجز عليه شغلا أي تمكنت الكرة من انجاز شغلا لان شيئا انتقل اليها يسمى الطاقة. وكذلك عند سحب نابض فأن شغلا يبذل عليه أي يكتسب طاقة وتخزن فيه بشكل حركة عند تحريره.

*لاحظ عزيزي الطالب ان الشغل والطاقة مفهومان متداخلان مع بعض.

سؤال/ متى تنجز كرة البولنك شغلا؟
الجواب/ عندما تصطدم في نهاية مسارها الافقي بالجسم الخشبي اذ انها تؤثر فيه بقوة فتحركه ازاحة باتجاهها.

سؤال/ متى ينجز الشخص شغلا على كرة البولنك؟
الجواب/ عند دفع الكرة فان القوة حركتها ازاحة بنفس اتجاهها فأنجز شغلا على الكرة.

سؤال/ لماذا يكتسب النابض طاقة عند سحبه؟
الجواب /لان قوة السحب انجزت شغلا على النابض فيكتسب طاقة وتخزن فيه.

سؤال/ اذكر بعض من اشكال الطاقة؟
الجواب/
1) الطاقة الميكانيكية. 2) الطاقة الحرارية. 3) الطاقة الضوئية. 4) الطاقة الكيميائية.
5) الطاقة الضوئية. 6) الطاقة الكهربائية. 7) الطاقة النووية. 8) الطاقة المغناطيسية.

سؤال/ ما الطاقة الحركية؟
الجواب/ وهي الطاقة التي يمتلكها الجسم المتحرك.

سؤال/هل ان جميع الاجسام تمتلك حركة؟
الجواب/ كلا. ليس جميع الاجسام تمتلك حركية بل فقط الاجسام المتحركة فهي تمتلك القدرة على انجاز شغل.

سؤال/ ما هي الصيغة الرياضية للطاقة الحركية؟
الجواب/ تحسب الطاقة الحركية من العلاقة:

$$\text{الطاقة الحركية} = \frac{1}{2} \times \text{الكتلة} \times (\text{مربع السرعة})$$

$$K.E = \frac{1}{2}\, m\, v^2$$

سؤال/ ماهي العوامل المؤثرة في مقدار الطاقة الحركية؟ أو على ماذا يعتمد مقدار الطاقة الحركية؟
الجواب/ يعتمد على:

1) كتلة الجسم (تناسب طردي).
2) سرعة الجسم (الطاقة الحركية تتناسب طرديا مع مربع السرعة).

سؤال/عند تساوي سرعة عدة اجسام مختلفة الكتل متحركة فأي جسم له طاقة حركية اكبر؟
الجواب/ الجسم ذو الكتلة الاكبر له طاقة حركية اكبر والجسم ذو الكتلة الاصغر له طاقة حركية اصغر، وذلك لان الطاقة الحركية تتناسب طرديا مع مقدار كتلة الجسم.

سؤال/ لماذا يتحرك النابض بعد تحريره من قوة السحب؟
الجواب/ تنجز قوة السحب شغلا على النابض فيكسب طاقة وتخزن فيه وتتحول الى طاقة حركية عنده تحرره.

سؤال/ سيارة تسير بسرعه معينه ثم ازدادت سرعتها في اي حاله تمتلك طاقة حركية أكبر؟
الجواب/ في الحالة الثانية عندما ازدادت سرعتها تمتلك طاقة حركية كبيرة، حيث ان الطاقة الحركية تتناسب طردياً مع مربع السرعة.

مثال/ احسب الطاقة الحركية لجسم كتلته $(0.2\ kg)$ وسرعته $(2\ \frac{m}{s})$؟
الحل/ مقدار الطاقة الحركية:

$$K.E = \frac{1}{2}\, m\, v^2 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 2^2 = 0.4\, J$$

سؤال/ في اي الحالتين يمتلك الشخص طاقة حركية اكبر عندما يتحرك بسرعة $(5\frac{m}{s})$ ام عندما يتحرك بسرعة $(10\frac{m}{s})$؟ ولماذا؟
الجواب/ يمتلك الجسم طاقة حركية اكبر عندما يتحرك بسرعة $(10\frac{m}{s})$ لان الطاقة الحركية تزداد بزيادة سرعة الجسم.

سؤال/ما الطاقة الكامنة؟
الجواب/ وهي الطاقة التي يختزنها الجسم بسبب موقعه بالنسبة لسطح الارض.

سؤال/ما هي العلاقة الرياضية للطاقة الكامنة؟

الجواب/ تحسب الطاقة الكامنة من خلال:

الطاقة الكامنة = الكتلة × التعجيل الارضي × الارتفاع

$$P.E = m \times g \times h$$

اذ ان (m) هي كتلة الجسم، (g)هي التعجل الأرضي، (h) ارتفاع الجسم عن سطح الأرض.

سؤال/على ماذا تعتمد الطاقة الكامنة لجسم؟ او ماهي العوامل المؤثرة على مقدار الطاقة الكامنة لجسم؟

الجواب/ تعتمد مقدار الطاقة الكامنة على:

1) كتلة الجسم (تناسب طردي).
2) الارتفاع عن سطح الارض (تناسب طردي).

سؤال/كيف يكتسب الجسم طاقة كامنة؟ وضح ذلك؟ أو لماذا يكتسب الجسم طاقة عند رفعه فوق سطح الارض؟

الجواب/ وذلك عند رفع الجسم فوق سطح الارض فأننا نبذل عليه شغلا ضد الجاذبية الارضية ونتيجة لذلك يكتسب الجسم مقداراً من الطاقة تساوي الشغل المبذول عليه.

سؤال/ ما علاقة الطاقة الكامنة بارتفاع الجسم عن سطح الارض؟

الجواب/ تتناسب الطاقة الكامنة لجسم طرديا مع ارتفاعه عن سطح الأرض. حسب العلاقة $(P.E = m \times g \times h)$.

سؤال/ ما القوة اللازمة لرفع حجر؟ وما اتجاهها؟

الجواب/ القوة تساوي وزن الجسم واتجاهها للأعلى.

سؤال/ ما مقدار الشغل الذي تنجزه قوة الوزن؟

الجواب/ $W = F \times (X) = w \times (X) = (mg) \times h$

سؤال/ لماذا تمتلك مياه الشلالات طاقة كامنة؟

الجواب/ تمتلك مياه الشلالات طاقة كامنة بسبب ارتفاعه العالي عن سطح الارض.

مثال/ يقوم رجل بنقل صندوق كتلته (20kg) من اسفل سلم ارتفاعه (2.5m) الى نهايته. احسب الطاقة الكامنة للصندوق؟

الحل/ الطاقة الكامنة للصندوق $P.E = m \times g \times h = 20 \times 9.8 \times 2.5 = 490\ J$

تحويلات الطاقة:

سؤال/ما هو قانون حفظ الطاقة؟

الجواب/ الطاقة لا تفنى ولا تستحدث انما تتحول من شكل الى اخر.

سؤال/ ما المقصود بأن الطاقة محفوظة؟

الجواب/ يعني ذلك ان في أي عملية تحول للطاقة يبقى المقدار الكلي للطاقة ثابتاً.

سؤال/ ما المقصود بتحولات الطاقة؟ وضح ذلك؟

الجواب/ يعني ان الاجسام يمكن ان تمتلك طاقة كامنة او حركية، ويمكن للجسم ان يمتلك طاقة كامنة وطاقة حركية في نفس الوقت.

فالطفل في اعلى لعبة التزحلق يمتلك طاقة كامنة وعندما يبدأ بالتزحلق تتحول الطاقة الكامنة الى طاقة حركية ويستمر تحولها الى طاقة حركية باستمرار التزحلق حيث عند الوصول الى أوطأ نقطة في لعبة التزحلق سيكون جميع الطاقة طاقة حركية وهذا يعني ان مقدار الطاقة ثابت.

سؤال/ في لعبة التزحلق اين تكون الطاقة الكامنة التي يمتلكها الطفل بقيمتها العظمى؟

الجواب/ وهو في اعلى ارتفاع في لعبة التزحلق لان الجسم (الطفل) في اعلى ارتفاع عن سطح الارض (وكون مستوى سطح الارض مستوى مرجعيا) والطاقة الكامنة تتناسب طرديا مع الارتفاع عن سطح الارض.

سؤال/ اين تكون الطاقة الحركية التي يمتلكها الطفل في لعبة التزحلق بقيمتها العظمى؟

الجواب/عند نهاية لعبة التزحلق قبل وصول الى الارض. لان الطاقة الكامنة جميعها تتحول الى طاقة حركية.

سؤال/ كيف يمكنك وصف التغير في الطاقة الكامنة والطاقة الحركية في اثناء لعبة التزحلق؟

الجواب/ الطاقة الكامنة التي يمتلكها الطفل تقل والطاقة الحركية تزداد.

سؤال/ ما مقدار الطاقة الحركية التي يمتلكها الطفل وهو اعلى اللعبة قبل التزحلق؟

الجواب/ مقدار الطاقة الحركية التي يمتلكها الطفل وهو اعلى اللعبة قبل التزحلق تساوي صفر.

مراجعة الدرس الثاني

س 1 : اذكر خمسة من اشكال الطاقة؟
الجواب/ الطاقة الميكانيكية، الطاقة الضوئية، الطاقة الحرارية، الطاقة الكيميائية، الطاقة الكهربائية.

س 2 : في أي الحالات يمتلك الجسم طاقة كامنة أكبر وهو على ارتفاع (70cm) أم على ارتفاع(150cm)؟ ولماذا؟
الجواب/ يمتلك الجسم طاقة كامنة أكبر عند الارتفاع (150cm)، وذلك لان الطاقة الكامنة تزداد بزيادة ارتفاع الجسم عن سطح الارض.

س 3 : اذا كان الشغل المنجز على جسم (200J) فكم تكون الطاقة المبذولة اثناء انجاز الشغل عليه؟
الجواب/ الطاقة المبذولة في اثناء انجاز الشغل على الجسم مقدارها (P.E=200J).

س 4 : اذكر القانون الرياضي للطاقة الحركية؟
الجواب/ $K.E = \frac{1}{2} m v^2$

س 5 : ما تحويلات الطاقة التي تحدث في جهاز مجفف الشعر؟
الجواب/ تتحول الطاقة الكهربائية في مجفف الشعر:

1. طاقة حركية فتدور المروحة فنحصل على هواء متحرك.
2. وتتحول الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية في شبكة الاسلاك تدفع المروحة الهواء ليمر خلال الاسلاك الساخنة فيخرج هواء ساخن من فوهة المجفف.
3. جزء من الطاقة يتحول الى طاقة صوتية صادرة من مجفف الشعر.

التفكير الناقد:

س 1 : ماذا يحدث عندما تتحرك كرة بسرعه كبيرة على ارض افقية واين تذهب طاقتها الحركية عندما تتوقف الكرة؟
الجواب/ سوف تتباطىء حركة الكرة حتى تتوقف عن الحركة، لان الطاقة الحركية تحولت تدريجيا الى طاقة حرارية نتيجة الاحتكاك وتوزعت على الارض والكرة والهواء.

س 2 : عندما يكون الجسم على سطح الارض وهو ساكن فان طاقته الكامنة تكون صفرا، فاذا رفعنا هذا الجسم نحو الاعلى اكتسب طاقة كامنة. فسر ذلك؟
الجواب/ تكون الطاقة الكامنة للجسم ضد الجاذبية الارضية عند المستوى المرجعي (مستوى سطح الارض) تساوي صفر، وعند رفعه فأننا ننجز شغلا ضد الجاذبية الأرضية ويختزن هذا الشغل على شكل طاقة كامنة بسبب موقعه بالنسبة الى سطح الأرض، أذ تعتمد الطاقة الكامنة على ارتفاع الجسم عن سطح الارض.

س 3 : أن الجسم المتحرك يمتلك طاقة حركية، فهل يمتلك الجسم الساكن طاقة؟ أوضح اجابتي؟
الجواب/ نعم يمتلك طاقة كامنة. حيث ان الجسم الساكن وهو على سطح الارض طاقته الكامنة ضد الجاذبية الارضية تساوي صفر وطاقته الحركية تساوي صفر ايضاً، لكنه قد يمتلك طاقة كامنة ناشئة عن تركيبه الكيميائي او النووي وقد يمتلك الجسم طاقة كامنة ناشئة عن شكله المرن كما في النابض والقوس المشدود.

الفيزياء والمجتمع: (اشكال الطاقة ومحولاتها)

الطاقة على أنواع مختلفة وحسب مصادرها ومنها:

1. الطاقة الكيميائية: وهي التي تنتج من التفاعلات الكيميائية.
2. الطاقة الحرارية: وتنتج من الشمس والمياه الجوفية وحرق الوقود.
3. الطاقة النووية: وهي الطاقة التي تربط بين مكونات النواة (البروتونات والنيوترونات) وتنطلق هذه الطاقة نتيجة تكسير تلك الرابطة ومن ثم تؤدي الى انتاج طاقة حرارية كبيرة جداً.
4. الطاقة الكهربائية: تنتج من تحول نوع من أنواع الطاقة الى طاقة كهربائية مثل تحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية كما هي الحال في المولد الكهربائي أو تحويل الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية كما هي الحال في البطاريات.
5. الطاقة الضوئية: وهي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية، واهم مصدر لها هو الشمس.
6. الطاقة الميكانيكية الحركية: وهي الطاقة الناتجة عن حركة الاجسام من مكان الى آخر، هي قادرة نتيجة لهذه الحركة على انجاز شغل والذي يتحول الى شكل آخر من الطاقة.
7. والامثلة الطبيعية لهذا النوع من الطاقة هي طاقة حركة الرياح وظاهرة المد والجزر ويمكن أن تنشأ الطاقة الميكانيكية الحركية بتحويل نوع من الطاقة الى آخر مثل المروحة الكهربائية التي تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية حركية.

يمكن للطاقة ان تتحول من شكل الى آخر عن طريق (محولات الطاقة) وهي أجهزة كهربائية او إلكترونية تعمل على تحويل الطاقة من شكل الى آخر. ومن امثلتها:

المولد الكهربائي: يحول الطاقة الميكانيكية الى طاقة كهربائية.

المصباح الكهربائي: الذي يحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ضوئية وطاقة حرارية.

الخلايا الشمسية: تحول الطاقة الضوئية الى طاقة كهربائية.

السماعة الكهربائية: تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة صوتية.

سؤال/ ما محولات الطاقة؟

الجواب/ وهي أجهزة كهربائية او إليكترونية تعمل على تحويل الطاقة من شكل الى آخر.

سؤال/ اذكر امثلة عن محولات الطاقة؟

الجواب/ المولد الكهربائي، الخلايا الشمسية، المصباح الكهربائي، السماعة الكهربائية.

سؤال/ كيف تنتج الطاقة الكهربائية؟

الجواب/ الطاقة الكهربائية تنتج من تحول الطاقة الحركية الى طاقة كهربائية كما في المولد الكهربائي، ومن تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة كهربائية كما هو الحال في البطاريات.

سؤال/ اعط مثال للطاقة الحركية؟

الجواب/ مثل طاقة حركة الرياح، حركة الماء في اثناء المد والجزر، المروحة الكهربائية.

سؤال/ ما الطاقة النووية؟

الجواب/ الطاقة النووية وهي الطاقة التي تربط بين مكونات النواة (النيوترونات والبروتونات) تنطلق نتيجة تكسر تلك الرابطة ومن ثم تؤدي الى انتاج طاقة حرارية كبيرة جداً.

مراجعة الفصل الثالث

س1/ اكمل العبارات الاتية بما يناسبها من بين الاقواس:
(شغل، القدرة، قانون حفظ الطاقة، الطاقة الحركية، الطاقة الكامنة، الجول، الطاقة)

1. ينجز الجسم شغل عندما تؤثر قوة على جسم وتزيحه بإتجاهها.
2. تعرف الطاقة بأنها القابلية على انجاز شغل ما.
3. تسمى الطاقة التي يمتلكها جسم متحرك بالطاقة الحركية.
4. القدرة هي المعدل الشغل المنجز خلال وحدة الزمن.
5. الجول هو الشغل الذي تنجزه قوة مقدارها نيوتن واحد عندما تؤثر في جسم وتزيحه بإتجاهها بمقدار متر واحد.
6. يسمى شكل الطاقة الذي ينتج عن تغير موقع الجسم بالنسبة للأرض بالطاقة الكامنة.
7. الطاقة لا تفنى ولا تستحدث وانما تتحول من شكل الى آخر وتسمى هذه الحقيقة بقانون حفظ الطاقة.

س2/ اختر الإجابة الصحيحة لما يأتي:

1. ما مقدار القوة المؤثرة على طاولة موضوعة على سطح املس والتي يبذلها طالب أنجز شغلا مقداره (40 J) لدفع الطاولة، فقطع أزاحة (5 m) باتجاه القوة:

أ- 8 N ب) 100 N ج) 200 N د) 9 N

توضيح الاجابة: $F = \frac{W}{X} = \frac{40}{5} = 8\ N \quad \rightarrow \quad W = F \times (X)$

2. تتناسب الطاقة الحركية طردياً مع:

أ – v ب) v^2 ج) $\sqrt{v}$ د) v^3

3. تستخدم القدرة الحصانية لقياس قدرة المضخة ومحرك السيارة والتي تساوي:

ب) 746 watt ب) 647 watt ج) 467 watt د) 764 watt

4. يختزن جسم طاقة كامنة مقدارها (100 J) على ارتفاع (5 m) من سطح الأرض. فأن الارتفاع الذي تصبح فيه الطاقة الكامنة للجسم نفسه (60 J) يساوي: (افرض ان التعجيل الأرضي ($10\ \frac{m}{S^2}$)).

أ) 2 m ب) 4 m ج) 3 m د) 8 m

ب)

توضيح الاجابة:
$P.E = m \times g \times h \quad \rightarrow \quad m = \frac{P.E}{g \times h} = \frac{100}{10 \times 5} = 2\ Kg$
$P.E = m \times g \times h \quad \rightarrow \quad h = \frac{P.E}{m \times g} = \frac{60}{2 \times 10} = 3\ m$

5. تتحول الطاقة الكامنة في المطرقة الى:

أ) طاقة صوتية ب) طاقة حركية وحرارية وصوتية ج) طاقة حرارية د) طاقة حركية

6. الطالب الذي ينجز شغلا وهو يصعد السلم في (5 S) له قدرة ---------- مما لو يصعد السلم في (7 S).
أ) أكبر ب) أقل ج) تساوي د) مقدارها صفر

س3/ أجب عن الأسئلة التالية بإجابات قصيرة:

1- ماذا يحدث ل:

أ- الطاقة الكامنة إذا قل ارتفاع الجسم للنصف؟

ب- الطاقة الحركية إذا تضاعف مقدار الكتلة؟

الجواب/ أ- تقل الى النصف.

توضيح الاجابة:

$$(P.E)_1 = m \times g \times h$$

$$(P.E)_2 = m \times g \times (\frac{1}{2}h)$$

$$\frac{(P.E)_1}{(P.E)_2} = \frac{(m \times g \times h)}{\frac{1}{2}(m \times g \times h)} \quad \rightarrow \quad (P.E)_2 = 2\,(P.E)_1$$

ب - تتضاعف مقدار الطاقة الحركية للجسم.

توضيح الاجابة:

$$(K.E)_1 = \frac{1}{2}\,m\,v^2$$

$$(K.E)_2 = \frac{1}{2}\,(2m)v^2$$

$$\frac{(K.E)_1}{(K.E)_2} = \frac{\frac{1}{2}mv^2}{\frac{1}{2}(2)mv^2} \quad \rightarrow \quad (K.E)_2 = 2\,(K.E)_1$$

2- قارن بين الشغل والطاقة؟

الجواب/

الشغل	الطاقة
ينجز الجسم شغلاً عندما تؤثر فيه قوة وتحركه إزاحة معينة بإتجاهها.	هي القابلية على انجاز شغل ما.
عندما ينجز شغلا على جسم فانه سوف يكتسب طاقة	الجسم الذي له قابلية على انجاز شغل يمتلك طاقة
وحدة قياس الشغل هي الجول	وحدة قياس الطاقة هي الجول

3- أي الحالات التالية تنجز شغلاً؟ وإيهما لا تنجز شغلاً؟ فسر الإجابة:

أ- طرق مسمار بمطرقة لإدخاله في قطعة خشب.

الجواب/ ينجز شغلاً لان قوة الدفع تؤثر على المسمار وتحركه إزاحة معينة بنفس اتجاه القوة.

ب- طفل يدفع خزانة لمدة عشرة دقائق دون ان يحركها.

الجواب/ لا ينجز شغلاً. لان الازاحة تساوي صفر.

ج – حجر يسقط باتجاه الأرض.

الجواب/ الأرض تنجز شغلا على الحجر لانه يتحرك باتجاه قوة جذب الأرض أي ان القوة والازاحة باتجاه واحد.

س4/ عند رفع مواد بناء كتلتها (30 Kg) الى اعلى بناية ارتفاعها (10 m)، ما مقدار الطاقة التي اكتسبتها مواد البناء؟

الجواب/ $P.E = m \times g \times h = 30 \times 9.8 \times 10 = 2940\ J$

س5/ رافع اثقال يرفع ثقلا وزنه (500 N) من الأرض الى موقع اعلى من رأسه إزاحة مقدارها (2.5 m)، احسب الشغل الذي يبذله اللاعب وقدرته اذا اكمل رفع الثقل خلال (50 S).

الجواب/ $W = F \times (X) = 500 \times 2.5 = 50 \times 25 = 1250\ J$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{1250}{50} = 25\ watt$$

س6/ يصعد احمد السلم في (20 S) اذا كان يحول (10000 J) من الطاقة التي يمتلكها جسمه الى طاقة حركية. فما قدرته؟

الجواب/ $P = \frac{W}{t} = \frac{10000}{20} = 500\ watt$

س7/ راكب دراجة كتلته (40 Kg) يذهب الى المدرسة التي تبعد عن منزله (800 m) فوصل بعد (200 S) احسب الطاقة الحركية لراكب الدراجة علماً ان سرعته كانت ثابتة.

الجواب/ $V = \frac{X}{t} = \frac{800}{200} = 4\ \frac{m}{s}$

$$K.E = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times 40 \times 4^2 = 20 \times 16 = 320\ J$$

س8/ لاحظ الشكل واجب عن الأسئلة التالية:

أ. أي شكل للطاقة يكون لدى المتزلق وهو أعلى المنحدر؟

ب. ماذا يحدث لتلك الطاقة عندما يصل المتزلق الى منتصف المنحدر؟

ج. أي شكل للطاقة يكون لدى المتزلق وهو اسفل المنحدر؟

الجواب/

أ- في أعلى نقطة للمنحدر يمتلك المتزلق طاقة كامنة فقط بسبب الارتفاع عن سطح الأرض.

ب- تتحول الطاقة الكامنة الى طاقة حركية. (أي انه يمتلك طاقة كامنة وطاقة حركية).

ج- يمتلك طاقة حركية فقط.

الفصل الرابع: الآلات البسيطة

الدرس الأول: العتلات

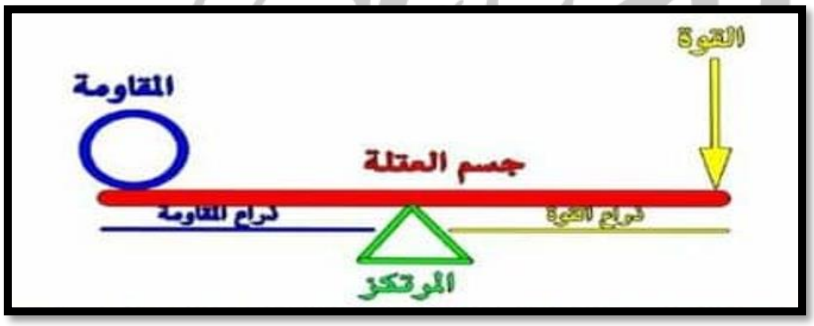
سؤال/ ما المقصود بالآلة؟
الجواب/ وهي أداة تساعد على انجاز شغل بطريقة اسهل. ومهما بلغت الآلة من الكبر والتعقيد فهي تتركب من مجموعة من الآلات البسيطة ومنها (العتلات، البكرات، السطح المائل، الاسفين، البريمة، العجلة والمحور).

سؤال/ ما العتلة؟
الجواب/ هي جسم صلب قابل للدوران حول مرتكز ثابت.

سؤال/ كيف يتم تصنيف العتلات؟
الجواب/ تم تصنيف العتلات الى ثلاث انواع وذلك حسب موضع كل من المرتكز ونقطة تأثير القوة ونقطة تأثير المقاومة.

سؤال/ ما المقصود بذراع القوة؟ وما المقصود بذراع المقاومة؟
الجواب/ ذراع القوة وهو بعد القوة عن المرتكز. وذراع المقاومة وهو بعد المقاومة عن المرتكز.

سؤال/ بين بالرسم مخطط بسيط للعتلة؟
الجواب/



سؤال / ما المقصود بقانون العتلات؟
الجواب/ هو القانون الذي يصف العلاقة بين القوة والمقاومة وذراع القوة وذراع المقاومة. وهو:

القوة × ذراعها(بعد القوة عن المرتكز) = المقاومة × ذراعها(بعد المقاومة عن المرتكز)

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

سؤال/ ما الغاية من استعمال العتلات؟
الجواب/ للحصول على فائدة ميكانيكية (ربح قوة او ربح سرعة).

سؤال/ ما العلاقة الرياضية للفائدة الميكانيكية؟ وما علاقة القوة والمقاومة والفائدة الميكانيكية؟

الجواب/ الفائدة الميكانيكية $= \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{\text{ذراع القوة}}{\text{ذراع المقاومة}}$

$$M.A = \frac{Load}{Force}$$

أي أن الفائدة الميكانيكية (M.A) هي النسبة بين المقاومة والقوة او هي النسبة بين ذراع القوة وذراع المقاومة.

سؤال/ متى تحصل على (ربح قوة، ربح سرعة)؟

الجواب/ نحصل على ربح في القوة عندما تكون القوة اقل من المقاومة وذراع القوة أكبر من ذراع المقاومة. فتكون الفائدة الميكانيكية (أكبر من واحد).

نحصل على ربح في السرعة عندما تكون القوة أكبر من المقاومة وذراع القوة أصغر من ذراع المقاومة. فتكون الفائدة الميكانيكية (أصغر من الواحد).

- حقيقة علمية: لا يمكن الحصول على ربح القوة وربح السرعة في ان واحد.
- لا يمكن للقوة والازاحة ان تزداد معاً. اذ عندما تزداد احداهما تنقص الاخرى ليبقى الشغل نفسه.
- لا تقلل الآلة مقدار الشغل لكن تجعلك تستخدم قوة اقل للتغلب على المقاومة اي نحصل على فائدة ميكانيكية (يعني ربح قوة او ربح سرعة).

سؤال/ ما ربح القوة؟

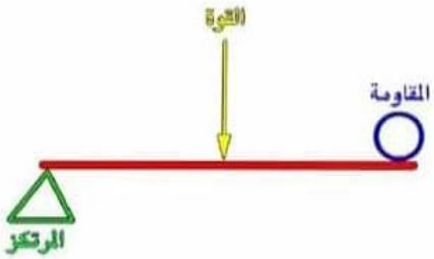
الجواب/ ربح القوة $= \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{\text{ذراع القوة}}{\text{ذراع المقاومة}}$

سؤال/ ما ربح السرعة؟

الجواب/ ربح السرعة $= \frac{\text{القوة}}{\text{المقاومة}} = \frac{\text{ذراع المقاومة}}{\text{ذراع القوة}}$

سؤال/ ما انواع العتلات؟

الجواب/

العتلة من النوع الاول	العتلة من النوع الثاني	العتلة من النوع الثالث
في هذا النوع يكون المرتكز في الوسط والمقاومة والقوة على جانبيها	في هذا النوع تكون المقاومة في الوسط والقوة والمرتكز على جانبيها.	في هذا النوع تكون القوة في الوسط والمقاومة والمرتكز على جانبيها
		
نحصل على ربح قوة او ربح سرعة او لا نحصل عليهما.	نحصل على ربح قوة فقط	نحصل على ربح سرعة فقط
تكون على ثلاث اقسام: 1. ممكن ان تكون القوة أصغر من المقاومة ونحصل على (ربح قوة). 2. ممكن ان تكون القوة أكبر من المقاومة ونحصل على (ربح مقاومة). 3. ممكن ان تكون القوة تساوي المقاومة وهنا لا نحصل على ربح ميكانيكي.	تكون دائما القوة اصغر من المقاومة	تكون دائما القوة اكبر من المقاومة
ممكن ان تكون الفائدة الميكانيكية اقل من الواحد او أكبر من الواحد أو تساوي الواحد.	تكون الفائدة الميكانيكية دائما أكبر من الواحد.	تكون الفائدة الميكانيكية دائما اقل من الواحد.
مثل المقص والميزان ذو الكفين.	مثل مفتاح العلبة وكسارة البندق.	مثل الكابسة الورقية والملقط.

سؤال/ لماذا يعد المفك من الآلات البسيطة؟

الجواب/ وذلك عندما نستعمل المفك لفتح غطاء علبة دهان فانه يعمل عمل العتلة.

سؤال/ اي جزء من العتلة تمثل اليد الممسكة بالمفك؟

الجواب/ اليد التي تمسك المفك تمثل القوة.

سؤال/ اي جزء من العتلة تمثل غطاء علبة الدهان؟
الجواب/ غطاء علبة الدهان تمثل المقاومة.

سؤال/ متى نحصل على ربح القوة في العتلة من النوع الاول؟
الجواب/ عندما تكون المقاومة أكبر من القوة.

سؤال/ لماذا نحصل على ربح القوة فقط في العتلة من النوع الثاني؟
الجواب/ لان القوة تكون أصغر من المقاومة.

سؤال/ ايهما اكبر ذراع القوة ام ذراع المقاومة في العتلة من النوع الثاني؟
الجواب/ ذراع القوة اكبر من ذراع المقاومة.

سؤال/ ما الفائدة الميكانيكية في العتلة من النوع الاول؟
الجواب / قد نحصل على ربح قوة او ربح سرعة او لا نحصل على ربح قوة او ربح سرعة.

سؤال/ متى يكون الربح الميكانيكي مساوي للواحد في العتلة من النوع الاول؟
الجواب/ عندما تكون القوة مساوية للمقاومة.

مثال/ (عتلة من النوع الاول) : ساق طولة (50 cm) يرتكز في منتصفه على مسند علق ثقل مقداره (20 N) في طرفه.
أحسب: 1- مقدار القوة اللازمة لرفعه والتي تؤثر على بعد (20 cm) من المرتكز؟ 2- الفائدة الميكانيكية للعتلة؟
الحل/ *لاحظ يجب ان نأخذ نصف طول الساق لان المرتكز في المنتصف فيصبح $(\frac{50\ cm}{2} = 25\ cm = 0.25\ m)$.

$$d_1 = 20cm \times \frac{1m}{100cm} = 0.2m$$

$$d_2 = \frac{\text{طول العتلة}}{2} = \frac{50cm}{2} = 25cm$$

$$d_2 = 25cm \times \frac{1m}{100cm} = 0.25m$$

1-نحسب مقدار القوة من قانون العتلات وكما يلي

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

$$F_1 \times 0.2 = 20 \times 0.25$$

$$\therefore F_1 = \frac{20 \times 0.25}{0.2} = \frac{20 \times \frac{25}{100}}{0.2} = \frac{5}{0.2} = 25N$$

2- نحسب مقدار الفائدة الميكانيكية وكما يلي :

$$M.A = \frac{F_2}{F_1}$$

$$M.A = \frac{20}{25} = 0.8$$

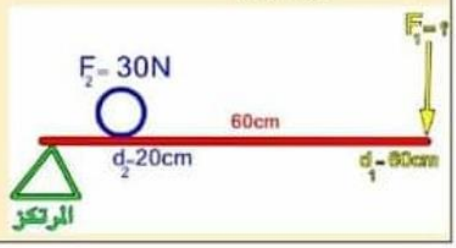
بما ان الفائدة الميكانيكية اقل من واحد فأنها ربح سرعة

مثال/ (عتلة من النوع الثاني) : ساق منتظمة طولها (60 cm) ترتكز على احد طرفيها علق على بعد (20 cm) من المرتكز ثقل مقداره (30 N) ما مقدار القوة التي تؤثر في الطرف الآخر من العتلة كي تتزن افقياً. وما الفائدة الميكانيكية؟

الحل/

$$d_1 = 60cm \times \frac{1m}{100cm} = 0.6m$$

$$d_2 = 20cm \times \frac{1m}{100cm} = 0.2m$$



1-نحسب مقدار القوة من قانون العتلات وكما يلي

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

$$F_1 \times 0.6 = 30 \times 0.2$$

$$\therefore F_1 = \frac{30 \times 0.2}{0.6} = \frac{30 \times \frac{2}{10}}{0.6} = \frac{6}{0.6} = 10\ \text{N}$$

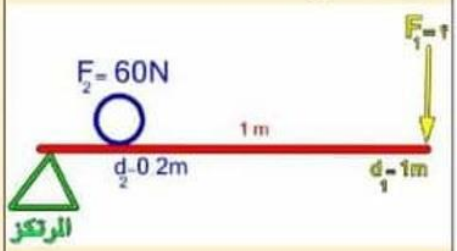
2- نحسب مقدار الفائدة الميكانيكية وكما يلي :

$$\text{M.A} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{30}{10} = 3$$ ربح قوة

مثال/ (العتلة من النوع الثالث) : عتلة مترية مرتكز ها في احد طرفيها علق ثقل (15 N) في طرفيها، ما مقدار القوة المؤثرة في منتصف العتلة كي تتزن افقياً وما الفائدة الميكانيكية للعتلة؟

الحل/

$$d_1 = 1m$$
$$d_2 = 0.2m$$



1-نحسب مقدار القوة من قانون العتلات وكما يلي

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

$$F_1 \times 1 = 60 \times 0.2$$

$$\therefore F_1 = \frac{60 \times 0.2}{1} = \frac{12}{1} = 12N$$

2- نحسب مقدار الفائدة الميكانيكية وكما يلي :

$$\text{M.A} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{60}{12} = 5$$ ربح قوة

مراجعة الدرس الأول

س 1 : لماذا تمثل كابسة الورق عتلة من النوع الثالث؟
الجواب/ لان القوة تقع بين المقاومة والمرتكز.

س 2 : لماذا نحصل على فائدة ميكانيكية اكبر من واحد في العتلة من النوع الثاني؟
الجواب/ لان القوة المبذولة اصغر من المقاومة او لان ذراع القوة اكبر من ذراع المقاومة.

س 3 : ما نوع العتلة التي تكون القوة المؤثرة فيها دائما اقل من المقاومة؟ وما الفائدة الميكانيكية؟
الجواب/ العتلة من النوع الثاني، نحصل على فائدة ميكانيكية (ربح القوة) اكبر من واحد دائماً.

س 4 : ما نوع العتلة التي تكون فيها القوة المؤثرة دائماً اكبر من المقاومة؟
الجواب/ عتلة من النوع الثالث.

س 5 : ماذا نعني ان الفائدة الميكانيكية: أ- يساوي(1) ب- اكبر من(1) ج- اصغر من(1).
الجواب/ أ- هذا يعني انه (لا نحصل على ربح قوة وربح سرعة) والعتلة من النوع الأول وكذلك يعني ان القوة تساوي المقاومة وذراع القوة يساوي ذراع المقاومة.
ب- (نحصل على ربح قوة)، والعتلة من النوع الثاني او النوع الاول. ويعني كذلك ان المقاومة اكبر من القوة.
ج- (نحصل على ربح سرعة)، والعتلة من النوع الثالث او النوع الأول. ويعني كذلك ان المقاومة اصغر من القوة.

التفكير الناقد:

س 1 : في العتلة من النوع الاول اذا كان المرتكز يقع على بعد متساوٍ عن كل من المقاومة والقوة. كم يكون ربح القوة وكم يكون ربح السرعة؟
الجواب/ يكون ربح القوة وربح السرعة يساوي واحد، لذلك لا نحصل على ربح قوة وربح سرعة.

س 1 : لماذا لا يمكن الحصول على ربح سرعة وربح قوة في آن واحد؟
الجواب/ لانه لا يمكن للقوة والازاحة ان تزداد معا، فعندما تزداد أحدهما تقل الاخرى.

الدرس الثاني: السطح المائل والبريمة والاسفين والعجلة والمحور والبكرة.

سؤال/ ما السطح المائل؟

الجواب/ وهو آلة بسيطة يجعل حركة الاجسام على أماكن مرتفعة أسهل فهو يقلل من القوة اللازمة لرفع الاجسام عليه فتصبح اقل من المقاومة (الوزن).

سؤال/ السطح المائل يسهل انجاز الشغل؟ علل ذلك؟

الجواب/ لانه يمكننا من تحريك المقاومة الكبيرة نسبياً باستخدام قوة اقل من المقاومة.

سؤال/ ما الفائدة الميكانيكية للسطح المائل؟

الجواب/ الفائدة الميكانيكية $= \frac{\text{طول السطح المائل}}{\text{أرتفاع السطح المائل}}$ $M.A = \frac{L}{h}$

حيث ان (L) طول السطح المائل، و (h) ارتفاع السطح المائل.

سؤال/ على ماذا تعتمد الفائدة الميكانيكية في السطح المائل؟

الجواب/ تعتمد على طوله وارتفاعه، فيزداد كلما ازدادت نسبة طول السطح الى ارتفاعه.

سؤال/ كيف يمكننا الحصول على فائدة ميكانيكية للسطح المائل؟

الجواب/ كلما ازدادت نسبة طول السطح الى ارتفاعه.

سؤال/ ايهما أكبر مقدار الشغل المنجز عند رفع صندوق رأسيا للأعلى ام الشغل المنجز عند رفع الصندوق على السطح المائل؟

الجواب/ ان مقدار الشغل ثابت في كلا الحالتين.

سؤال/ لماذا سحب جسم على سطح مائل اسهل من رفعه رأسياً للأعلى؟

الجواب/ لان القوة اللازمة لسحب جسم وهو على سطح مائل تصبح اقل من وزنه اما في حالة رفعة رأسياً للأعلى فان قوة الرفع تساوي وزن الجسم.

سؤال/ ما الفائدة العملية من السطح المائل؟

الجواب/ ان السطح المائل يسهل انجاز الشغل عليه. لانه يمكننا من تحريك مقاومة كبيرة نسبياً باستخدام قوة اقل من المقاومة.

سؤال/ أعط امثلة على سطوح مائلة؟

الجواب/ 1- التدرج والارتفاع في الجسور والطرق الجبلية، وتكون ملتوية ليسهل السير عليها.

2- نجد كذلك سطوح مائلة بالقرب من السلم يستعملها بعض الناس عوضاً عن السلم.

مثال/ منحدر طوله (20 m) وأرتفاعه (2 m)، ما الفائدة الميكانيكية للمنحدر؟

الجواب/ الفائدة الميكانيكية $= \frac{\text{طول السطح المائل}}{\text{أرتفاع السطح المائل}}$ $M.A = \frac{L}{h} = \frac{20}{2} = 10$

سؤال/ ما البريمة؟

الجواب/ هي آلة تتكون من سطح مائل ملفوف حول أسطوانة.

سؤال/ ما المقصود بدرجة البريمة؟

الجواب/ هو البعد بين كل سنين متتاليين.

- كلما كان السطح المائل الملفوف في البريمة اطول من ارتفاع درجته تكون الفائدة الميكانيكية اكبر.

سؤال/ كيف نحصل على فائدة ميكانيكية كبيرة للبريمة؟

الجواب/ عندما يكون السطح المائل الملفوف حول الاسطوانة اطول من ارتفاع درجته.

سؤال/ ما الاسفين؟

الجواب/ هو آلة بسيطة تتكون من سطحين مائلين متقابلين تنتقل القوة المؤثرة من الطرف السميك الى الطرف الرفيع.

سؤال/ لماذا نستعمل الاسفين؟

الجواب/ الاسفين يجعلنا نحتاج الى قوة اقل للتغلب على المقاومة.

سؤال/ متى تكون القوة الناتجة أكبر من القوة التي تؤثر بها في الاسفين؟

الجواب/ تكون القوة الناتجة اكبر من القوة التي تؤثر بها عليه كلما كان الاسفين ارق واطول.

سؤال/ ما الفائدة الميكانيكية للاسفين؟

الجواب/ الفائدة الميكانيكية للاسفين $= \frac{\text{طول الاسفين}}{\text{سمك الاسفين}}$

سؤال/ على ماذا تعتمد الفائدة الميكانيكية للاسفين؟ مع ذكر العلاقة؟

الجواب/ تعتمد على طول الاسفين وسمك الاسفين .حسب العلاقة: الفائدة الميكانيكية للاسفين $= \frac{\text{طول الاسفين}}{\text{سمك الاسفين}}$

سؤال/ اذكر بعض الامثلة على الاسفين؟

الجواب/ 1- يستخدم الاسفين لفصل الاشياء عن بعضها مثل فصل جذع الاشجار.

2- رأس المسمار يمثل اسفين الذي يجعل دخوله في الخشب اسهل.

3- الفأس والسكين تقطع بشكل افضل كلما كانت حافتها ارق.

سؤال/ متى تقطع السكين بشكل افضل؟

الجواب/ تقطع السكين بشكل افضل كلما كانت حافتها ارق.

سؤال/ كيف يستعمل الاسفين في قطع جذع الشجرة؟

الجواب/ تنتقل القوة المؤثرة من الطرق السميك الى الطرف الرفيع للاسفين ثم الى جذع الشجرة.

سؤال/ ما العجلة والمحور؟ أو ما العجلة؟
الجواب/ العجلة وهي آلة تتكون من جسمين دائريين مختلفين في نصف القطر، ومنها مقبض الباب وعجلة السيارة.

سؤال/ ما مقدار الفائدة الميكانيكية للعجلة والمحور؟
الجواب/ نحصل على فائدة ميكانيكية اكبر من واحد دائماً.

سؤال/ لماذا نحصل على فائدة ميكانيكية (ربح القوة) اكبر من واحد في العجلة والمحور؟
الجواب/ لانه يمكن بواسطة العجلة التأثير بقوة صغيرة للتغلب على مقاومة كبيرة.

سؤال/ كيف تعمل العجلة والمحور؟ أو كيف نحصل على ربح في العجلة والمحور؟
الجواب/ عندما تدور العجلة يدور المحور وينتج عن دورانهما ربح قوة، لان نصف قطر العجلة اكبر من نصف قطر المحور ويمكن بواسطة العجلة التأثير بقوة صغيرة للتغلب على مقاومة كبيرة. ونحصل على فائدة ميكانيكية اكبر من واحد دائما.

سؤال/ ما الفائدة الميكانيكية للعجلة والمحور؟
الجواب/ الفائدة الميكانيكية $= \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{\text{نصف قطر العجلة}}{\text{نصف قطر المحور}}$

مثال/ اذا كان نصف قطر العجلة (10 cm) ونصف قطر المحور (2 cm)، احسب الفائدة الميكانيكية؟
الجواب/ الفائدة الميكانيكية $= \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}} = \frac{\text{نصف قطر العجلة}}{\text{نصف قطر المحور}}$
$M.A = \frac{10}{2} = 5$

سؤال/ ما البكرة؟
الجواب/ آلة بسيطة مكونة من عجلة تدور حول محور تحوي على اخدود يمر فيه حبل او سلك. وتكون على نوعين (البكرة الثابتة والبكرة المتحركة).

سؤال/ ما البكرة الثابتة؟
الجواب/ وهي البكرة التي يبقى محورها ثابت الموضع في أثناء الاستعمال ومثبتاً في مركز العجلة.

سؤال/ ما الفائدة العملية من البكرة الثابتة؟
الجواب/ تستخدم لتغيير اتجاه القوة.

سؤال/ ما البكرة المتحركة؟
الجواب/ وهي البكرة التي يغير محورها موضعه مع حركة الثقل في اثناء الاستعمال، وعند استعمالها نحتاج الى قوة صغيرة لرفع ثقل كبير.

سؤال/ ما الفائدة العملية من البكرة المتحركة؟
الجواب/ تستخدم لتقليل مقدار القوة الى النصف او تستخدم لرفع ثقل كبير باستعمال قوة صغيرة.

سؤال/ قارن بين البكرة الثابتة والبكرة المتحركة؟

الجواب/

البكرة الثابتة	البكرة المتحركة
وهي البكرة التي يبقى محورها ثابت الموضع في اثناء الاستعمال ومثبتاً في مركز العجلة	هي البكرة التي يغير محورها موضعه مع حركة الثقل في اثناء الاستعمال
مقدار القوة مساوي لمقدار المقاومة	مقدار القوة مساوٍ الى نصف مقدار المقاومة
تستعمل لتغيير اتجاه القوة	تستعمل لرفع ثقل كبير باستعمال قوة صغيرة او (تستخدم لتقليل مقدار القوة الى النصف)
تمثل عتلة من النوع الاول	تمثل عتلة من النوع الثاني
الفائدة الميكانيكية لها تساوي واحد	نحصل على ربح قوة يساوي (2)
اتجاه القوة للأسفل	اتجاه القوة للأعلى
ذراع القوة يساوي ذراع المقاومة	ذراع القوة يساوي ضعف ذراع المقاومة

سؤال/ لماذا تمثل البكرة الثابتة عتلة من النوع الاول؟

الجواب/ لان المرتكز يقع بين القوة والمقاومة.

سؤال/ لماذا تمثل البكرة المتحركة عتلة من النوع الثاني؟

الجواب/ لان المقاومة تقع بين القوة والمرتكز.

سؤال/ أين يستعمل نظام مكون من البكرة الثابتة والمتحركة؟

الجواب/ في رافعات الاثقال المستعملة في تشييد البنايات العالية.

سؤال/ ما كفاءة الالة؟

الجواب/ وهي النسبة المئوية للطاقة الخارجة من الآلة الى الطاقة الداخلة لها.

سؤال/ ما الغرض من استعمال الآلة؟

الجواب/ ان الآلة تسهل انجاز الشغل.

سؤال/ ما قانون كفاءة الالة؟

الجواب/ $\text{كفاءة الآلة} = \frac{\text{الطاقة الخارجة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$ أو $\text{كفاءة الآلة} = \frac{\text{الشغل الناتج}}{\text{الشغل المنجز}} \times 100\%$

سؤال/ ما عمل الالة؟

الجواب/ تقوم الالة بتحويل الطاقة الداخلة عليها الى شكل اخر من اشكال الطاقة.

سؤال/ لماذا يحدث فقدان في الطاقة؟

الجواب/ يحدث فقدان للطاقة بسبب الاحتكاك أذ أن جزءاً من الطاقة الداخلة الى الآلة تتحول الى طاقة حرارية غير مفيدة.

سؤال/ هل توجد آلة مثالية عمليا؟ وضح ذلك؟

الجواب/ كلا. وذلك لان الالة لا تستطيع ان تحول جميع الطاقة الداخلة فيها الى طاقة مفيدة. بمعنى لا توجد آلة مثالية عملياً.

مراجعة الدرس الثاني

س 1 : مما تتكون البكرة، وما انواعها؟
الجواب/ تتكون البكرة من عجلة تدور حول المحور تحوي على اخدود يمر فيه حبل او سلك وهي على نوعين الثابتة والمتحركة.

س 2 : علل مايأتي: أ- يسهل السطح المائل انجاز الشغل؟ ب- نحصل على ربح قوة في العجلة والمحور؟
الجواب/ أ- لانه يمكننا من تحريك مقاومة كبيرة نسبياً باستعمال قوة اقل من المقاومة.
ب- لان يمكن بواسطة العجلة التأثير بقوة صغيرة للتغلب على مقاومة كبيرة.

س 3 : لماذا تكون الطاقة الداخلة الى الآلة أكبر من الطاقة الخارجة؟
الجواب/ وذلك لان جزءاً من الطاقة الداخلة الى الالة يتحول الى طاقة حرارية غير مفيدة بسبب الاحتكاك.

س 4 : قارن بين البكرة الثابتة والمتحركة؟
الجواب/ في الصفحة السابقة.

س 5 : على ماذا تعتمد الفائدة الميكانيكية لكل من: (السطح المائل، البريمة، الاسفين)؟
الجواب/

- تعتمد الفائدة الميكانيكية للسطح المائل على: 1- طول السطح المائل 2- ارتفاع السطح المائل.
- تعتمد الفائدة الميكانيكية للبريمة على: 1- طول السطح المائل الملفوف حول الأسطوانة 2- ارتفاع درجة السطح المائل الملفوف حول الاسطوانة.
- تعتمد الفائدة الميكانيكية الاسفين على: 1-طول الاسفين 2- سمك الاسفين.

التفكير الناقد:

س 1 : هل يتفق عمل الالة ومبدأ حفظ الطاقة؟
الجواب/ يتفق عمل الآلة على مبدأ حفظ الطاقة لان مجموع الطاقة الداخلة يساوي مجموع الطاقة الخارجة زائداً الطاقة الحرارية.

س 2 : ما الذي تحتاجه الآلة كي تعمل؟
الجواب/ لكي تعمل الآلة يجب ان تزود بطاقة. وذلك عن طريق قوة خارجية مؤثرة على الآلة بعزم خارجي متحرك الآلة لإنجاز الشغل.

الفيزياء والمجتمع (الالات المركبة):

سؤال/ ما هي انواع الآلات؟ أو تقسم الآلات الى قسمين هما؟

الجواب/ الآلات البسيطة والآلات المركبة.

سؤال/ ما المقصود بالآلات المركبة؟

الجواب/ وهي عبارة عن آلة مكونة من اثنين او أكثر من الآلات البسيطة والتي تعمل معاً في آلة واحدة مركبة من خلال نظام معين لتنجز عملاً محدداً. والفائدة الميكانيكية للآلة المركبة اكبر بكثير من الفائدة الميكانيكية لآلة بسيطة.

سؤال/ لماذا الفائدة الميكانيكية للآلة المركبة أكبر من الآلة البسيطة؟

الجواب/ وذلك لان الالة المركبة تتكون من اثنين او اكثر من الآلات البسيطة، واندماج الآلات البسيطة في آلة مركبة يضاعف الفائدة الميكانيكية.

سؤال/ ماذا نقصد بالألة المثالية؟ وهل يمكن صنعها؟

الجواب/ الآلة المثالية آلة كفاءتها الميكانيكية تساوي (100%) ولا يمكن صنعها.

سؤال/ لماذا لا يمكن صنع او تكوين آلة مثالية؟

الجواب/ وذلك لانه عند عمل الالة فأن الاجزاء المتحركة تستخدم دائماً جزءاً من الشغل المبذول للتغلب على قوى الاحتكاك.

سؤال/ هل هناك تأثير لقوى الاحتكاك على عمل الالة؟

الجواب/ نعم. هناك تأثير غير مرغوب به، وذلك لانه في كثير من الاحيان تتلف الاجزاء الداخلية للآلات الميكانيكية نتيجة لقوى احتكاك بعضها مع البعض الاخر.

سؤال/ ماهي الإجراءات التي اتخذها الفنيون لتقليل قوة احتكاك الآلات المركبة؟

الجواب/ قام الفنيون باستعمال (محمل الكريات) ووضعة بين الاجزاء المتحركة داخل الآلات.

سؤال/ لماذا يكون قطار ماجليف ذو كفاءة ميكانيكية عالية جدا؟

الجواب/ لان الاحتكاك بين القطار وسكته ضئيل لانه رفع عنها بواسطة مغانط.

مراجعة الفصل الرابع

س1/ ضع في الفراغ المناسب الحرف المناسب من القائمة المجاورة لتكون عبارة صحيحة:

- الالة تساعد على انجاز شغل بطريقة أسهل.
- الفائدة الميكانيكية ل العجلة والمحور دائماً أكبر من واحد.
- البكرة آلة بسيطة تتكون من عجلة تدور حول محور تحتوي على اخدود يمر فيه حبل او سلك.
- آلة بسيطة تتكون من مستويين مائلين متقابلين من الخلف تستخدم لشق أو أختراق المواد الاسفين.
- تكون الفائدة الميكانيكية اكبر في البريمة كلما كان السطح الملفوف حول الأسطوانة أطول نسبة الى ارتفاعه.
- ان السطح المائل يسهل في انجاز الشغل لانه يمكننا من تحريك مقاومة كبيرة باستخدام قوة صغيرة.

س2/ اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. تسمى المسافة بين سنين متتاليين في البريمة ب ----------.

أ- ذراع المقاومة ب) درجة البريمة ج) ذراع القوة د) محور

2. الفائدة الميكانيكية لاسفين طوله (10 cm) وسمكه (2 cm) هي ----------.

أ- 2 ب) 5 ج) 20 د) 5 cm

توضيح الإجابة: الفائدة الميكانيكية للاسفين $= \frac{\text{طول الاسفين}}{\text{سمك الاسفين}}$ $M.A = \frac{10}{2} = 5$

3. تستخدم البكرة الثابتة ل ----------.

أ- تغيير إتجاه القوة فقط ب) تغير مقدار القوة وإتجاهها

ج) تغيير مقدار القوة المؤثرة د) الحصول على فائدة ميكانيكية أكبر من واحد

4. تمثل البكرة المتحركة ----------

أ- عتلة من النوع الأول ب) عتلة من النوع الثاني ج) عتلة من النوع الثالث د) عتلة من النوع الأول والنوع الثالث

5. نحصل على ربح قوة في العتلة من النوع الثاني، لان ذراع القوة ----------

أ- أكبر من ذراع المقاومة ب) أصغر من ذراع المقاومة ج) مساوي لذراع المقاومة د) كل ما ذكر سابقاً

س3/ أجب عما يأتي بإجابات قصيرة:

1) ما وحدة قياس الفائدة الميكانيكية؟ ولماذا؟

الجواب/ بدون وحدات، لان البسط والمقام للفائدة الميكانيكية بنفس الوحدة فتختصر.

2) كيف تجعل الآلات البسيطة الشغل أسهل؟

الجواب/ لا تقلل الآلة مقدار الشغل المبذول لكنها تجعلنا نستعمل قوة اقل للتغلب على مقاومة كبيرة.

3) لماذا الشغل الناتج دائماً أقل من الشغل المنجز في الآلة؟

الجواب/ لان جزءاً من الشغل المبذول داخل الالة يتحول الى طاقة حرارية غير مفيدة.

4) ما نوع العتلة التي تكون القوة المؤثرة فيها دائماً اقل من المقاومة؟ وما أهمية ذلك؟

الجواب/ عتلة من النوع الثاني، نحصل في هذا النوع من العتلات على ربح قوة.

5) لماذا تستخدم البكرة الثابتة مع أن الفائدة الميكانيكية لها يساوي واحداً؟

الجواب/ تستعمل البكرة الثابتة لتغيير اتجاه القوة فقط.

6) لماذا نحصل على ربح سرعة في العتلة من النوع الثالث؟

الجواب/ نحصل على ربح سرعة في العتلة من النوع الثالث لان المقاومة اصغر من القوة وكذلك لان ذراع القوة اصغر من ذراع المقاومة.

س4/ استخدمت بكرة في رفع جسم كتلته (200 Kg) وذلك بالتأثير عليه بقوة تساوي نصف وزنه. مانوع البكرة؟ وما الفائدة الميكانيكية لها؟ أفرض التعجيل الأرضي ($10\ \frac{m}{s^2}$).

الحل/

يجب استخراج وزن الجسم أولا من خلال قانون الوزن $w = mg$ $w = 200 \times 10 = 2000N$	نجد الفائدة الميكانيكية للبكرة من القانون $\text{M.A} = \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}}$ $\text{M.A} = \frac{2000}{1000} = 2$ بما ان الفائدة الميكانيكية تساوي 2 فأنها بكرة متحركة

س5/ أحسب الفائدة الميكانيكية:

1) بكرة متحركة استخدمت قوة مقدارها (200 N) لتحريك حمولة مقدارها (400 N).

الجواب/ الفائدة الميكانيكية $= \frac{\text{المقاومة}}{\text{القوة}}$

$$M.A = \frac{400}{200} = 2$$

2) سطح مائل طوله (20 m) وارتفاعه (4 m).

الجواب/ الفائدة الميكانيكية $= \frac{\text{طول السطح}}{\text{ارتفاع السطح}}$

$$M.A = \frac{20}{4} = 5$$

3) فأس طول رأسه (9 cm) وسمكه (3 cm).

الجواب/ الفائدة الميكانيكية $= \frac{\text{طول الفأس}}{\text{سمك الفأس}}$

$$M.A = \frac{9}{3} = 3$$

س6/ عتلة طولها (80 cm) ترتكز على احد طرفيها علق فيها ثقل مقداره (60 N) على بعد (20 cm) من المرتكز ما مقدار القوة اللازم تأثيرها في الطرف الآخر لكي تتزن العتلة افقياً؟ وما الفائدة الميكانيكية؟

الحل/

$$d_1 = 80cm \times \frac{1m}{100cm} = 0.8m$$

$$d_2 = 20cm \times \frac{1m}{100cm} = 0.2m$$

1-نحسب مقدار القوة من قانون العتلات وكما يلي

$$F_1 \times d_1 = F_2 \times d_2$$

$$F_1 \times 0.8 = 60 \times 0.2$$

$$\therefore F_1 = \frac{60 \times 0.2}{0.8} = \frac{60 \times \frac{2}{10}}{0.8} = \frac{120}{8} = 15N$$

2- نحسب مقدار الفائدة الميكانيكية وكما يلي :

$$\text{M.A} = \frac{F_2}{F_1} = \frac{60}{15} = 4$$

بما ان الفائدة الميكانيكية أكبر من واحد فأنها ربح قوة

س7/ أحسب كفاءة آلة اذا كانت الطاقة الداخلة (200 J) لتنتج طاقة مقدارها (120 J) ما مقدار الطاقة الضائعة؟

الحل/

1- نحسب الكفاءة من القانون الاتي:

كفاءة الالة $= \frac{\text{الطاقة الخارجة}}{\text{الطاقة الداخلة}} \times 100\%$

كفاءة الالة $= \frac{120}{200} \times 100\%$

كفاءة الالة $= \frac{12000}{200}\%$

كفاءة الالة $= 60\ \%$

2- نحسب الطاقة الضائعة من القانون الاتي:

الطاقة المفقودة = الطاقة الداخلة – الطاقة الخارجة

الطاقة المفقودة = 200J – 120J

الطاقة المفقودة = 80J

س8/ اكمل مخطط المفاهيم الاتي:

الوحدة الثالثة : الصوت والضوء

الفصل الخامس : الحركة الموجية والصوت

الدرس الأول : الحركة الموجية

سؤال/ ما المقصود بالموجة؟ وما المقصود بالحركة الموجية؟

الجواب/ الموجة: هي اضطراب دوري ناتج عن مصدر طاقة لجسم مهتز وتعد الموجة المنتشرة احدى وسائل نقل الطاقة.

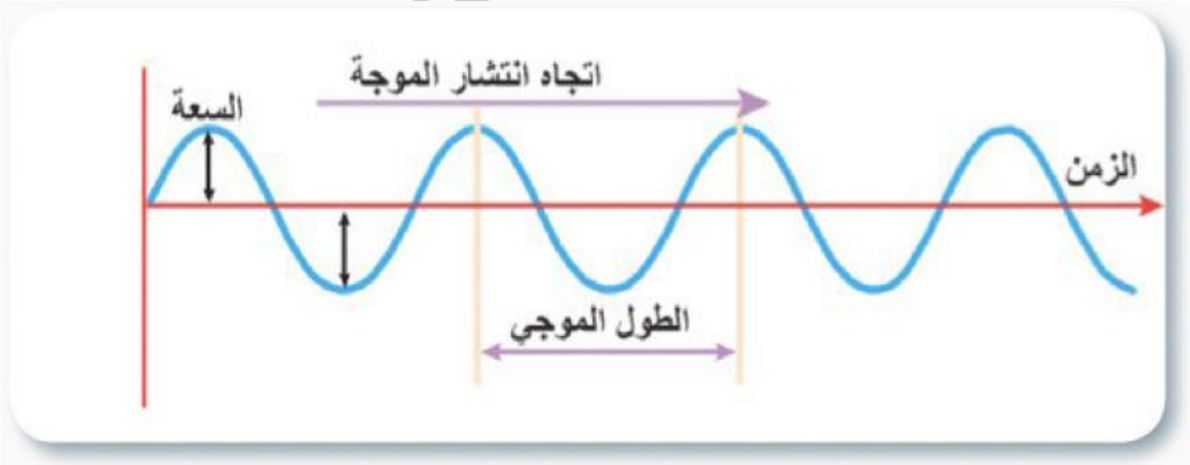
الحركة الموجية: هي اضطراب ينتقل بشكل حركة اهتزازية الى جزيئات الوسط دون ان تنتقل جزيئات الوسط.

سؤال/ ما سبب تولد دوائر في بركة ماء بعد رمي حجر فيها؟

الجواب/ وذلك بسبب حصول اضطراب في الماء في منطقه سقوط الحجر على شكل دوائر متحدة المركز تنتشر على حافة البركة وفي جميع الاتجاهات.

المفاهيم الخاصة بالحركة الموجية:

1) الطول الموجي (λ): هي اقصر بعد بين نقطتين متتاليتين مهتزتين بكيفية واحدة.
2) التردد(f): هو عدد الذبذبات التي يولدها الجسم المهتز في وحدة الزمن. ويقدر بوحدة ($\frac{\text{ذبذبة}}{\text{ثانية}}$) والتي تسمى هيرتز ويرمز لها (Hz).
3) مدة الذبذبة: هي الزمن الذي يستغرقه الجسم المهتز ليكمل ذبذبة واحدة. ويقدر بالثانية (S).
4) سعة الاهتزاز: وهي اقصى ازاحة للجسم المهتز عن موضع استقراره.



سؤال / ماهي العلاقة بين مدة الذبذبة والتردد؟

الجواب/ تكون العلاقة عكسية بين مدة الذبذبة والتردد والتي هي: $T = \frac{1}{f}$

سؤال / ما العلاقة بين الطول الموجي والتردد؟
الجواب/ تكون العلاقة عكسية بين الطول الموجي والتردد. يعني يقل الطول الموجي عندما يزداد تردد الموجة وبالعكس.

سؤال/ ماذا يعني ان تردد جسم مهتز (20 Hz)؟
الجواب/ اهتزاز الجسم (20) ذبذبة خلال ثانية واحدة.

سؤال/ ما خط انتشار الموجة؟
الجواب/ وهو الخط الوهمي الذي تنتشر الموجة باتجاهه.

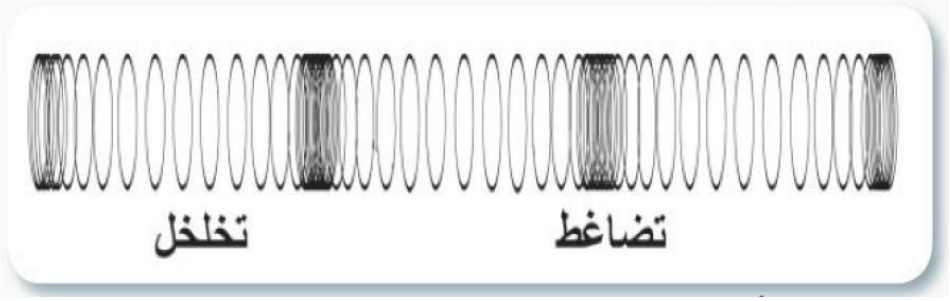
مثال/ شوكة رنانة ترددها (100 Hz) ما مدة ذبذبتها؟
الجواب/ $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{100} = 0.01\ S$

سؤال/ المقصود بسرعة الموجة (v)؟
الجواب/ سرعة الموجة (v) وهي الازاحة التي تقطعها الموجة في الثانية الوحدة. $v = \lambda \times f$
حيث ان : (v) سرعة الموجة و(λ) الطول الموجي و(f) التردد.

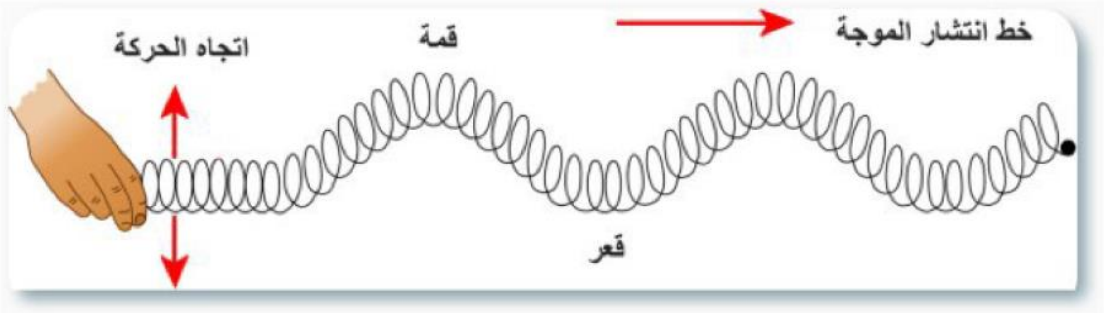
سؤال/ اذكر بعض صفات الموجات؟
الجواب/
1) تسير بخطوط مستقيمة في الوسط المتجانس.
2) تنعكس عند السطوح والحواجز.
3) تنكسر عند الانتقال من وسط الى وسط اخر يختلف عنه في الكثافة.

سؤال/ صنف الموجات بحسب حركة دقائق الوسط؟
الجواب/ تصنف الموجات بحسب دقائق الوسط الى (موجات طولية وموجات مستعرضة).

سؤال/ تقسم الموجات بحسب حركة الدقائق الوسط بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة الى نوعين. عرفهما؟
الجواب/
1) الموجات الطولية: وهي الموجات التي تسبب اهتزاز دقائق الوسط الناقل باتجاه موازٍ لاتجاه انتشار الموجة بشكل سلسلة من التضاغطات والتخلخلات. مثل موجات الصوت او الموجات الزلزالية ويمكن مشاهدة نمط التضاغط والتخلخل من خلال سحب او كبس نابض ثم تركه يهتز.



2) الموجات المستعرضة: وهي الموجات التي تسبب اهتزاز دقائق الوسط الناقل بشكل عمود على اتجاه انتشار الموجة. ونمط الاضطراب الذي ينتقل يكون بشكل قمم وقعور. ومن امثالها الموجات المتولدة في الاوتار المهتزة.



سؤال/ ما المقصود بالموجات الكهرومغناطيسية؟

الجواب/ وهي موجات مستعرضة لا تحتاج بالضرورة الى وسط مادي لانتقالها فهي تنتقل بالفراغ جميعها بسرعة تساوي ($3 \times 10^8 \ \frac{m}{s}$) ولكن سرعتها تختلف من وسط الى اخر فهي تنتقل في بعض الاوساط المادية مثل موجات الضوء المرئي والموجات الراديوية وموجات الاشعة السينية.

سؤال/ اذكر بعض صفات الموجات الكهرومغناطيسية؟

الجواب/

1. تكون موجات مستعرضة.
2. لا تحتاج بالضرورة الى وسط مادي لانتقالها (حيث تنتقل في الفراغ وفي بعض الاوساط المادية).
3. تنتقل بالفراغ بسرعة تساوي ($3 \times 10^8 \ \frac{m}{s}$)
4. تختلف سرعتها من وسط الى اخر.
5. تكون على انواع منها مرئية ومنها غير مرئية.
6. تختلف فيما بينهما في الاطوال الموجية والترددات.
7. تكون جزء من طيف واسع المدى يسمى الطيف الكهرومغناطيسي.

سؤال/ رتب الموجات الكهرومغناطيسية من الاقل الى الاكثر طولاً موجياً؟

الجواب/ موجات اشعة كاما، الاشعة السينية، الموجات فوق البنفسجية، الضوء المرئي، الموجات تحت الحمراء، الموجات الدقيقة (المايكروية) والموجات الراديوية.

سؤال/ اذكر انواع الموجات الكهرومغناطيسية (موجات الطيف الكهرومغناطيسي)؟

الجواب/ الموجات الكهرومغناطيسية تكون على عدة انواع منها المرئية ومنها غير المرئية وتختلف فيما بينهما في الاطوال الموجية وتردداتها. وهنا سوف نقوم بترتيبها حسب الطول الموجي من الاطول الى الاقصر (وحسب الترددات من الاقل الى الاعلى تردد). وهي:

1. الموجات الراديوية: وهي الموجات التي لها طول موجي يتراوح بين(1 cm – 10000 m) وتستثمر في بث إشارات الراديو والاشارات التلفزيونية.
2. الموجات الدقيقة (المايكروية): وهي الموجات التي لها طول موجي يتراوح بين (100 µm – 1 cm) وتستثمر في الهاتف النقال وفي الرادار (لكشف مواقع الاجسام وسرعتها)، وفي أفران المايكروويف (اذ تؤمن عمليات الطبخ المنزلي بوقت قصير).
3. الموجات تحت الحمراء: وهي موجات لها طول موجي يتراوح بين (1 µm – 100 µm) ليست الشمس المصدر الوحيد لهذه الاشعة فالأجسام الساخنة تصدر هذا النوع من الموجات. وتستثمر هذه الموجات في العلاج الطبيعي وفي منظار الاشعة تحت الحمراء (والذي يمكننا من رؤية الاجسام في المناطق المظلمة وفي الليل) وفي جهاز التحكم للتلفاز.
4. الضوء المرئي: وهي مدى ضيق من الطيف الكهرومغناطيسي وتقع ضمن الترددات (700 nm – 400 nm) والذي تتحسس به عين الانسان ويتكون من سبعة ألوان هي (الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي، البنفسجي) وكل لون له طول موجي خاص به.
5. الموجات فوق البنفسجية: وهي موجات تصدرها الشمس وتتراوح اطواها الموجية بين (400 nm – 100 nm) وتستثمر في حاضنات حديثي الولادة (الخدج) وكذلك في عمليات التعقيم اذ لها القابلية على قتل الجراثيم.
6. موجات الاشعة السينية: وهي موجات لها اطوال موجية تتراوح بين (10 nm – 0.001 nm) وتتميز بأنها موجات عالية التردد وذات طاقة عالية ونفاذية عالية. وتستثمر في الطب للكشف عن الكسور في العظام والكشف عن الحصى في المرارة وفي جهاز المفراس كما تستعمل في الكشف عن الاجسام الفلزية داخل الحقائب في المطارات.
7. موجات اشعة كاما: وهي موجات ذات طاقة عالية جدا تنبعث من نوى الذرات وهي الموجات الاقصر طولا موجيا في الطيف الكهرومغناطيسي ويتراوح بين (0.001 nm – 0.00001 nm) وتستعمل اشعة كاما لعلاج الامراض السرطانية ولقتل الجراثيم والبكتريا الضارة في بعض الأطعمة.

سؤال/ كيف يمكن رؤية الاجسام في المناطق المظلمة؟

الجواب/ يتم عن طريق استعمال منظار الاشعة تحت الحمراء.

سؤال/ ما مصادر الاشعة تحت الحمراء؟

الجواب/ الشمس والاجسام الساخنة.

سؤال/ هل تتساوى الاطوال الموجية لكل لون من ألوان الضوء المرئي، ولماذا؟

الجواب/ كلا. لان لكل لون من ألوان الضوء المرئي طول موجي خاص به.

مراجعة الدرس الأول

س 1 : ما الحركة الموجية؟
الجواب/ الحركة الموجية اضطراب ينتقل بشكل حركة اهتزازية بين دقائق الوسط دون ان يسبب انتقال تلك الدقائق المهتزة.

س 2 : اوضح مفهوم الموجة؟
الجواب/ الموجة اضطراب دوري ناتج عن مصدر طاقة لجسم مهتز وتعد احدى وسائل نقل الطاقة.

س 3 : اقارن بين الموجة الطولية والمستعرضة؟
الجواب/

الموجات الطولية	الموجات المستعرضة
1) موجات ناتجة من اهتزاز دقائق الوسط باتجاه مواز لاتجاه انتشار الموجة	1) موجات ناتجة من اهتزاز دقائق الوسط باتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة
2) تكون على شكل سلسلة من التضاغطات والتخلخلات عند الانتقال في الاوساط	2) تكون بشكل قمم وقعور عند الانتقال في الاوساط
3) مثل موجات الصوت والموجات الزلزالية	3) مثل الموجات المتولدة في الاوتار المهتزة
4) يمكن مشاهدة نمط التضاغط والتخلخل من خلال سحب او كبس نابض حلزوني	4)يمكن مشاهدة نمط القمة والقعر من خلال حركة حبل مثبت من احد طرفيه وتحريكه صعودا ونزولا

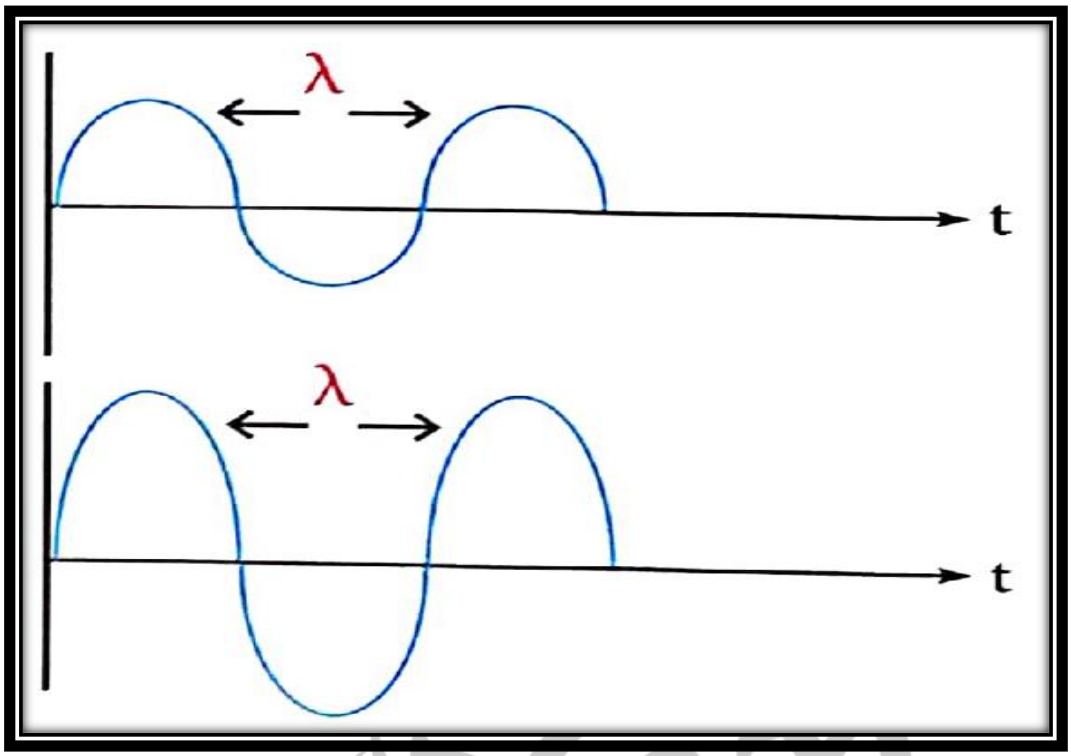
س 4 : ما الطول الموجي وما علاقته بالتردد؟
الجواب/ هو أقصر بعد بين نقطتين متتاليتين مهتزتين بكيفية واحدة. والعلاقة بين الطول الموجي والتردد هي علاقة عكسية (اي انه كلما يقل الطول الموجي يزداد التردد وبالعكس).

س 5 : ما تردد شوكة رنانة مدة ذبذبتها (0.045 S)؟
الجواب/ مقدار تردد الشوكة الرنانة: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.045} = 22.2\ Hz$

س 6 : اذكر بعض تطبيقات الاشعة السينية؟
الجواب/ تستثمر في الطب للكشف عن الكسور في العظام والكشف عن الحصى في المرارة وتستعمل في جهاز المفراس وكذلك تستعمل في المطارات للكشف عن الاجسام الفلزية داخل الحقائب.

التفكير الناقد:

س 1 : أرسم موجات مستعرضة متساوية بالطول الموجي ومختلفة بالسعة.
الجواب/



س 2 : إذا رميت حجرا في ماء هل تبقى سعة موجة الماء ثابتة بعد مدة من الزمن؟ ولماذا؟
الجواب/ تقل سعة الموجة بعد مدة من الزمن وذلك لأنها تفقد طاقتها (لعدم وجود مصدر مجهز للطاقة).

س 3 : لا يصاحب انتقال الصوت في وسط مادي انتقال دقائق الوسط. ما سبب ذلك؟
الجواب/ تتحرك دقائق الوسط حركة اهتزازية دون ان تنتقل مسببة انتقال طاقة الاهتزاز (الاضطراب) من جسيمة الى اخرى مجاورة لها.

الدرس الثاني: الصوت

سؤال/ ما المقصود بالصوت؟

الجواب/ الصوت هو موجة طولية تتكون من سلسلة من التضاغطات والتخلخلات ينتقل في الاوساط المادية فقط. ويصدر عن جسم مهتز.

سؤال/ وضح كيف يتولد الصوت وينتقل في الاوساط المادية؟

الجواب/ عند اهتزاز جسم في الوسط مادي فانه سوف يسبب تقارب دقائق الوسط في الموضع الذي يتحرك نحوه مولداً ما يسمى (بالتضاغط)، بينما تتباعد دقائق الوسط المادي في الموضع الذي يتركه مولداً ما يسمى (بالتخلخل) وباستمرار اهتزاز الجسم تنتقل سلسلة من التضاغطات والتخلخلات بعيداً عن الجسم المهتز وينتج عن ذلك (الصوت).

سؤال/ ما التضاغط والتخلخل؟

الجواب/ التضاغط: وهو الموضع (المنطقة) الذي تتقارب فيه دقائق الوسط المادي الذي يقترب منه الجسم المهتز.

التخلخل: وهو الموضع (المنطقة) الذي تتباعد فيه دقائق الوسط المادي والذي يتركه الجسم المهتز.

سؤال/ ما المقصود بانطلاق الصوت او(مقدار سرعة الصوت)؟

الجواب/ وهو النسبة بين المسافة التي يقطعها الصوت في وسط الى الزمن المستغرق لقطع تلك المسافة.

$$\text{مقدار سرعة الصوت} = \frac{\text{المسافة التي يقطعها الصوت}}{\text{الزمن المستغرق لقطع تلك المسافة}}$$

$$S = \frac{d}{t}$$

اذ ان (S) تمثل مقدار سرعة الصوت (انطلاق الصوت) و(d) تمثل المسافة التي يقطعها الصوت و(t) الزمن المستغرق.

سؤال/ماذا نقصد بالموجات الصوتية؟

الجواب/ وهي موجات طولية تنتقل في الاوساط المادية بسرعة تعتمد على خصائص الوسط الذي تنتقل فيه وترتد عند الحواجز التي تعترضها مولدة الصدى.

سؤال/ على ماذا يعتمد مقدار سرعة انتقال الموجات الصوتية في وسط مادي؟

الجواب/

1. كثافة الوسط الناقل (يقل انطلاق الصوت كلما زادت كثافة الوسط).
2. مرونة الوسط (هو قابلية المادة على الانضغاط ويزداد انطلاق الصوت في الاوساط التي لها معامل مرونة كبير).

سؤال/ تكون سرعة الصوت في المواد الصلبة أكبر منه للمواد السائلة واكبر منة للغازات، علل؟

الجواب/ وذلك بسبب معامل مرونة الوسط. حيث يكون معامل مرونة للمواد الصلبة أكبر منه في السوائل وأكبر منه للغازات.

سؤال/ كيف يتغير مقدار سرعة الصوت في الاوساط الصلبة؟
الجواب/ مقدار سرعة الصوت في الوسط الصلب أكبر من سرعته في الوسط السائل وأكبر منه للغازات.

سؤال/ هل يختلف مقدار سرعة الصوت باختلاف درجة الحرارة. وضح ذلك؟
الجواب/ نعم يختلف مقدار سرعة الصوت باختلاف درجة الحرارة. حيث تزداد سرعة الصوت بمقدار($0.6\ \frac{m}{s}$) لكل درجه سيليزية واحدة وذلك نتيجة لزيادة حركة جزيئات الهواء او الوسط الناقل عند زيادة درجة الحرارة.

سؤال/ ما العلاقة بين مقدار سرعة الصوت(انطلاقة) في الهواء وارتفاع درجة الحرارة؟
الجواب/ العلاقة هي: $S = 331 + 0.6 \times T$
حيث ان (331) يمثل مقدار انطلاق الصوت في درجة الصفر السيليزية. (T) تمثل درجة الحرارة بالدرجة السيليزية.

مثال/ احسب مقدار انطلاق الصوت عند درجة حرارة 30 c؟
الحل/ $S = 331 + 0.6 \times T = 331 + 0.6 \times 30 = 349\ \frac{m}{s}$

انعكاس الموجات الصوتية:

سؤال/ ما المقصود بظاهرة الانعكاس؟
الجواب/ الانعكاس وهي صفة عامة لجميع الموجات منها الصوت. والتي تمثل ظاهرة ارتداد الموجة الى الوسط الذي قدمت منه عند اصطدامها بحاجز او جدار.

سؤال/ هل تنعكس الموجات الصوتية؟
الجواب/ نعم تنعكس. فعند انتقال الصوت (الموجات الصوتية) في الاوساط فعندما تصل الى حاجز كالبنايات او جبل فإنها سوف ترتد الى نفس الوسط.

سؤال/ ما انعكاس الصوت؟
الجواب/ وهو ارتداد الموجة الصوتية الى الوسط نفسه الذي قدمت منه بعد سقوطها على حاجز.

سؤال/ ما المقصود بالصدى؟
الجواب/ وهو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الموجات الصوتية.

سؤال/ ما هي شروط الصدى؟
الجواب/ يحدث الصدى عند توفر شرطان وهما:
1. ان تكون اقل فترى زمنية بين سماع الصوت وصداه (0.1 S).
2. وجود سطح او جدار عاكس للموجات الصوتية.

ملاحظة: ان اقل مسافة يحصل عندها صدى مسموع عن سطح عاكس هي (17 m).

سؤال/ ماهي فوائد الصدى؟
الجواب/ يستثمر الصدى لقياس اعماق البحار وتحديد بعد الاسماك في البحر عن سطح الماء. والتنقيب عن المعادن والنفط في طبقات الارض.

سؤال/ ماهي مضار الصدى؟ وكيف يمكن التقليل من تأثير الصدى؟
الجواب/ من اضرار الصدى هو حدوث الضوضاء وللتقليل من تأثير الصدى في الاستديوهات والمسارح والقاعات الكبيرة تستخدم الواح ماصه للصوت من الفلين والجبس وتوضع على سقوف وجدران تلك القاعات لتقليل انعكاسات الصوت.

مثال/ ما مقدار سرعة صوت يرسله شخص واقف امام حاجز يبعد عنه (360 m) فسمع صداه بعد فترة زمنية (2 S)؟
الحل/ مقدار سرعة الصوت $= \frac{\text{المسافة التي يقطعها الصوت}}{\text{الزمن المستغرق لقطع تلك المسافة}}$

$$S = \frac{d}{t} = \frac{360}{2 \times \frac{1}{2}} = 360 \ \frac{m}{S}$$

هنا ضربنا الزمن $(\frac{1}{2} \times)$ وذلك لان الزمن في السؤال يمثل زمن الذهاب والاياب ونحن نريد زمن الذهاب فقط.

تصنيف الاصوات:

الاصوات من حولنا كثيرة ومتنوعة، ويمكن تصنيفها اعتمادا على ترددها الى ثلاث انواع:

الموجات الصوت فوق السمعية	الموجات الصوتية السمعية	الموجات الصوتية تحت السمعية
تكون ترددتها فوق (20000 Hz)	تكون ترددتها بين(20 – 20000 Hz)	تكون ترددتها اقل من(20 Hz)
تستثمر بشكل واسع في كثير من المجالات الصناعية والطبية نظراً لقصر اطوالها الموجية وطاقاتها العالية فهي تتميز بقدرتها على النفاذ وامكانية انتقالها كأشعة ضيقة.	وهي الموجات التي تتحسسها الاذن البشرية.	لا يشعر بها البشر، ولكن تتحسسها بعض الحيوانات كالفيلة والخيول وتستثمر هذه الموجات لرصد الزلازل ومتابعة النشاط البركاني.

سؤال/ نشاهد اضطراباً وتغيراً في سلوك بعض الحيوانات عند حدوث الزلازل أو نشاط البراكين. ما تفسير ذلك؟
الجواب/ لان بعض الحيوانات مثل الفيلة تتحسس الموجات تحت السمعية كموجة الزلازل وموجة النشاط البركاني قبل حدوث الزلازل والبراكين في منطقة وجودها.

سؤال/ علل؟ تستثمر الموجات الصوتية فوق السمعية في المجال الطبي.
الجواب/ لان طاقتها عالية ولها القابلية على النفاذ كأشعة ضيقة وانعكاسها على الاجسام الرخوة.

سؤال/ ما المقصود بالضوضاء؟
الجواب/ وهي اصوات غير مرغوب فيها ولا يرتاح الانسان الى سماعها.

سؤال/ ما هي مصادر الضوضاء؟
الجواب/ مصادر الضوضاء عديدة منها:
1- الضوضاء الاجتماعية كأصوات الاشخاص العالية واصوات الحيوانات الاليفة واصوات الاجهزة.
2- ضوضاء وسائل النقل (السيارات والقطارات والطائرات).

سؤال/ ما تأثير الضوضاء على اذن الانسان؟
الجواب/ ان تركيز موجات صوتية بقوة على الاذن من شأنها ان تحدث تلفاً لقدرة الانسان السمعية.

سؤال/ ما الاجراءات اللازمة لتلافي حدوث التلوث بالضوضاء؟
الجواب/
1- نشر الوعي وذلك عن طريق وسائل الاعلام المختلفة ببيان اخطار هذا التلوث على الصحة البشرية.
2- يفضل توعية الطفل لتجنب استخدام اللعب التي تحدث اصواتاً عالية وعدم استخدامها بالقرب من أذنه.
3- يفضل ارتداء سدادات الاذن عند استخدام الادوات في الورش والمصانع التي ترتفع فيها الضوضاء.

سؤال/ كيف تستطيع الاذن التمييز بين الاصوات المختلفة؟
الجواب/ تميز الاذن البشرية الاصوات المختلفة من خلال ثلاث خصائص رئيسية للصوت وهي (علو الصوت، ودرجة الصوت، نوع الصوت). وكل خاصية من خصائص الصوت ترتبط بصفة فيزيائية للصوت وتتغير هذه الصفة من صوت الى آخر.

سؤال/ ما هي خصائص الصوت والتي يمكن للأذن ان تميز بين الاصوات المختلفة؟
الجواب/
1- علو الصوت:
- هي خاصية الصوت التي تستطيع الاذن من خلالها التمييز بين الاصوات الخافتة كالهمس والاصوات المرتفعة مثل الصراخ.
- يرتبط علو الصوت بشدة الصوت، حيث ان شدة الصوت تعتمد على:

أ- المساحة السطحية للسطح المهتز (طاقة مصدر الصوت).
ب- كثافة الوسط الناقل.
ج- البعد بين مصدر الصوت والسامع.

سؤال/ ما مستوى شدة الصوت؟ ما هي الكمية الفيزيائية التي تعبر عن علو الصوت؟
الجواب/ وهي كمية فيزيائية تدعى مستوى شدة الصوت وتعبر عن (علو الصوت) وتقدر بوحدة (الديسي بيل) ويرمز لها (dB) فمثلا شدة صوت الطائرة (120 dB) ومستوى شدة الصوت الاعتيادي (50 dB).

2- درجة الصوت:
- هي خاصية الصوت التي تستطيع الاذن من خلالها التمييز بين الاصوات الحادة (الرفيعة) كصوت الطفل او المرأة، والاصوات الغليظة كصوت الرجل.
- تعتمد درجة الصوت على تردد الموجات الصوتية اذ تزداد درجة الصوت بزيادة تردده.

سؤال/ لماذا تكون درجة صوت المرأة أعلى من درجة صوت الرجل؟
الجواب/ لان تردد موجة صوت المرأة اعلى من تردد موجة صوت الرجل.

3- نوع مصدر الصوت:
هي خاصية الصوت التي تستطيع الاذن من خلالها التمييز بين النغمات الصادرة عن الاصوات المتساوية بالشدة والدرجة كأصوات الآلات الموسيقية المختلفة يعتمد نوع الصوت على:
أ- نوع مصدر الصوت.
ب- طريقة توليد الصوت (طريقة اهتزاز المصدر).

سؤال/ ما هي الخاصية التي تميز بين الاصوات المتساوية بالشدة والدرجة؟
الجواب/ نوع الصوت.

سؤال/ كيف يمكن التمييز بين النغمات المختلفة الصادرة من الآلات الموسيقية المختلفة؟
الجواب/ عن طريق خاصية نوع مصدر الصوت.

سؤال/ ماهي الخاصية التي يمكن من خلالها التمييز بين صوت المرأة وصوت الرجل؟
الجواب/ درجة الصوت.

حقيقة علمية: الموجات الصوتية اقل سرعة من الموجات الضوئية.

مراجعة الدرس الثاني

س 1 : ما الصوت وكيف يحدث؟
الجواب/ الصوت هو موجة طولية تتكون من سلسلة من التضاغطات والتخلخلات ينتقل في الاوساط المادية فقط ويصدر عن جسم مهتز فأنه سوف يسبب تقارب دقائق الوسط في الموضع الذي يتحرك نحوه مولدا ما يسمى (بالتضاغط) بينما تتباعد دقائق الوسط المادي في الموضع الذي يتركه مولدا ما يسمى (بالتخلخل) وباستمرار اهتزاز الجسم تنتقل سلسلة التضاغطات والتخلخلات وبعيدا عن الجسم المهتز وينتج عن ذلك الصوت.

س 2 : ما القانون الرياضي الذي يوضح تأثير درجة الحرارة في مقدار سرعة الصوت في الهواء؟
الجواب/ العلاقة هي: $S = 331 + 0.6 \times T$

س 3 : ما الصدى؟ وما شروطه؟
الجواب/ الصدى: هو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الموجات الصوتية. وشروطه:
1. ان تكون اقل فترى زمنية بين سماع الصوت وصداه (0.1 S).
2. وجود سطح او جدار عاكس للموجات الصوتية.

س 4 : اي خاصية من خصائص الصوت تستعمل للتمييز بين صوت الطائرة وصوت الانسان؟
الجواب/ خاصية علو الصوت.

س 5 : اقارن بين الموجات فوق السمعية والموجات تحت السمعية؟
الجواب/

الموجات الصوتية فوق السمعية	الموجات الصوتية تحت السمعية
ترددتها فوق (20000 Hz)	ترددتها اقل من (20 Hz)
طاقتها عالية	طاقتها اقل
تمتاز بقدرتها على النفاذ وامكانية انتقالها كأشعة ضيقة.	تتحسسها بعض الحيوانات كالفيلة
تستثمر في التشخيص الطبي وفي كثير من المجالات الصناعية والطبية	تستثمر هذه الموجات لرصد الزلازل ومتابعة النشاط البركاني

التفكير الناقد:

س 1 : لماذا لا ينتقل الصوت في الفراغ؟
الجواب/ وذلك لان الصوت موجة ميكانيكية طولية تنتقل بشكل سلسلة من التضاغطات والتخلخلات التي تحدث في الوسط المادي لذلك فهو يحتاج الى وسط مادي لانتقاله ولا ينتقل في الفراغ.
أو لا ينتقل الصوت في الفراغ لعدم وجود وسط مادي لانتقاله في الفراغ.

س 2 : كيف تميز الاشخاص دون ان تراهم؟
الجواب/ من خلال سماع أصواتهم، حيث لكل شخص صوت يختلف بخصائصه عن صوت الشخص الاخر.

س 3 : ما سبب استعمال الموجات فوق السمعية في اجهزة السونار؟
الجواب/ لان طاقتها عالية وتتميز بقدرتها على النفاذ، وامكانية انتقالها كأشعة ضيقة لذا فهي تنفذ عبر الانسجة الرخوة وترتد عنها لذلك استثمرت في أجهزة السونار التشخيصية.

س 4 : افرض إنك تحاول تسمع وقع اقدام، هل تضع اذنك على الارض او ترفع رأسك في الهواء؟ ولماذا؟
الجواب/ تضع الاذن على الأرض، لأنها مادة صلبة معامل مرونتها كبير حيث تكون سرعة انتقال الصوت فيها اكبر من مما عليه في الهواء. أو لان الصوت ينتقل في الوسط الصلب بسرعة أكبر من الوسط الغازي (الهواء).

الفيزياء والحياة:

تطبيقات الموجات الصوتية فوق السمعية:

1- لقياس اعماق البحار، والكشف عن المعادن.
2- تنظيف الاجهزة الدقيقة مثل الساعات واجهزة القياس.
3- اختيار المعادن واللدائن المناسبة للصناعة.
4- تشخيص الامراض في جهاز السونار وكذلك يعد وسيلة آمنة لمتابعة نمو الجنين داخل الرحم.
5- في تعقيم المعدات الطبية.
6- تفتيت الحصى في الكلية والقناة الصفراوية.

اهمية طبقة الاوزون:

سؤال/ ما المقصود بطبقة الاوزون؟
الجواب/ وهي جزء من الغلاف الجوي الذي يحيط بالكرة الأرضية. تعمل على حماية الارض ومن عليها من احياء من تأثير هذه الاشعة فوق البنفسجية الضارة نوع (uv-c)

سؤال/ ما هو مصدر الاشعة فوق البنفسجية؟ وما هي انواعها؟
الجواب/ مصدر الاشعة فوق البنفسجية هو اشعة الشمس.
وتقسم الاشعة فوق البنفسجية الى ثلاث انواع (uv-A) و(uv-B) و(uv-C).

سؤال/ ماهي فائدة الاشعة فوق البنفسجية على الانسان؟ او تأثير اشعة الشمس على صحة الانسان؟
الجواب/ يحتاج معظمنا الى التعرض لأشعة الشمس يوميا بما لا يزيد على نصف الساعة، وذلك لتفاعل الاشعة فوق البنفسجية من نوع (uv-B) مع البشرة وانتاج فيتامين (D).

سؤال/ ماهي اضرار الاشعة فوق البنفسجية؟
الجواب/ الاشعة فوق البنفسجية شديدة الاختراق للبشرة وتسبب سرطان الجلد وأنها تسبب اضراراً مختلفة للعين.

سؤال/ ما هو ضرر ثقب الاوزون؟ وكيف يتم حماية طبقة الاوزون؟
الجواب/ ان طبقة الاوزون مهمة جدا لحماية الكائنات الحية من اضرار الاشعة فوق البنفسجية وان ثقب طبقة الاوزون يسبب اختراق بعض الاشعة فوق البنفسجية الضارة. ويتم حماية طبقة الاوزون بتقليل الغازات الضارة السامة المنبعثة من المصانع ومن عوادم السيارات.

مراجعة الفصل الخامس

س1/ أكمل العبارات الاتية بما يناسبها:

1. الموجة الكهرومغناطيسية تنتقل في الفراغ وفي الأوساط المادية.
2. تنتقل الموجات الضوئية والراديوية في الفراغ ب سرعة واحدة.
3. عندما يهتز وتر مثبت من أحد طرفيه الى الأعلى والاسفل فإنك تحصل على موجات مستعرضة.
4. تهتز جزيئات الوسط في الموجة الطولية باتجاه مواز لاتجاه انتشار الموجة.
5. تستثمر موجات الاشعة السينية في الكشف عن بعض الامراض وفي جهاز المفراس.
6. الصوت هو موجة طولية ينتقل خلال الوسط المادي بشكل سلسلة من التظاغطات والتخلخلات.
7. تتحسس الفيلة الموجات الصوتية تحت السمعية.

س2/ اختر الإجابة الصحيحة لكل مما يأتي:

1. درجة الصوت تعتمد على:
   أ- شدة الصوت ب) تردد الصوت ج) سرعة الصوت د) كثافة وسط الانتشار
2. تعد الموجات المنتشرة احدى وسائل:
   أ- الاهتزاز ب) نقل الطاقة ج) الحركة الموجية د) تقليل الطاقة
3. مقدار سرعة الصوت في المواد الصلبة:
   أ- أقل مما في السوائل ب) أكبر مما في السوائل والغازات
   ج) أكبر مما في بعض السوائل د) تساوي سرعتها في الغازات
4. تستطيع الاذن من خلال خاصية نوع الصوت التمييز بين:
   أ- صوت الرجل وصوت الطفل ب) صوت الشاحنة وصوت السيارة
   ج) الأصوات المتساوية بالشدة والدرجة الصادرة عن الآلات الموسيقية. د) الصراخ والهمس
5. أقل بعد لحاجز ينعكس عنه الصوت ويسمع صداه هو:
   أ- 12 m ب) 15 m ج) 17 m د) 19 m
6. أي من الترددات التالية ليس بإمكان شخص أن يسمعها:
   أ) 50 Hz ب) 600 Hz ج) 30000 Hz د) 15000 Hz
7. واحدة مما يلي ليست من أنواع الموجات الطولية:
   أ- موجة الزلزال ب) الموجات فوق السمعية ج) الموجات السمعية د) الموجة الكهرومغناطيسية.

س3/ أجب عن الأسئلة التالية بإجابات قصيرة:

1. ما العوامل التي يعتمد عليها مقدار سرعة الصوت في الأوساط (الصلبة، السائلة، الغازية)؟

الجواب/

- كثافة الوسط الناقل: يقل انطلاق الصوت كلما زادت كثافة الوسط الناقل.
- مرونة الوسط: مقدار سرعة الصوت في المواد الصلبة أكبر منه للمواد السائلة وأكبر منه للغازات.

2. ماذا نقصد بالضوضاء؟

الجواب/ وهي اصوات غير مرغوب فيها ولا يرتاح الانسان الى سماعها. كأصوات الاشخاص العالية واصوات الحيوانات الاليفة واصوات الاجهزة ووسائل النقل (السيارات والقطارات والطائرات).

3. ما الصدى؟ وما فوائده ومضاره؟

الجواب/ وهو ظاهرة تكرار سماع الصوت الناشئ عن انعكاس الموجات الصوتية.

يستثمر الصدى لقياس اعماق البحار وتحديد بعد الاسماك في البحر عن سطح الماء. والتنقيب عن المعادن والنفط في طبقات الأرض وفي مجال الطب.

من اضرار الصدى هو حدوث الضوضاء في المسارح والقاعات الكبيرة وفي أثناء التسجيل في الاستوديوهات.

4. قارن بين الموجات الراديوية وموجات الاشعة السينية؟

الجواب/

الموجات الراديوية	موجات الاشعة السينية
موجات لها طول موجي بين (1 cm – 10000 m).	موجات لها طول موجي بين (10 nm – 0.001 nm).
تتميز بانها موجات واطئة التردد وذات طاقة واطئة مقارنة مع الموجات الاشعة السينية.	تتميز بانها موجات عالية التردد وذات طاقة عالية ونفاذية عالية.
تستثمر في بث أشارات الراديو والاشارات التلفزيونية.	تستثمر في الطب للكشف عن الكسور في العظام والكشف عن الحصى في المرارة وفي جهاز المفراس كما تستعمل في الكشف عن الاجسام الفلزية داخل الحقائب في المطارات.

س4/ شخص يقف امام حاجز يبعد عنه (340 m) عن شخص يرسل صوتاً في الهواء فاذا سمع صوت الاطلاقة بعد (2 S)، أحسب: أ- سرعة الصوت آنذاك. ب- درجة الصوت.

الجواب/ أ- زمن الذهاب والإياب (2 S)، زمن الذهاب فقط ($\frac{t}{2} = \frac{2}{2} = 1S$).

مقدار سرعة الصوت آنذاك. $S = \frac{d}{t} = \frac{340\ m}{1\ S} = 340\ \frac{m}{S}$

ب – لحساب درجة الحرارة

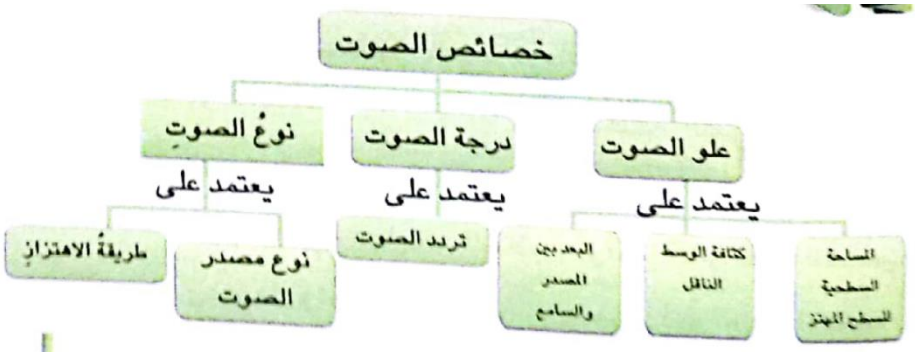
$$S = 331 + 0.6 \times T$$

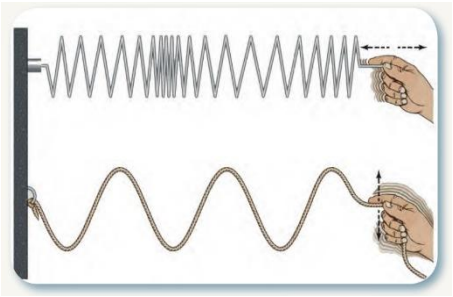
$$340 = 331 + 0.6 \times T$$

$$340 - 331 = 0.6 \times T$$

$$T = \frac{9}{0.6} = 15\ ℃$$

س 5 : اكمل مخطط المفاهيم الاتي :





س6/ لاحظ الشكل واجب عن الأسئلة الاتية:

1- ما نوع الموجات؟

الجواب/ النابض المحلزن: موجات طولية.

الوتر: موجات مستعرضة.

2- صف اهتزاز جزيئات الوسط لكل منهما:

الجواب/ النابض المحلزن: يكون اهتزاز جزيئات الوسط (دقائق الوسط) الناقل باتجاه مواز لاتجاه انتشار الموجة.

الوتر: يكون اهتزاز جزيئات الوسط (دقائق الوسط) الناقل باتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.

3- اذكر أمثلة لكل منهما:

الجواب/ النابض المحلزن: موجة الصوت والموجات الزلزالية.

الوتر: موجات البحر وموجة الضوء والموجات الكهرومغناطيسية.

الفصل السادس: الضوء

الدرس الأول: الضوء وخصائصه.

سؤال/ ما المقصود بالضوء؟
الجواب/ الضوء هو شكل من اشكال الطاقة، يؤثر في العين ويحدث الابصار ويمكننا من رؤية الاجسام من حولنا.

سؤال / ما مصادر الضوء؟
الجواب/ مصادر الضوء متعددة فالأجسام من حولنا تكون:
1) الاجسام المضيئة: وهي التي تبعث الضوء من ذاتها مثل الشمس والنجوم والمصباح المضيء.
2) الاجسام المستضيئة: وهي الاجسام التي تعكس الضوء الساقط عليها مثل القمر والكتاب والشجر.

سؤال/ كيف يمكن للضوء ان ينتقل؟
الجواب/ ينتقل الضوء بشكل موجة كهرومغناطيسية مكونة من مجال كهربائي ومجال مغناطيسي متعامدان على بعضهما البعض وهي جزء من الطيف الكهرومغناطيسي.

سؤال/ ما الطيف المرئي؟
الجواب/ وهو طيف يتكون من سبعة الوان وهي (الأحمر والبرتقالي والاصفر والاخضر والازرق والنيلي والبنفسجي) ويتراوح مدى اطواله الموجية nm (400-700) ولكل لون طوله الموجي الخاص به.

سؤال / ما خصائص الضوء؟
الجواب/ للضوء عدة خصائص. اهمها:
1) الضوء يسير في خطوط مستقيمة في الوسط المتجانس.
2) يمتاز الضوء بمبدأ استقلالية الاشعة. أي ان الاشعة الضوئية عندما تتقاطع لا يؤثر أي منهما في الاخر بل يواصل كل منهما السير في اتجاهه وتعرف هذه الخاصية بمبدأ استقلالية الاشعة الضوئية.
3) لا يحتاج الضوء الى وسط مادي لانتقاله فهو ينتقل في الفراغ وينتقل أيضا بالأوساط المادية الشفافة بدليل وصول ضوء الشمس الى الأرض.
4) يسير الضوء بسرعة ثابتة في الوسط الواحد.

سؤال/ ما المقصود بمبدأ استقلالية الضوء؟
الجواب/ أي ان الاشعة الضوئية عندما تتقاطع لا يؤثر أي منهما في الاخر بل يواصل كل منهما السير في اتجاهه.

سؤال/ ما الذي يدل عليه وصول ضوء الشمس الى الأرض؟
الجواب/ يدل على ان الضوء لا يحتاج الى وسط مادي لانتقاله فهو ينتقل في الفراغ وفي الاوساط الشفافة ايضاً.

سؤال/ ما مقدار سرعة الضوء في الفراغ؟

الجواب/ سرعة الضوء في الفراغ ثابتة وتساوي ($3 \times 10^8 \ \frac{m}{s}$) وهي سرعة عالية جداً ويرمز لها بالرمز (C).

سؤال/ ما هي العلاقة التي تربط سرعة الضوء مع التردد والطول الموجي؟

الجواب/ العلاقة هي: $C = \lambda \times f$

حيث ان (C) هي سرعة الضوء، (f) هو تردد الضوء، و(λ) هو الطول الموجي للضوء.

سؤال/ ماذا يحصل عند سقوط الضوء على زجاجة نافذة؟

الجواب/ عندما يسقط الضوء على زجاجة نافذة فان جزء من الضوء سوف ينفذ وجزء آخر سوف ينعكس ويمتص المتبقي منه.

سؤال/ تقسم المواد من حيث سماحيتها للضوء بالنفاذ الى ثلاثة اقسام. ماهي؟؟

الجواب/ تقسم المواد من حيث سماحيتها للضوء بالنفاذ الى ثلاثة اقسام:

1. المواد الشفافة: وهي المواد التي تسمح للضوء بالنفاذ من خلالها فنرى الاجسام الواقعة خلفها بوضوح كالهواء والماء النقي والزجاج الرقيق المصقول.
2. المواد شبه الشفافة: وهي المواد التي تسمح بنفاذ جزء أو قسم قليل من الضوء وتمتص وتعكس المتبقي من الضوء الساقط عليها، لذلك لا نرى الاجسام الواقعة خلفها بوضوح مثل الزجاج المحبب.
3. المواد المعتمة: وهي المواد التي لا تسمح للضوء بالنفاذ من خلالها فلا نرى الاجسام الواقعة خلفها، كالحديد والخشب والكتاب.

سؤال/ لماذا لا نرى الاجسام الواقعة خلف الزجاج المحبب بوضوح؟

الجواب/ وذلك لان الزجاج المحبب هو مادة شبه شفافة تسمح بنفاذ جزء قليل من الضوء وتمتص وتعكس المتيقي من الضوء الساقط عليه.

سؤال/ يعد الخشب من المواد المعتمة. علل؟

الجواب/ وذلك لأنه لا يسمح للضوء بالنفاذ من خلاله فلا نرى الاجسام الواقعة خلفه.

سؤال/ كيف يتكون الظل؟

الجواب/ يتكون الظل عند وقوع أي جسم معتم في مسار الضوء فأن هذا الجسم يعمل على حجب الضوء عن منطقة معينة وتنشأ مساحة مظلمة تتخذ شكل الجسم المعتم وقد تكون هذه المنطقة مظلمة تماماً والتي تسمى (الظل التام) وقد تتكون من حولها منطقة مضاءة قليلاً تسمى (شبه الظل) بحسب نوع المصدر الضوئي المستعمل.

سؤال/ إعط دليلاً على انتشار الضوء بخطوط مستقيمة؟

الجواب/ تعتبر ظاهرة تكون الظلال دليلاً على انتشار الضوء بخطوط مستقيمة.

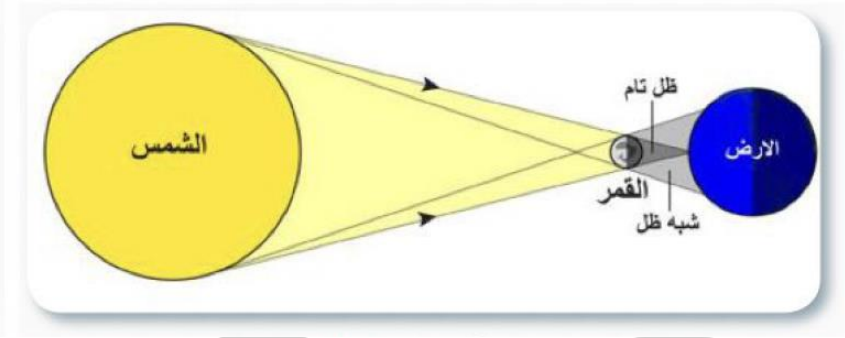
سؤال/ ما المقصود بالظل وشبه الظل؟
الجواب/ الظل: هو منطقة مظلمة تتكون خلف الجسم المعتم اذا كان في مسار الضوء الساقط عليه.
شبه الظل: هو منطقة مضاءة قليلاً تتكون حول منطقة الظل التام بحسب نوع المصدر الضوئي المستعمل.

سؤال/ ما هي الظواهر الطبيعية التي تحدث نتيجة لتكون الظلال؟
الجواب/ الظواهر هي (كسوف الشمس وخسوف القمر).

1. كسوف الشمس

سؤال/ ما المقصود بكسوف الشمس؟
الجواب/ هي ظاهرة سقوط ظل القمر على الأرض فينحجب جزء من ضوء الشمس أو كله عن جزء من سطح الأرض.

سؤال/ ما هي شروط حدوث كسوف الشمس؟
الجواب/
1) يحدث كسوف الشمس عندما يكون القمر في المحاق.
2) يجب ان تكون مراكز كل من الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة.



سؤال/ ما المقصود بالكسوف الكلي والكسوف الجزئي؟
الجواب/ قد يكون الكسوف كلياً اذ يحجب ضوء الشمس كلياً عن جزء من سطح الأرض وقد يكون جزئياً اذا حجب جزء من ضوء الشمس عنها.

سؤال/ كم يستغرق زمن تكون ظاهرة كسوف الشمس؟ ولماذا؟
الجواب/ تستغرق ظاهرة كسوف الشمس (7.5) دقيقة فقط، وذلك بسبب صغر ظل القمر على الأرض.

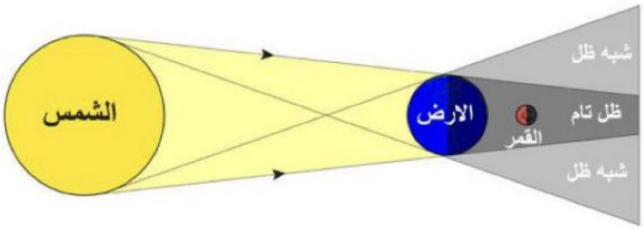
2. خسوف القمر

سؤال/ ما المقصود بظاهرة (خسوف القمر)؟
الجواب/ وهي ظاهرة سقوط ظل الأرض على القمر وانحجب جزء من ضوء القمر او كله عن الأرض.

سؤال/ ما سبب حدوث خسوف القمر؟
الجواب/ بسبب سقوط ظل الأرض على القمر وينحجب جزء من ضوء القمر أو كله عن الأرض.

سؤال/ ما هي شروط حدوث خسوف القمر؟
الجواب/

1) عندما يكون القمر بدراً.
2) يكون مركز القمر على استقامة الخط الواصل بين مركزي الشمس والأرض.



سؤال/ ما المقصود بالخسوف الكلي والخسوف الجزئي؟
الجواب/ يكون الخسوف كلياً اذا وقع القمر في منطقة الظل التام، ويكون الخسوف جزئياً اذا وقع القمر في منطقة شبه الظل.

سؤال/ كم يستغرق زمن تكون ظاهرة خسوف القمر؟ ولماذا؟ وكم مرة تحدث ظاهرة خسوف القمر في السنة؟
الجواب/ يستمر خسوف القمر من نصف ساعة الى ساعتين وذلك بسبب كبر ظل الأرض على القمر، ويحدث مرة او مرتين كل سنة.

مراجعة الدرس الأول

س 1 : ما الضوء؟ وما مصادره؟
الجواب/ الضوء هو شكل من اشكال الطاقة، يؤثر في العين ويحدث الابصار ويمكننا من رؤية الاجسام من حولنا.
مصادره نوعان:
- الاجسام المضيئة: وهي التي تبعث الضوء من ذاتها مثل الشمس والنجوم والمصباح المضيء.
- الاجسام المستضيئة: وهي الاجسام التي تعكس الضوء الساقط عليها مثل القمر والكتاب والشجر.

س 2 : أميز بين منطقتي الظل وشبه الظل؟
الجواب/ تكون منطقة الظل التام مظلمة تماماً اما منطقة شبع الظل فتكون منطقة مضاءة قليلاً وتكون حول منطقة الظل التام.

س 3 : كيف ينتقل الضوء؟
الجواب/ ينتقل الضوء بشكل موجة كهرومغناطيسية مكونة من مجال كهربائي ومجال مغناطيسي متعامدان على بعضهما البعض وهي جزء من الطيف الكهرومغناطيسي.

س 4 : قارن بين: أ) الجسم المضيء والجسم المستضيء. ب) الاجسام الشفافة والاجسام المعتمة.
الجواب/ أ)

الجسم المضيء	الجسم المستضيء
هو الجسم الذي يبعث الضوء بذاته	هو الجسم الذي يعكس الضوء عنه
مثل الشمس والنجوم والمصباح المضيء	مثل القمر والكتاب والشجر

ب)

الاجسام الشفافة	الاجسام المعتمة
هي المواد التي تسمح للضوء بالنفاذ من خلالها	هي المواد التي لا تسمح للضوء بالنفاذ من خلالها
نرى الاجسام الواقعة خلفها بوضوح	لا نرى الاجسام الواقعة خلفها
مثل الهواء والماء النقي والزجاج الرقيق المصقول	مثل الحديد والخشب والكتاب

س 5 : يحافظ كل شعاع على مساره عند تقاطع الاشعة الضوئية، ماذا تسمى هذه الخاصية؟
الجواب/ تعرف هذه الخاصية بمبدأ استقلالية الاشعة الضوئية.

التفكير الناقد:

س 1 : لماذا نرى قاع البحر مظلماً؟
الجواب/ وذلك لان الضوء النافذ يقل مقداره بزيادة سمك الوسط الشفاف، أي ان الوسط الشفاف السميك يمتص الضوء النافذ فنرى قاع البحر مظلماً.

س 2 : ما خاصية الضوء التي نستدل عليها عند تكون الظل؟
الجواب/ الضوء يسير بخطوط مستقيمة في الوسط المتجانس الواحد.

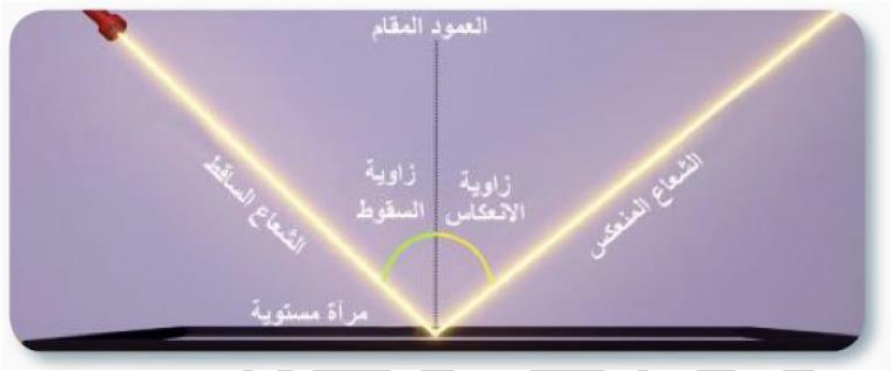
س 3 : بماذا تختلف الموجة الضوئية عن الموجة الصوتية؟
الجواب/

الموجة الضوئية	الموجة الصوتية
موجة كهرومغناطيسية مكونة من مجال كهربائي عمودي على مجال مغناطيسي.	موجة طولية تتكون من سلسلة من التضاغطات والتخلخلات تنتشر في الأوساط.
موجة مستعرضة	موجة طولية
عند انتقالها تهتز جزيئات الوسط باتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة	عند انتقالها تهتز جزيئات الوسط باتجاه موازٍ لاتجاه انتشار الموجة
تكون بشكل قمم وقعور	تكون بشكل تضاغط وتخلخل
لا تحتاج الى وسط مادي لانتقالها فهي تنتقل في الفراغ	تحتاج الى وسط مادي لانتقالها ولا تنتقل في الفراغ
سرعتها في الفراغ تساوي ($3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)	سرعتها في الهواء وفي درجة الصفر السيليزي تساوي ($331 \frac{m}{s}$)

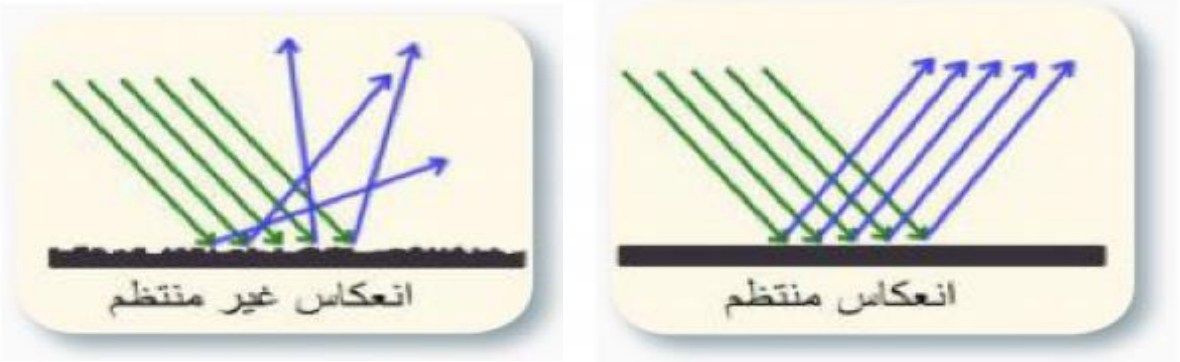
الدرس الثاني: انعكاس الضوء

سؤال/ ما المقصود بانعكاس الضوء؟
الجواب/ وهو ارتداد الشعاع الضوئي الساقط على سطح صقيل الى نفس الوسط الذي قدم منه.

سؤال/ ما هي المفاهيم المتعلقة بانعكاس الضوء؟ وضحها؟
الجواب/ هناك اربع مفاهيم مهمة متعلقة بانعكاس الضوء وهي:
1) الشعاع المنعكس: وهو الشعاع الضوئي الذي يرتد عن السطح العاكس ويمثل بالرسم بخط مستقيم في نهايته سهم.
2) العمود المقام: وهو المستقيم العمودي على السطح العاكس من نقطة السقوط.
3) زاوية السقوط: وهي الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
4) زاوية الانعكاس: هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.



سؤال/ ما هي أصناف انعكاس الضوء؟ أو صنف أنعكاس الضوء على حسب السطح العاكس؟
الجواب/ يصنف الانعكاس في الضوء على حسب السطح العاكس الى نوعين:
1. الانعكاس المنتظم: ترتد الاشعة الضوئية في اتجاه واحد بنفس الزاوية عندما تسقط على سطح صقيل مثل سطح المرآة او الالمنيوم او سطح ماء ساكن.
2. الانعكاس غير المنتظم: ترتد الاشعة الضوئية في اتجاهات متعددة وبزوايا مختلفة عندما تسقط على سطح خشن مثل الصوف او ورق الشجر وسطح طاولة خشبية.



سؤال/ ماذا يحدث للضوء عندما يسقط على سطح صقيل؟
الجواب/ سوف تنعكس وترتد الاشعة الضوئية في اتجاه واحد وبنفس الزاوية، أي انه ينعكس الضوء انعكاساً منتظماً.

سؤال/ ما قانونا الانعكاس؟
الجواب/ القانون الأول للانعكاس: زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.
القانون الثاني للانعكاس: الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام على السطح العاكس من نقطة السقوط تقع جميعها في مستوٍ واحدٍ عمودي على السطح العاكس.

سؤال/ ما المرايا؟
الجواب/ المرآة هي قطعة من الزجاج ذات سطح مصقول ناعم وتعكس معظم الضوء الساقط عليها.

سؤال/ ما هي أنواع المرايا؟
الجواب/ هناك نوعين من المرايا وهي: 1) المرآة المستوية. 2) المرآة الكروية.

سؤال/ ما المقصود بالمرآة المستوية؟
الجواب/ هي قطعة من الزجاج ذات سطح مصقول ناعم أملس مستوٍ ويطلى أحد اوجهها بالزئبق او فلزات أخرى تعكس معظم الضوء الساقط عليها.

سؤال/ ما صفات الصورة المتكونة في المرآة المستوية؟
الجواب/ 1. مماثلة للجسم في الطول (بكبر الجسم).
2. معتدلة (غير مقلوبة).
3. معكوسة الجوانب.
4. وهمية تبدو خلف المرآة.
5. بعد الجسم عن المرآة مساوٍ لبعد الصورة عنها.

سؤال/ لماذا تبدو يد الرجل اليمنى في صورته بالمرآة المستوية يده اليسرى؟
الجواب/ لان من صفات الصورة المتكونة في المرآة المستوية تكون معتدلة ومعكوسة جانبياً. أي ان المرآة سوف تعكس الاتجاهات جانبياً.

سؤال/ لماذا تكتب كلمة (إسعاف) معكوسة على مقدمة سيارة الإسعاف؟
الجواب/ وذلك لكي يراها سائق السيارة الامامية من خلال المرآة المستوية معتدلة، لان المرآة المستوية تكون الصورة فيها معكوسة الجوانب.

سؤال/ ما المقصود بالصورة الحقيقية والصورة الوهمية؟
الجواب/ الصورة الحقيقية وهي الصورة التي تتكون من تلاقي الاشعة المنعكسة عن جسم ما.
الصورة الوهمية وهي الصورة التي تتكون من تلاقي إمتدادات الاشعة المنعكسة.

سؤال/ لماذا نطلق على الصورة المتكونة في المرآة المستوية وهمية؟
الجواب/ لانها تتكون من تلاقي امتدادات الاشعة المنعكسة خلف المرآة ولا يمكن اسقاطها على حاجز.

سؤال/ كيف تتكون صورة التفاحة في المرآة المستوية؟
الجواب/ تكونت من تلاقي امتدادات الاشعة المنعكسة خلف المرآة.

سؤال/ اذا نظرت الى صورتك في المرآة، ماهي ملاحظاتك حول الصورة المتكونة في المرآة المستوية؟
الجواب/ تكون صورتي بالمرآة معتدلة وبكبر الجسم ومعكوسة الجوانب ووهمية تبدو خلف المرآة.

سؤال/ لو وقفت على بعد (100 cm) عن المرآة المستوية، فما بعد الصورة المتكونة عنها؟
الجواب/ بعد الصورة المتكونة من المرآة (100 cm).

سؤال/ اذكر تطبيقات المرايا المستوية؟
الجواب/
1. تستخدم في المنازل وفي صالونات الحلاقة وفي المحلات والمعارض وفي المرآة الامامية داخل السيارة.
2. تستخدم في صناعة منظار الغواصة (البيرسكوب) الذي يستخدم في الغواصات للرؤية فوق سطح الماء يتكون من أنبوب يحتوي على مرآتين مستويتين توضعان بزاوية (45°).

سؤال/ مما يتكون البيرسكوب؟ وما الغرض من أستعماله؟
الجواب/ يتكون البيرسكوب من أنبوب يحتوي على مرآتين مستويتين توضعان بزاوية (45°). والغرض من استعماله في الغواصات لرؤية الاجسام فوق سطح الماء.

سؤال/ ما المقصود بالمرايا الكروية؟
الجواب/ هي مرآة سطحها العاكس جزء من سطح كروي عاكس وهي تعكس معظم الضوء الساقط عليها.

سؤال/ ما هي أنواع المرآة الكروية؟
الجواب/ تكون المرآة الكروية على نوعين: 1) المرآة المقعرة. 2) المرآة المحدبة.

سؤال/ ما المقصود بالمرآة المقعرة؟
الجواب/ وهي قطعة من الزجاج ذات سطح صقيل ناعم أملس سطحها الداخلي هو العاكس لمعظم الضوء الساقط عليها.

سؤال/ ما المقصود بالمرآة المحدبة؟
الجواب/ وهي قطعة من الزجاج ذات سطح صقيل ناعم أملس سطحها الخارجي هو العاكس لمعظم الضوء الساقط عليها.

سؤال/ كيف أميز بين المرآة المقعرة والمرآة المحدبة؟
الجواب/ المرآة المقعرة سطحها الداخلي هو العاكس اما المرآة المحدبة فسطحها الخارجي هو العاكس.

بعض المصطلحات الخاصة بالمرآة الكروية:

1) قطب المرآة: هي نقطة تتوسط سطح المرآة ويرمز له بالرمز (P).
2) مركز التكور: هو مركز الكرة التي تكون المرآة جزء منها ويرمز له (C).
3) المحور الرئيسي: هو المستقيم المار بين مركز التكور وقطب المرآة.
4) بؤرة المرآة: هي نقطة تتوسط المسافة بين مركز التكور وقطب المرآة ويرمز لها بالرمز (F).
5) البعد البؤري: هي المسافة بين بؤرة المرآة وقطبها.
6) نصف قطر التكور: هي المسافة بين مركز التكور وأي نقطة على سطح المرآة.

سؤال/ لماذا تسمى المرآة المقعرة ب (المرآة اللامة)؟
الجواب/ وذلك لانها تعمل على تجميع الاشعة الساقطة الموازية للمحور الرئيس بعد انعكاسها في نقطة تسمى البؤرة الحقيقية والتي تتكون من تلاقي الاشعة المنعكسة.

سؤال/ تكون بؤرة المرآة المقعرة (اللامة) بؤرة حقيقية. علل؟
الجواب/ وذلك لان بؤرة المرآة المقعرة (اللامة) تكونت من تلاقي الاشعة المنعكسة عن المرآة.

سؤال/ لماذا تسمى المرآة المحدبة ب (المرآة المفرقة)؟
الجواب/ وذلك لانها تعمل على تفريق الاشعة الساقطة الضوئية بعد انعكاسها في نقطة تسمى البؤرة الوهمية والتي تتكون من التقاء امتدادات الاشعة المنعكسة.

سؤال/ تكون بؤرة المرآة المحدبة (المفرقة) بؤرة وهمية. علل؟
الجواب/ وذلك لان بؤرة المرآة المحدبة (المفرقة) تكونت من التقاء امتدادات الاشعة المنعكسة عن المرآة.

سؤال/ ما البؤرة الحقيقية؟
الجواب/ وهي نقطة تقع على المحور الرئيس (الأساس) للمرآة والناتجة من التقاء الاشعة المنعكسة عن سطح المرآة المقعرة.

سؤال/ ما البؤرة الوهمية؟
الجواب/ وهي نقطة تقع على المحور الرئيس (الأساس) للمرآة والناتجة من التقاء امتدادات الاشعة المنعكسة عن سطح المرآة المحدبة.

سؤال/ ما هي مسارات الاشعة الساقطة على المرايا الكروية؟
الجواب/
1) اذا سقط الشعاع موازٍ للمحور الرئيس ينعكس ماراً بالبؤرة.
2) اذا سقط الشعاع ماراً بالبؤرة الحقيقية سينعكس موازياً للمحور الرئيس.
3) اذا مر الشعاع بمركز التكور سينعكس على نفسه.

سؤال/ اين ينعكس الشعاع الضوئي اذا سقط موازياً للمحور الرئيس للمرآة الكروية؟
الجواب/ سينعكس ماراً بالبؤرة.

سؤال/ كيف ينعكس الشعاع الضوئي اذا سقط ماراً بالبؤرة للمرآة الكروية؟
الجواب/ سينعكس موازياً للمحور الرئيس.

سؤال/ اين ينعكس الشعاع الضوئي اذا مر بمركز التكور للمرآة الكروية؟
الجواب/ سينعكس على نفسه.

سؤال/ ما هي صفات الصورة المتكونة في المرآة المحدبة؟
الجواب/ للصورة المتكونة في المرآة المحدبة حالة واحدة فقط أينما كان موضع الجسم بالنسبة للمرآة وتكون الصورة (مصغرة، معتدلة، وهمية، تقع خلف المرآة بين البؤرة والمرآة).

سؤال/ أين تستثمر المرايا الكروية؟ أو ما هي تطبيقات المرايا الكروية؟
الجواب/ تستثمر المرايا الكروية في تطبيقات متعددة منها:

1. مرآة مقعرة لتكبير اسنان المريض.
2. مرآة محدبة تزودنا بمجال رؤية واسع.
3. المرآة الأمنية.
4. المرقاب العاكس.

سؤال/ مانوع المرآة المستعملة في كب من: (المرآة الامامية لسائق السيارة، المرآة الجانبية لسائق السيارة، المرآة المستعملة لتكبير لسنان المريض)؟
الجواب/

- المرآة الامامية لسائق السيارة هي مرآة مستوية.
- المرآة الجانبية لسائق السيارة هي مرآة محدبة (مفرقة).
- المرآة المستعملة لتكبير لسنان المريض هي مرآة مقعرة (لامة).

سؤال/ توضع مرآة محدبة على جانبي سائق السيارة. علل؟
الجواب/ وذلك لتزويد السائق بمجال رؤية أوسع.

مراجعة الدرس الثاني

الفكرة الرئيسية:

س 1 : ما انعكاس الضوء؟
الجواب/ هو ارتداد الموجة الضوئية الساقطة على سطح صقيل الى نفس الوسط الذي قدم منه.

س 2 : لماذا تكون الصورة في المرآة المستوية وهمية؟
الجواب/ لانها تكونت من تلاقي امتدادات الاشعة المنعكسة خلف المرآة ولا يمكن اسقاطها على حاجز.

س 3 : ماذا يسمى مركز الكرة التي تكون المرآة جزءاً منها؟
الجواب/ مركز التكور.

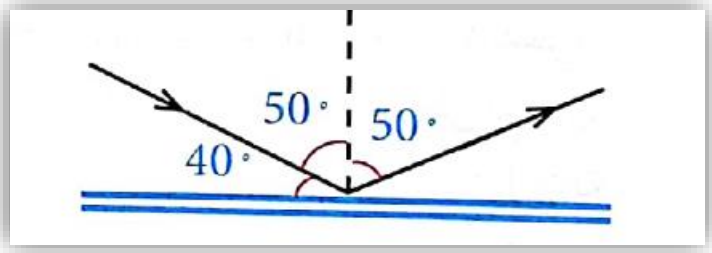
س 4 : قارن بين: أ- الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم. ب- البؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية.
الجواب/ أ - الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم.

الانعكاس المنتظم	الانعكاس غير المنتظم
يحدث الانعكاس المنتظم للاشعة الضوئية عندما تسقط على سطح صقيل مثل المرآة، الالمنيوم، ماء ساكن.	يحدث الانعكاس غير المنتظم للاشعة الضوئية عندما تسقط على سطح خشن مثل الصوف، سطح طاولة خشبية.
ترتد الاشعة الضوئية في اتجاه واحد.	ترتد الاشعة الضوئية في اتجاهات مختلفة.
زوايا السقوط تساوي زوايا الانعكاس.	كل زاوية سقوط تساوي زاوية انعكاسها فقط.
تكون الاعمدة المقامة متوازية.	تكون الاعمدة المقامة غير متوازية.

ب- البؤرة الحقيقية والبؤرة الوهمية.

البؤرة الحقيقة	البؤرة الوهمية
نقطة ناتجة من التقاء الاشعة المنعكسة امام المرآة.	نقطة ناتجة من التقاء امتدادات الاشعة المنعكسة خلف المرآة.
تتكون في المرآة المقعرة (اللامة)	تتكون في المرآة المحدبة (المفرقة).

س 5 : اذا سقط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية بحيث تصنع زاوية قياسها (40°) مع سطحها. ما مقدار زاوية الانعكاس؟
الجواب/ زاوية السقوط ($90° - 40° = 50°$)
زاوية السقوط = زاوية الانعكاس = $50°$



التفكير الناقد:

س 1 : هل ينطبق قانونا الانعكاس في حالة الانعكاس غير المنتظم؟
الجواب/ كلا، لا ينطبق قانونا الانعكاس في حالة الانعكاس غير المنتظم لان الاشعة الضوئية سوف ترتد في اتجاهات متعددة وبزوايا مختلفة.

س 2 : لماذا يمكن اشعال نار باستخدام مرآة مقعرة، ولا يمكن اشعالها باستخدام مرآة محدبة؟
الجواب/ وذلك لان المرآة المقعرة تعمل على تجميع الاشعة الضوئية الساقطة الموازية للمحور الرئيس بعد انعكاسها في نقطة واحدة (البؤرة) فنحصل على طاقة حرارية عالية. اما المرآة المحدبة فتعمل على تفريق الاشعة الضوئية بعد انعكاسها في نقطة واحدة.

س 3 : تكتب على المرآة المحدبة في السيارات والحافلات العبارة الاتية (الصورة في المرآة أبعد منها في الحقيقة). ناقش ذلك؟
الجواب/ وذلك لان المرآة محدبة وتعطي مجال (مساحة) رؤية واسع والصورة المتكونة وهمية مصغرة معتدلة تبدو بعيدة في المرآة ولكنها أقرب من ذلك في الحقيقة.

الدرس الثالث: انكسار الضوء

سؤال/ ما انكسار الضوء؟
الجواب/ وهو تغير مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية، اذا سقط بصورة مائلة على السطح الفاصل بين الوسطين.

سؤال/ ما المقصود بالكثافة الضوئية؟
الجواب/ وهي صفة طبيعية للوسط وتحدد سرعة الضوء المار من خلاله.

سؤال/ متى يغير الضوء اتجاه مساره؟
الجواب/ عند انتقال الضوء بصورة مائلة من وسط شفاف الى وسط شفاف آخر يختلف عنه في الكثافة الضوئية فان اتجاه مساره يتغير عند السطح الفاصل بين الوسطين.

سؤال/ ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند انتقاله من وسط شفاف كثيف ضوئياً الى وسط اقل منه كثافة ضوئية؟
الجواب/ سوف ينكسر مبتعداً عن العمود المقام وتكون زاوية السقوط اقل من زاوية الانكسار.

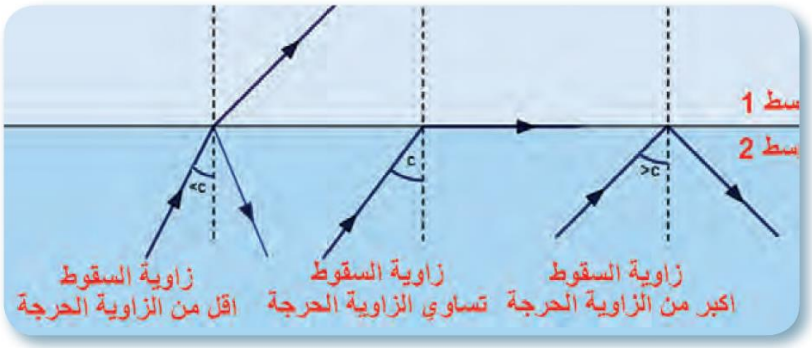
سؤال/ ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند انتقاله من وسط شفاف اقل كثافة ضوئية الى وسط اكثر كثافة ضوئية؟
الجواب/ سوف ينكسر مقترباً من العمود المقام وتكون زاوية السقوط اكبر من زاوية الانكسار.

سؤال/ ما المقصود بالزاوية الحرجة؟
الجواب/ وهي زاوية السقوط في الوسط الاكثف ضوئياً والتي زاوية انكسارها قائمة (90°) في الوسط الاخر الأقل منه كثافة ضوئية.

سؤال/ ما هي شروط حدوث الزاوية الحرجة؟
الجواب/
1) ان ينتقل الضوء من وسط كثيف ضوئياً الى وسط اقل منه كثافة ضوئية.
2) ان تكون زاوية انكسارها قائمة (90°) في الوسط الأقل كثافة ضوئية.

سؤال/ لماذا ينكسر الضوء مقترباً من العمود المقام عند الانتقال من الهواء الى الماء؟
الجواب/ وذلك لان الكثافة الضوئية للماء أكبر من الكثافة الضوئية للهواء، وبذلك سوف تقل سرعة الضوء في الماء حيث ينكسر مقترباً من العمود المقام.

سؤال/ فسر الشكل التالي:



أو بصيغة أخرى: ماذا يحدث للضوء عند انتقاله من الوسط الأكبر كثافة الى الوسط الأقل كثافة ويسقط بزاوية:
أ) اقل من الزاوية الحرجة. ب) مساوية للزاوية الحرجة. ج) أكبر من الزاوية الحرجة.
الجواب/ أ) سوف ينكسر الضوء مبتعداً عن العمود المقام.
ب) عند زيادة زاوية السقوط في الوسط الكثيف فأن زاوية الانكسار تكبر في الوسط الأقل كثافة ويقترب الشعاع المنكسر الى الحد الفاصل بين الوسطين، وتصبح زاوية الانكسار قائمة (90°) وستكون زاوية السقوط تساوي الزاوية الحرجة.
ج) اما اذا سقط الضوء بزاوية اكبر من الزاوية الحرجة، فانه لا ينفذ الى الوسط الاخر (الأقل كثافة ضوئية) بل ينعكس مرتداً الى نفس الوسط الذي قدم منه وتكون زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس وهو ما يسمى ب(الانعكاس الكلي الداخلي).

سؤال/ ماذا يحدث اذا سقط الضوء في الوسط الأكبر كثافة ضوئية بزاوية أكبر من الزاوية الحرجة؟
الجواب/ ينعكس الضوء انعكاساً كلياً داخلياً ويعود الى نفس الوسط الذي قدم منه وتكون زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس.

سؤال/ ما المقصود بالانعكاس الكلي الداخلي؟
الجواب/ وهو ظاهرة ارتداد الضوء الى نفس الوسط الاكثف ضوئياً عندما تكون زاوية السقوط أكبر من الزاوية الحرجة.

سؤال/ ما هي شروط حدوث ظاهرة الانعكاس الكلي الداخلي؟
الجواب/
1) ان ينتقل الضوء من وسط شفاف كثيف الى وسط شفاف اقل منه كثافة ضوئية.
2) عندما تكون زاوية السقوط في الوسط الاكثف ضوئياً أكبر من الزاوية الحرجة.

سؤال/ ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند انتقاله بصورة مائلة من الهواء الى الماء؟
الجواب/ سوف ينكسر الشعاع الضوئي مقترباً من العمود المقام.

سؤال/ ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند انتقاله بصورة مائلة من الماء الى الهواء؟
الجواب/ سوف ينكسر الشعاع الضوئي مبتعداً عن العمود المقام.

سؤال/ ما المقصود بالعمق الحقيقي والعمق الظاهري؟
الجواب/ العمق الحقيقي: وهو بعد الجسم عن السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين (سطح الماء).
العمق الظاهري: وهو بعد الصورة الوهمية عن السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين (سطح الماء).

سؤال/ ماهي تطبيقات ظاهرة انكسار الضوء؟
الجواب/ 1) رؤية الاجسام في غير أشكالها الحقيقية. 2) ظاهرة السراب.
3) رؤية الاجسام في غير موقعها الحقيقي. 4) قوس المطر. 5) الالياف البصرية.

سؤال/ لماذا تبدو القصبة البلاستيكية في الماء كأنها مكسورة؟
الجواب/ وذلك بسبب انكسار الاشعة الضوئية الصادرة من الجزء المغمور في الماء.

سؤال/ ما المقصود بظاهرة السراب؟
الجواب/ وهي ظاهرة طبيعية تحدث بسبب اختلاف درجات حرارة طبقات الهواء القريبة من سطح الأرض فتكون صورة خيالية مقلوبة للأجسام بسبب الانكسارات المتعددة لأشعة الشمس على تلك الطبقات.

سؤال/ متى وأين تحدث ظاهرة السراب؟
الجواب/ تحدث ظاهرة السراب في وقت الظهيرة في المناطق الصحراوية.

سؤال/ ما هو سبب تكون ظاهرة السراب؟
الجواب/ وذلك بسبب انه في فصل الصيف وفي المناطق الصحراوية وقت الظهيرة حيث ترتفع درجة حرارة الأرض وبذلك ترتفع درجة حرارة الهواء القريب من الأرض، بينما تقل درجة حرارة الهواء كلما ارتفعنا عن سطح الأرض وعند سقوط الاشعة الصادرة من جسم بعيد مثل النخلة على هذه الطبقات تحدث انكسارات متتالية للأشعة ينتج عنها انعكاس كلي للأشعة عند طبقة الهواء القريبة من سطح الأرض فتتكون صورة وهمية مقلوبة.

سؤال/ ماذا يحدث عند سقوط الاشعة الصادرة عن جسم بعيد مثل النخلة على طبقات هواء مختلفة في درجات حرارتها؟
الجواب/ تحدث انكسارات متتالية لأشعة الشمس ينتج عنها انعكاس كلي للأشعة عند طبقة الهواء القريبة من سطح الأرض فتتكون صورة للنخلة وهمية مقلوبة.

سؤال/ كيف يرى الصياد موقع السمكة وهو خارج الماء؟
الجواب/ يرى صورة السمكة اقرب الى سطح الماء.

سؤال/ لماذا يرى الشخص وهو خارج الماء الجسم المغمور في الماء بموقع أقرب من موقعه الحقيقي؟
الجواب/ لان الاشعة الصادرة عن الجسم وهو في الماء عندما تصل الى سطح الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام فترى العين صورة الجسم في موقع تقاطع امتدادات الاشعة المنكسرة الخارجة من الماء.

سؤال/ كيف يشاهد الغواص وهو في داخل الماء الاجسام الموجودة في الهواء؟
الجواب/ يشاهد الاجسام الموجودة في الهواء في موقع ابعد من موقعها الحقيقي.

سؤال/ متى يشاهد الشخص الجسم (موقع) اقرب من موقعه الحقيقي؟ ومتى يشاهد الشخص الجسم بموقع ابعد من موقعه الحقيقي؟

الجواب/

- يشاهد الشخص الجسم بموقع أقرب من موقعه الحقيقي إذا كان الشخص في الوسط الأقل كثافة (مثل الهواء) والجسم في الوسط الأكبر كثافة (مثل الماء).
- يشاهد الشخص الجسم بموقع ابعد من موقعه الحقيقي إذا كان الشخص في الوسط الاكثر كثافة (مثل الماء) والجسم في الوسط الاقل كثافة (مثل الهواء).

سؤال/ متى يظهر قوس المطر؟ وما سبب ظهوره في السماء؟

الجواب/ يظهر قوس المطر بعد سقوط المطر مباشرتاً، وسبب ظهوره حيث يتكون حين ينكسر ضوء الشمس الأبيض بواسطة قطرات المطر والتي تعمل عمل الموشور الذي يحلل الضوء الى الوانه السبعة.

سؤال/ ماهي استثمارات الالياف البصرية؟

الجواب/ تستثمر الالياف البصرية في الفحص الطبي في المناظير (الناظور)، وفي مجال الاتصالات وتعد الالياف البصرية ذات الكفاءة العالية في هذا المجال وتستعمل ايضاً للزينة.

سؤال/ ما العدسات؟ وما أنواع العدسات؟

الجواب/ العدسة وهي جسم شفاف من الزجاج او البلاستك محدد بسطحين كرويين، وقد يكون أحد السطحين كروياً والسطح الاخر مستوياً.

وتنقسم العدسات الى قسمين (نوعين) هما: 1) العدسة المحدبة (اللامة). 2) العدسة المقعرة (المفرقة).

سؤال/ ما المقصود بالعدسة المحدبة (اللامة)؟

الجواب/ تكون سميكة من الوسط ورفيعة من الأطراف، وتعمل على تجميع الاشعة الضوئية فتلتقي في نقطة واحدة تسمى البؤرة الحقيقية تتكون امام العدسة.

سؤال/ ما المقصود بالعدسة المقعرة (المفرقة)؟

الجواب/ تكون رفيعة من الوسط وسميكة من الأطراف، وتعمل على تفريق الاشعة الضوئية فتلتقي امتداداتها في نقطة واحدة تسمى البؤرة الوهمية.

سؤال/ لماذا تسمى بؤرة العدسة المحدبة بالبؤرة الحقيقية؟

الجواب/ لأنها تتكون من تلاقي الاشعة المنكسرة في نقطة واحدة.

سؤال/ لماذا تسمى بؤرة العدسة المقعرة بالبؤرة الوهمية؟

الجواب/ لأنها تتكون من تلاقي امتدادات الاشعة المنكسرة.

سؤال/ لماذا تسمى العدسة المحدبة بالعدسة اللامة؟

الجواب/ وذلك لأنها تعمل على تجميع الاشعة الضوئية.

سؤال/ لماذا تسمى العدسة المقعرة بالعدسة المفرقة؟
الجواب/ وذلك لأنها تعمل على تفريق الاشعة الضوئية.

وللعدسات اشكال مختلفة وهناك بعض المصطلحات الخاصة بالعدسات، منها:

1. المركز البصري للعدسة: وهي نقطة تتوسط سطح العدسة والشعاع الضوئي المار بها لا ينكسر.
2. المحور الرئيس للعدسة: وهو الخط الواصل بين مركزي التكور مروراً بالمركز الكروي.
3. البؤرة: نقطة تتوسط المسافة بين مركز التكور والمركز البصري، وللعدسة بؤرتان ويرمز لها (F).
4. البعد البؤري: وهو المسافة بين البؤرة والمركز البصري.
5. مركز التكور: هو مركز الكرة التي تكون العدسة جزءاً منها وللعدسة مركزي تكور.

سؤال/ على ماذا تعتمد خصائص الصورة المتكونة في العدسة المحدبة؟ وكم حالة لتكون الصور في العدسة المحدبة؟
الجواب/ تعتمد خصائص الصورة المتكونة في العدسة المحدبة على موقع الجسم من العدسة، وهناك ست حالات لتكون الصور في العدسة المحدبة.

سؤال/ كيف تكون خصائص الصورة المتكونة في العدسة المحدبة؟
الجواب/ تعتمد خصائص الصورة المتكونة في العدسة المحدبة على موقع الجسم من العدسة، وهناك ست حالات لتكون الصور في العدسة المحدبة. وتكون خصائص الصور المتكونة مكبرة أو مصغرة أو بكبر جسم أو مقلوبة أو معتدلة وبحسب موقع الجسم منها.

سؤال/ كيف نحصل على صورة معتدلة مكبرة وهمية لعدسة لامة؟
الجواب/ عند وضع جسم بين البؤرة والعدسة وعلى بعد قريب من البؤرة تتكون الصورة من تلاقي امتدادات الاشعة المنكسرة وتقع في نفس جهة الجسم وابعد منه.

سؤال/ كيف نجد مقدار التكبير لعدسة لامة؟
الجواب/ تستخدم العدسة في هذه الحالة لتكبير الصورة ويمكن إيجاد مقدار التكبير من القانون:

$$\text{مقدار التكبير} = \frac{\text{بعد الصورة عن العدسة}}{\text{بعد الجسم عن العدسة}} = \frac{\text{طول الصورة}}{\text{طول الجسم}}$$

سؤال/ كيف يحصل تفريق الضوء الأبيض؟
الجواب/ يحصل ذلك باستخدام الموشور فيتحلل الضوء الأبيض الى الوانه الأساسية السبعة وهي (الأحمر، البرتقالي، الأصفر، الأخضر، الأزرق، النيلي والبنفسجي). وذلك لان لكل لون من ألوان الطيف المرئي سرعة انتشار خاصة به في مادة الموشور ومن ثم ينفذ من السطح الثاني بزاوية انكسار تختلف عن زوايا انكسار بقية مكونات الضوء.

سؤال/ لماذا يتحلل الضوء الأبيض الى مكوناته الاصلية عند سقوطه على موشور؟
الجواب/ وذلك لان لكل لون من ألوان الطيف المرئي سرعة انتشار خاصة به في مادة الموشور ومن ثم سينفذ من السطح الثاني بزاوية انكسار تختلف عن زوايا انكسار بقية مكونات الضوء.

سؤال/ ما المقصود بالموشور؟
الجواب/ وهو جسم شفاف يحلل الضوء الأبيض الساقط عليه الى مكوناته الاصلية.

سؤال/ ماذا يحدث عند سقوط ضوء أبيض على موشور؟
الجواب/ يتحلل الضوء الأبيض الساقط عليه الى مكوناته الاصلية (الوانه السبعة).

سؤال/ ما طول النظر؟
الجواب/ وهو عيب خلقي يصيب العين والذي ينتج بسبب صغر قطر تكور كرة العين الذي يجعل الاشعة الضوئية تتجمع خلف الشبكية وهذا يؤدي الى رؤية الاجسام البعيدة بوضوح والاجسام القريبة غير واضحة.

سؤال/ كيف يتم معالجة طول النظر؟
الجواب/ يعالج طول النظر بالنظارات ذات العدسات المحدبة التي تقوم بتجميع الاشعة على الشبكية.

سؤال/ ما قصر النظر؟
الجواب/ وهو عيب خلقي يصيب العين والذي ينتج بسبب كبر قطر تكور كرة العين الذي يجعل الاشعة الضوئية تتجمع امام الشبكية وهذا يؤدي الى رؤية الاجسام القريبة بوضوح والاجسام البعيدة غير واضحة.

سؤال/ كيف يتم معالجة قصر النظر؟
الجواب/ يعالج طول النظر بالنظارات ذات العدسات المقعرة.

سؤال/ أذكر بعض الآلات والأدوات التي تستثمر الانكسار في الضوء والعدسات في حياتنا؟
الجواب/ يستثمر انكسار الضوء والعدسات في حياتنا في:
1) في المنظار. 2) في آلة التصوير. 3) في العدسات اللاصقة. 4) في التلسكوب الكاسر
5) في المجاهر البسيطة والمركبة. 6) في الناظور الطبي.

مراجعة الدرس الثالث

الفكرة الرئيسية:

س 1 : ما انكسار الضوء؟
الجواب/ وهو تغير مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين بالكثافة الضوئية، اذا سقط بصورة مائلة على السطح الفاصل بين الوسطين.

س 2 : عند النظر الى جسم مغمور في الماء لا تراه في موقعه الأصلي (الحقيقي). ما سبب ذلك؟
الجواب/ وذلك لان الاشعة الضوئية الصادرة عن الجسم وهو مغمور في الماء عندما تصل الى سطح الماء تنكسر مبتعدة عن العمود المقام فترى العين صورة الجسم في موقع تقاطع امتدادات الاشعة المنكسرة الخارجة في الماء.

س 3 : ماذا يحدث عند زيادة زاوية سقوط الضوء في الوسط الأكثر كثافة ضوئية؟
الجواب/ عندما تزداد زاوية السقوط في الوسط الكثيف (الأكثر كثافة ضوئية) فأن زاوية الانكسار تكبر في الوسط الأقل كثافة ضوئية الى ان تصبح زاوية الانكسار قائمة ($90°$) فتسمى زاوية السقوط في هذه الحالة ب(الزاوية الحرجة). واذا أصبحت زاوية السقوط اكبر من الزاوية الحرجة، فانه لا ينفذ الى الوسط الاخر (الأقل كثافة ضوئية) بل ينعكس مرتداً الى نفس الوسط الذي قدم منه وتكون زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس وهو ما يسمى ب(الانعكاس الكلي الداخلي).

س 4 : لماذا تسمى بؤرة العدسة المحدبة بالبؤرة الحقيقية؟
الجواب/ وذلك لأنها تتكون من تلاقي الاشعة المنكسرة في نقطة واحدة.

س 5 : أذكر بعض تطبيقات الانعكاس الكلي الداخلي؟
الجواب/ 1) ظاهرة السراب. 2) الالياف البصرية.

التفكير الناقد:

س 1 : ما علاقة ظاهرة انكسار الضوء في تغيير سرعة الضوء في الوسط؟
الجواب/ تتغير سرعة الضوء اذا انتقل من وسط الى آخر يختلف عنه في الكثافة الضوئية وبصورة مائلة فتقل سرعة الضوء بزيادة كثافة الوسط الضوئية وبذلك سوف يحدث انكسار للضوء بحيث يقترب او يبتعد عن العمود المقام.

س 2 : كيف يمكن تركيب ألوان الطيف السبعة للحصول على الضوء الابيض؟
الجواب/ وذلك من خلال استخدام موشورين أحدهما يكون مقلوب بالنسبة الى الاخر، حيث يقوم الموشور الأول بتحليل الضوء الأبيض والموشور المقلوب يقوم بإعادة جمع الألوان لإنتاج الضوء الأبيض.

الفيزياء والمجتمع: (تقنية الالياف البصرية):

سؤال/ ما المقصود بالألياف البصرية؟
الجواب/ وهي عبارة عن انابيب ضوئية مصنوعة من الزجاج او البلاستك وتكون رفيعة لدرجة لا يمكن للضوء ان يسقط على جدرانها بزاوية اقل من الزاوية الحرجة.

سؤال/ بماذا تمتاز تقنية الالياف البصرية عن استعمال الاسلاك الاعتيادية؟
الجواب/ تمتاز بسرعة نقل الإشارة الضوئية بشكل آمن وبكفاءة اعلى دون حدوث ضياع للإشارة.

سؤال/ في أي مجالات تم استعمال تقنية الالياف البصرية؟
الجواب/

1. تستعمل في مجال الاتصالات ونقل المعلومات والانترنت.
2. تستعمل في المجال الطبي حيث تستثمر في المنظار الليفي المرن الذي يستعمل في اجراء العمليات الجراحية الدقيقة ويمكن للطبيب من رؤية أجزاء الجسم الداخلية.
3. تستعمل للزينة.

(الضوء والنبات):

سؤال/ هل للضوء تأثير على النبات؟ وضح ذلك. أو ما هو تأثير الضوء على النبات؟
الجواب/ ان للضوء تأثير كبير على حياة النباتات، حيث ان وجود الضوء شرط رئيس لنمو جميع النباتات الخضراء ويرجع ذلك للدور الذي يؤديه في عملية البناء الضوئي، فتختزن الطاقة الضوئية التي تستخدم في هذه العملية فضلاً عن أن هذه العملية مهمة لتكوين الصبغات الملونة في الازهار، وكما ينتج عن هذه العملية اوكسجين ينطلق الى الهواء لتستفيد منه الحيوانات والانسان.

(استثمار الألوان):

سؤال/ ما هي الألوان الأساسية؟
الجواب/ الألوان الأساسية هي (الأزرق، الأحمر، الأخضر).

سؤال/ من الذي استطاع اثبات الألوان الأساسية؟
الجواب/ العالم نيوتن استطاع اثبات ان الألوان الأساسية هي (الأزرق والاحمر والاخضر) من خلال تجاربه بالموشور.

سؤال/ لماذا تسمى الألوان الأساسية هي (الأزرق والاحمر والاخضر) بالألوان الأساسية؟
الجواب/ لان عند مزجها بنسب مختلفة نحصل على جميع الألوان الاخرى غير الأساسية.

سؤال/ ماذا ينتج عند مزج الألوان الأساسية بنسب ثابتة؟
الجواب/ ينتج اللون الأبيض.

سؤال/ كيف ينتج اللون الأصفر؟
الجواب/ وذلك من خلال دمج اللونين الأحمر والاخضر.

سؤال/ أين تستعمل الألوان الأساسية؟
الجواب/ تستعمل الألوان الأساسية في تكنولوجيا تصنيع شاشات الحواسيب والهاتف المحمول وآلات التصوير التلفزيوني والماسح الضوئي؟

سؤال/ ما الصبغات الأساسية؟
الجواب/ الصبغات الأساسية هي (الصفراء، الارجواني، الفيروزي).

سؤال/ ماذا ينتج عند مزج الاصبغة الأساسية بنسب ثابتة متساوية؟
الجواب/ تنتج الصبغة السوداء.

سؤال/ اين تستعمل الاصبغة الأساسية (الاحبار)؟
الجواب/ تستعمل في انتاج الألوان الطباعية المستعملة في طباعة الكتب وفي دهان الجدران.

مراجعة الفصل السادس

س1/ ضع في الفراغ الحرف المناسب من القائمة المجاورة لتكوين عبارة صحيحة:

1. ظاهرة انعكاس الضوء هي ارتداد الموجة الضوئية الساقطة على سطح جسم ما الى نفس الوسط.
2. المواد التي لا يمكن رؤية الاشياء خلفها تسمى المواد المعتمة.
3. تحدث ظاهرة كسوف الشمس عند سقوط ظل القمر على الأرض وأنحجب جزء من ضوء الشمس أو كله عن جزء من سطح الأرض.
4. عند انتقال الضوء بصورة مائلة من وسط شفاف الى وسط شفاف آخر فأن اتجاه مساره يتغير بين السطح الفاصل والوسطين تسمى هذه الظاهرة انكسار الضوء.
5. يتكون الظل عند وقوع أي جسم معتم في مسار الضوء.
6. الاجسام التي تبعث الضوء بذاتها نسميها أجساماً مضيئة.
7. المرآة المقعرة قطعة من الزجاج ذات سطح مصقول ناعم إملس سطحها العاكس للداخل تعكس معظم الضوء الساقط عليها.
8. تسمى المسافة بين بؤرة مرآة وقطبها ب البعد البؤري.
9. العدسة المحدبة تكون سميكة من الوسط رقيقة من الأطراف.
10. الزاوية الحرجة وهي زاوية السقوط في الوسط الأكثف والتي زاوية انكسارها قائمة (90°) في الوسط الاخر الأقل منه كثافة ضوئية.

س2/ اختر الإجابة الصحيحة لما يأتي:

4. يتكون قوس المطر حين ينكسر ضوء الشمس الأبيض بواسطة قطرات المطر ويتحلل الى ألوانه السبعة. (يتحلل، ينكسر، ينعكس، يتداخل)
5. في حالة الانعكاس غير منتظم، تكون زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس. (أكبر من، أقل من، تساوي، لا تساوي)
6. إذا وقفت على بعد (50 cm) من مرآة مستوية فأن المسافة بين صورتك والمرآة تكون (50 cm).
(25 cm, 50 cm, 5 cm, 100 cm)
7. تعد ظاهرة السراب احدى تطبيقات الانعكاس الكلي. (الانعكاس، الانعكاس الكلي، الانكسار، التحلل)
8. اذا سقط ضوء على سطح صقيل كالمرآة ينعكس ويخضع ل قانوني الانعكاس. (قانوني الانكسار، قانون الانعكاس الأول، قانون الانعكاس الثاني، قانوني الانعكاس)
9. اذا كان بعد الجسم عن عدسة لامة (100 cm) وبعد الصورة عن العدسة (4 cm) فأن مقدار التكبير يساوي 0.04:
$(0.04 , 12 , 3 , \frac{1}{3})$

توضيح الإجابة: التكبير $= \frac{\text{بعد الصورة}}{\text{بعد الجسم}} = \frac{4\ cm}{100\ cm} = 0.04$

س3/ أجب عن الأسئلة التالية بإجابات قصيرة:

1) ما سبب تحلل الضوء الأبيض داخل الموشور؟

الجواب/ وذلك لان لكل لون من ألوان الطيف المرئي سرعة انتشار خاصة به في مادة الموشور.

2) ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند سقوطه على مرآة مقعرة ماراً بالبؤرة؟

الجواب/ سينعكس موازياً للمحور الرئيس.

3) ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند سقوطه على عدسة محدبة ماراً بالبؤرة؟ (نقطة رقم 2 في طبعة أخرى)

الجواب/ ستنفذ الاشعة من العدسة موازياً للمحور الرئيس للعدسة.

4) ما سبب تسمية بؤرة العدسة المقعرة بالبؤرة الوهمية؟

الجواب/ لأنها تكونت من تلاقي امتدادات الاشعة الضوئية في نقطة واحدة.

5) تقل سرعة الضوء في الزجاج عن سرعته في الهواء. ما سبب ذلك؟

الجواب/ لان الكثافة الضوئية للزجاج أكبر من الكثافة الضوئية للهواء.

6) بماذا تختلف المرآة المحدبة عن المرآة المقعرة؟

الجواب/

المرآة المحدبة	المرآة المقعرة
يكون السطح الخارجي هو العاكس للضوء.	يكون السطح الداخلي هو العاكس للضوء.
تسمى بالمرآة المفرقة.	تسمى بالمرآة اللامة.
تعمل على تفريق الاشعة الضوئية الساقطة عليها.	تعمل على تجميع الاشعة الضوئية الساقطة عليها.
بؤرتها وهمية تتكون من التقاء امتدادات الاشعة المنعكسة.	بؤرتها حقيقية تتكون من تلاقي الاشعة المنعكسة.

7) يشاهد الناظر خارج الماء موقع جسم مغمور في الماء في عمق أقرب الى سطح الماء من عمقه الحقيقي. ماذا يسمى موقع الصورة غير الحقيقي؟

الجواب/ العمق الظاهري.

8) تكتب كلمة (إسعاف) بشكل معكوس في مقدمة سيارات الإسعاف، فسر ذلك.

الجواب/ وذلك لكي يراها سائق السيارة الامامية من خلال المرآة المستوية معتدلة، لان المرآة المستوية تكون الصورة فيها معكوسة الجوانب.

9) توضع المرآة المحدبة في منعطفات الطرق الخطرة، ما سبب ذلك؟

الجواب/ لأنها تكون صوراً مصغرة ومعتدلة وتزودنا بمجال رؤية أوسع وأشمل عن السيارات المتواجدة في الطريق لتفادي الحوادث.

10) ما الفرق بين العدسة المحدبة والعدسة المقعرة؟

الجواب/

العدسة المحدبة	العدسة المقعرة
تكون سميكة من الوسط ورفيعة من الاطراف.	تكون رفيعة من الوسط وسميكة من الاطراف.
تعمل على تجميع الاشعة الضوئية.	تعمل على تفريق الاشعة الضوئية.
لها بؤرة حقيقية.	لها بؤرة وهمية.
تتكون البؤرة من التقاء الاشعة الضوئية المنكسرة.	تتكون البؤرة من التقاء امتدادات الاشعة الضوئية المنكسرة.
تسمى بالعدسة اللامة.	تسمى بالعدسة المفرقة.

11) ماذا يحدث للشعاع الضوئي عند انتقاله من وسط شفاف كثيف ضوئياً الى وسط شفاف اقل منه كثافة ضوئية؟

الجواب/ سوف ينكسر الشعاع مبتعداً عن العمود المقام وتكون زاوية السقوط اقل من زاوية الانكسار.

12) كيف نحصل على صورة مكبرة لجسم من خلال العدسة اللامة؟

الجواب/ عند وضع جسم بين البؤرة والعدسة وعلى بعد قريب من البؤرة ستتكون صورة معتدلة مكبرة وهمية تقع في نفس جهة الجسم وابعد منه.

13) فسر سبب تكون صورة مقلوبة للأجسام في الطرق الصحراوية في أثناء الصيف.

الجواب/ وذلك بسبب انه في فصل الصيف وفي المناطق الصحراوية وقت الظهيرة حيث ترتفع درجة حرارة الأرض وبذلك ترتفع درجة حرارة الهواء القريب من الأرض، بينما تقل درجة حرارة الهواء كلما ارتفعنا عن سطح الأرض وعند سقوط الاشعة الصادرة من جسم على هذه الطبقات تحدث انعكاسا كليا للأشعة عند طبقة الهواء القريبة الساخنة من سطح الأرض فتتكون صورة وهمية مقلوبة للجسم وهذه الظاهرة تسمى ظاهرة السراب.

س4/ ضع المصطلحات العلمية بدلا من الأرقام على الشكلين الآتيين:

1- شكل (1) المحور الرئيس، المركز البصري، البؤرة، البعد البؤري.

2- شكل (2) قطب المرآة، بؤرة، البعد البؤري، المحور الرئيس، مركز التكور.

الجواب/