٧

الفترة

الثانية

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم

العلوم والحياة

جميع حقوق الطبع محفوظة ©

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم

مركز المناهج

حي المصايون، شارع المعاهد

ص. ب 719 - رام الله - فلسطين

pcdc.edu.ps | pcdc.mohe@gmail.com

moehe.gov.ps | mohe.pna.ps | mohe.ps

.com/MinistryOfEducationWzartAltrbytWaltlym

هاتف 2983280 2 970+ | فاكس 2983250 2 970+

المحتويات

الحركة الانتقالية ٣
التّسارع الثابت ٥
القانون الأوّل لنيوتن ٧
القانون الثّاني لنيوتن ٨
القانون الثّالث لنيوتن ١١

الغلاف الجوي ١٥
الضغط الجوي ١٩

يُتوقّع من الطلبة بعد الإنتهاء من دراسة هذه الوحدة المتمازجة والتفاعل مع أنشطتها أن يكونوا قادرين على تفسير تغير الحالة الحركية حسب قوانين نيوتن في الحركة، و على توظيفُ معرفتهم بعناصر الحالة الجوية في اتخاذ قرارات متعلقة بحياتهم اليومية، من خلال تحقيق الآتي:

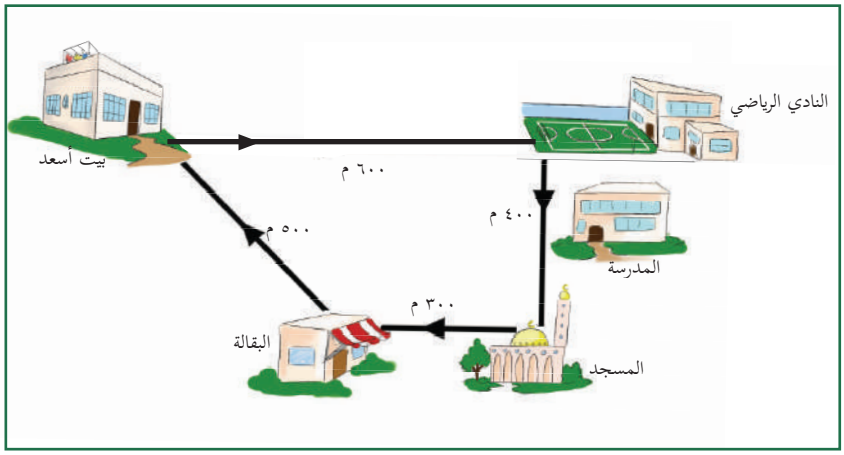
- حل مسائل حسابية على السرعة والتسارع.
- استقصاء مسببات الحركة وعلاقتها بقوانين نيوتن.
- ربط بعض المشاهدات الحياتية بقوانين نيوتن.
- حل مسائل رياضية على قوانين نيوتن.
- استنتاج أهمية الغلاف الجوي للحياة من خلال بعض المشاهدات الحياتية.
- توظيف صور ورسومات لاستنتاج خصائص كل طبقة من طبقات الغلاف الجوي.
- تصميم نموذجاً يوضح دورة الماء في الطبيعة.
- استنتاج العلاقة بين الضغط الجوي والعوامل المؤثرة فيه عملياً.
- تفسير بعض الظواهر المرتبطة بالضغط الجوي.
- توظيف طاقة الرياح في الحياة العملية.

الحركة الانتقالية

مثال (١)

اعتاد أسعد أن يركض صباحاً من بيته إلى البقالة، والعودة الى منزله حسب المسار المبين في الشكل المجاور.

مستعيناً بهذا الشكل احسب ما يلي:



١- المسافة التي قطعها أسعد منذ خروجه من منزله وحتى عودته إليه.

٢- الإزاحة التي قطعها أسعد خلال نفس المسار السابق.

الحل:

١- إنّ المسافة تمثل طول المسار الفعلي الذي سلكه أسعد:

المسافة = ٨٠٠ + ٤٠٠ + ٣٠٠ + ٥٠٠ = ٢٠٠٠ متر

٢- تمثل الإزاحة بخط مستقيم ينطلق من نقطة البداية إلى نقطة النهاية وبما أن نقطة النهاية انطبقت على نقطة البداية فإن الإزاحة تساوي صفراً.

سؤال:

معتمداً على الشكل السابق، إذا انطلق أسعد من بيته إلى النادي الرياضي، ثم إلى المسجد وانتهاءً بالبقَالة جِد:

١- المسافة التي قطعها أسعد.

٢- الإزاحة التي قطعها أسعد.

ما نوع الحركة التي قام بها أسعد؟

مثال (٢) غادرت ليلى منزلها صباحا وبمسار مستقيم باتجاه المدرسة التي تبعد عن منزلها مسافة ٦٠٠ متر بسرعة ثابتة مقدارها ١م/ ث ، ما الزمن الذي استغرقته ليلى للوصول إلى المدرسة؟

الحل:

$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{الازاحة}}{\text{الزمن}} \longleftarrow \frac{٦٠٠}{\text{الزمن}} = ١$$

$$\text{الزمن} \times ١ = ٦٠٠ \text{ الزمن}$$

$$\text{ومنها الزمن} = ٦٠٠ \text{ ثانية} = \frac{٦٠٠ \text{ ثانية} \times \text{دقيقة}}{٦٠ \text{ ثانية}} = ١٠ \text{ دقائق}$$

سؤال:

١- في المثال السابق إذا ركضت ليلى أثناء عودتها من المدرسة إلى منزلها وكان الزمن المستغرق للوصول إلى المنزل دقيقتين، احسب سرعتها المتوسطة.

٢- تقع عروس البحر حيفا على الساحل الشرقي للبحر المتوسط، وهي من أهم وأكبر مدن فلسطين التاريخية، وتبعد عن القدس حوالي ١٥٨ كم إلى الشمال الغربي. خلال رحلة مدرسية إلى المدينة سبح عبد الله لمدة دقيقتين بسرعة ٢,٥ م / ث، احسب ازاحته علماً بأن حركته كانت في خط مستقيم.

عندما يقطع الجسم المتحرك في خط مستقيم إزاحات متساوية خلال أزمنة متساوية فإن سرعته تكون ثابتة.

مثال (٣) قطعت سيارة ليث التي تعمل ببطارية جافة إزاحة مقدارها ١ م خلال ثانيتين، جد الزمن اللازم للسيارة حتى تقطع إزاحة مقدارها ٤ م من بداية الحركة علماً أن سرعتها ثابتة.

الحل:

$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{الازاحة}_١}{\text{الزمن}_١} = \frac{١}{٢} \text{ م/ث}$$

$$\text{بما أن السرعة ثابتة فإن مقدارها ثابت} = \frac{\text{الازاحة}_٢}{\text{الزمن}_٢} = \frac{٤}{\text{الزمن}_٢}$$

$$\frac{١}{٢} = \frac{٤}{\text{الزمن}_٢}$$

$$\text{الزمن}_٢ = ٨ \text{ ثوان.}$$

التّسارع الثابت

نشاط (١) رحلة إلى الساحل

ركب إياد بجوار والده في رحلة إلى الساحل الفلسطيني، وفي بداية الرحلة بدأ بتصوير فيلم فيديو لعداد السرعة، ونقل البيانات التي حصل عليها إلى لوحة رسم فيها السيارة كما في الشكل المجاور، معتمداً على لوحة إياد، أجب عن الأسئلة الآتية:

١- ما مقدار التغير في السرعة خلال الفترة الزمنية (ز١ = صفر، ز٢ = ١ ثانية)؟

٢- ما النسبة بين التغير في السرعة إلى التغير في الزمن؟

٣- ما مقدار التغير في السرعة خلال الفترة الزمنية (ز١ = صفر، ز٢ = ٤ ثوانٍ)؟

٥- هل كانت سرعة السيارة ثابتة؟

٦- ما العلاقة بين النسبة في البند ٢ والنسبة في البند ٤؟

التسارع: هو الكمية الفيزيائية الناتجة عن حساب النسبة بين التغير في السرعة إلى التغير في الزمن، ووحدة قياسه م/ث٢

$$\text{التسارع (ت)} = \frac{\text{التغير في السرعة } (\Delta ع)}{\text{التغير في الزمن } (\Delta ز)}$$

$$\text{التسارع (ت)} = \frac{\text{السرعة النهائية } (ع_٢) - \text{السرعة الابتدائية } (ع_١)}{(\Delta ز)}$$

حيث Δ ز هي الفترة الزمنية التي حدث خلالها التغير في السرعة.

مثال سيارة سباق تتزايد سرعتها من ٤ م/ث إلى ٣٦ م/ث خلال فترة زمنية مقدارها ٤ ثوان، فما مقدار تسارع السيارة؟

الحل: التسارع (ت) $= \frac{(ع_٢) - (ع_١)}{\Delta ز}$

$$= \frac{٣٦ - ٤}{٤} = ٨ \text{ م/ث}^٢$$

مثال

تدحرجت كرة بسرعة ابتدائية مقدارها ٥ م/ث على سطح مائل لأسفل بتسارع مقداره ٣م/ث^{٢}، احسب الزمن اللازم حتى تصبح سرعتها ٢٠م/ث.

الحل: التسارع (ت) = $\frac{(ع_{٢}) - (ع_{١})}{\Delta ز}$

$٣ = \frac{٢٠ - ٥}{\Delta ز} \longleftarrow ٣ \times \Delta ز = ١٥ \longleftarrow \Delta ز = ٥$ ثوان

سؤال:

ركبت نور في المقعد الأمامي للسيارة بجانب والدها، وأخذت تراقب عداد السرعة من لحظة انطلاق السيارة من السكون في خط أفقي مستقيم حيث دونت قيم السرعة والزمن في الجدول الآتي:

السرعة (كم/س)	٠	١٨	٣٦	٥٤	٧٢	٣٦	٠
السرعة (م/ث)	٠	٥	١٠	١٥	-	-	٠
الزمن (ث)	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦

١- أكمل الصف الثاني من الجدول.

٢- ما مقدار تسارع السيارة خلال الثانيتين الابتدائيتين من بدء الحركة بوحدة م/ث^{٢}؟

٣- ما مقدار تسارع السيارة خلال الثانيتين الأخيرتين بوحدة م/ث^{٢}؟

٤- في أي الفترات الزمنية كان السائق يدوس على دواسة الفرامل (الكوابح)؟

٥- صف حركة السيارة؟

سؤال:

في أي الحالات الآتية تكون السرعة متزايدة؟ وضح إجابتك.

أ- الضغط على دواسة البنزين في السيارة المتحركة.

ب- سقوط جسم من قمة برج نحو الأرض.

ج- تدحرج كرة على أرض الغرفة ثم توقفها.

د- مشاركة عدّاء في سباق المائة متر.

هـ- ركض عداء في بداية سباق المئة متر.

القانون الأوّل لنيوتن

نشاط (١) حالتي الحركية تتغير

المواد والأدوات:

كتاب، وكرة ،وطاولة خشبية ملساء.

خطوات العمل:

١- ضع الكرة والكتاب على سطح الطاولة واتركهما لفترة من الزمن، هل يتحرك أي منهما من تلقاء نفسه؟

٢- أثّر بقوةِ دفعٍ على الكتاب. ماذا تلاحظ ؟

٣- أثّر بقوةِ سحبٍ على الكتاب. ماذا تلاحظ ؟

٤- ما الذي يجب أن تفعله حتى تتحرك الكرة ؟ راقب حركة الكرة.

٥- فكّر ونّفذ:

- كيف يمكن زيادة سرعة كرة متحركة على سطح الطاولة ؟
- كيف يمكنك إنقاص سرعة الكرة أثناء تحركها على سطح الطاولة؟
- ما الذي تفعله حتى تغيِّر اتجاه حركة الكرة أثناء تحركها ؟

نشاط (٢) القصور الذاتي للأجسام

الموادّ والأدوات:

سيارة لعبة أطفال، وحجر صغير، وكتاب.

خطوات العمل:

١- ضع الحجر على سطح السيارة.

٢- اجعل السيارة تسير مسافة ما حتى تصطدم بالكتاب الموضوع أمامها، فسّر مشاهداتك.

ينصّ القانون الأول (لنيوتن) على: **(يبقى الجسم على حالته من حيث السكون أو الحركة ما لم تؤثر فيه قوة محصلة تغيِّر من مقدار سرعته أو اتجاهها أو كليهما)**، وبسبب عجز الجسم عن تغيير حالته الحركية من تلقاء نفسه وممانعته لأي مؤثر خارجي، سُمِّي بقانون القصور الذاتي.

القانون الثّاني لنيوتن

نشاط (١) العلاقة بين القوة المؤثرة في جسم ما وكتلته

الموادّ والأدوات:

ثلاث كرات مختلفة في كتلها ، ومسطرتان في وسطهما مجرى ، ومكعب خشب كتلته مناسبة للاستجابة بالحركة للقوى المؤثرة عليه ، ومكعبات مختلفة الارتفاع لاستخدام المسطرة كسطح مائل.

خطوات العمل:

١. صنّف الكرات الثلاث حسب كتلها تصاعدياً على الترتيب (١،٢،٣).

٢. استخدم المسطرة الأولى كسطحٍ مائلٍ كما في الشكل .

٣. ضع المكعب الخشبي عند نهاية الطرف السفلي للمسطرة.

٤. أمسك كل كرة على حدة وضعها في أعلى المستوى المائل

٥. واتركها لتنزلق حتى تصطدم بمكعب الخشب.

٦. قِس المسافةَ التي يتحركها مكعب الخشب في كل حالة مستخدماً المِسطرة الثانية .

٧. ما الذي غيَّر الحالة الحركية للمكعب من السكون إلى الحركة في كل من الحالات الثلاث؟

٨. كيف يمكنك زيادة المسافة التي يتحركها مكعب الخشب ؟

٩. رتّب النتائجَ التي حصلت عليها في الجدول الآتي:

رقم الكرة	المسافة التي تحركها مكعب الخشب

- ما العلاقة بين مقدار القوة التي تأثر بها المكعب والمسافة التي تحركها على سطح الطاولة؟
- ما العلاقة بين القوة المؤثرة في الكرة وكتلتها؟

إنّ الكرةَ الأرضيةَ تجذبُ أيَّ جسم له كتلة بقوة تسمى وزنَ الجسم (و = ك ج)، فإذا سقط الجسمُ سقوطاً حراً، فإنها تكسبه تسارعاً ثابتاً يساوي تسارعَ السّقوط الحرّ، وهو تقريبا ١٠م/ث^{٢}، وإذا تحرك

الجسم على سطح أفقي، فإنه يتحرك بخط مستقيم وبسرعة ثابتة؛ لأن تأثير السطح الأفقي يوازن تأثير الوزن على الجسم، وإذا تحرك الجسم على مستوى مائل أملس، فإنه يتسارع ويزداد تسارعُه تدرجياً بزيادة ميل المستوى إلى أنْ يصلَ إلى تسارع السقوط الحرّ عندما تصبح زاوية ميل المستوى ٩٠°، ففي النشاط السّابق كان تسارع الكرة ثابتاً؛ بسبب ثبات ميل المستوى، ولكن بزيادة كتلتها زادت القوة المؤثرة فيها، وقد ظهر ذلك من خلال القوة التي أثرت فيها على المكعب الخشبي، فزادت الإزاحة الحاصلة له.

نشاط (٢) العلاقة بين القوة المؤثرة في جسم ما وتسارعه

الموادّ والأدوات:

الكرة رقم (٢) من النشاط السابق، ومسطرتان في وسطهما مجرى، ومكعب خشب كتلته مناسبة للاستجابة بالحركة للقوى المؤثرة عليه ، ومكعبات مختلفة الارتفاع لاستخدام المسطرة كسطح مائل.

خطوات العمل:

١- أمسك الكرة رقم (٢) من النشاط السابق وضعها في أعلى المستوى المائل، واتركها تنزلق حتى تصطدم بمكعب الخشب، وقِم بقياس المسافةَ التي يتحركها المكعب.

٢- زدْ من مقدار ميل المسطرة وكرّر الخطوة (١) وقم بقياس المسافةَ التي يتحركها مكعب الخشب، ما علاقة زيادة ميل المسطرة بتسارع الكرة ؟

٣- كرّر المحاولة السّابقة مَعَ تغيير ميل المِسطرة .

٤- رتّب النتائج التي حصلت عليها في الجدول الآتي:

ميل المستوى	المسافة التي تحركها مكعب الخشب
أ	
ب	
ج	

٥- ما العلاقة بين المسافة التي تحركها المكعب والقوة المؤثرة فيه؟

٦- ما العلاقة بين مقدار ميل المستوى المائل(المسطرة) وتسارع الكرة ؟

٧- ما العلاقة بين القوة المؤثرة على الكرة وتسارعها ؟

٨- ما العوامل التي تعتمد عليها القوة المؤثرة في جسم ما ؟

إنّ زيادةَ ميل المستوى المائل أدى إلى زيادة تسارع الكرة، بسبب زيادة مقدار القوة المؤثرة فيها في اتجاه حركتها، مؤدياً إلى زيادة سرعة الكرة قبل التصادم، وبالتالي زيادة القوة المؤثرة في المكعب الخشبي، فزادت المسافة التي تحركها على السطح الأفقي.

وقد قام العالم (اسحق نيوتن) (١٦٤٣-١٧٢٧)م بتجارب كمية توصَّل من خلالها إلى قانونه الثاني الذي نصه: **((إذا أثرت قوة محصلة في جسم ما، فإنها تكسبه تسارعاً يتناسب طردياً مع مقدارها ويكون باتجاهها))**.

الصيغة الرياضية للقانون الثاني لنيوتن: ق محصلة = ك X ت

الجدول الآتي يبين بعض الكميات الفيزيائية ووحدات قياسها بالنظام الدولي للوحدات

الكمية الفيزيائية	الكتلة	التسارع	القوة
وحدة قياسها	كغم	م/ث^{٢}	كغم.م/ث^{٢}

وقد أطلق على وحدة قياس القوة (كغم .م/ ث^{٢}) اسم النيوتن؛ تكريما للعالم (إسحاق نيوتن)، ويُعرَّف النيوتن بأنه القوة اللازمة لاكساب جسم كتلته ١ كغم تسارعا مقداره ١م/ ث^{٢}.

مثال (١)

أثرت قوة مقدارها ٢٠ نيوتن في جسم ساكن فأكسبته تسارعًا مقداره ١٠ م/ث^{٢}، احسبْ كتلة الجسم.

المعطيات: ق = ٢٠ نيوتن، ت = ١٠م/ث^{٢}

المطلوب: حساب كتلة الجسم.

الحل:

ق $_{\text{محصلة}}$ = ك X ت ⟵ ٢٠ = ك X ١٠ ⟵ ك = $\frac{٢٠}{١٠}$ = ٢ كغم

مثال (٢)

تتعلم سوسن التزلج على الجليد في جبل الشيخ ، ويساعدها والدها بأن يسحبها، بحيث تكتسب تسارعاً مقداره ٠,٨ م/ث^{٢}، إذا كانت كتلتها ٣٠ كغم ،فما مقدار قوة السحب المؤثرة فيها مع إهمال المقاومة بين الجليد وحذاء التزلج؟

الحل:

ق = ك X ت ⟵ = ٣٠ X ٠,٨ = ٢٤ نيوتن

القانون الثالث لنيوتن

نشاط (١) الصاروخ

الموادّ والأدوات:

خيط، وشريط لاصق، ومشبك معدني، وبالون، وماصّة، وقطعة سلك رفيع.

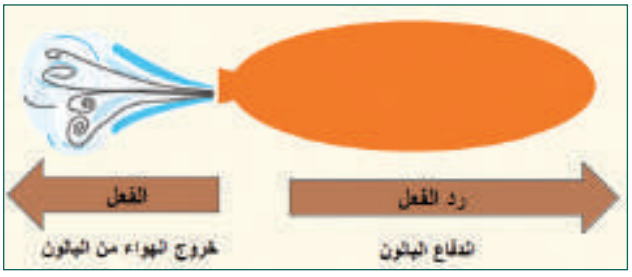
خطوات العمل:

١- أدخل الخيط بوساطة السلك داخل الماصّة، ثم ثبتها جيدًا بالبالون بوساطة الشريط اللاصق.

٢- ثبّت أحد طرفي الخيط في نقطة تعليق ثابتة، كما في الشكل.

٣- أمسك الطرف الآخر للخيط.

٤- انفخ البالون، ثم أحكم إغلاق فوهته جيدًا بوساطة المشبك.

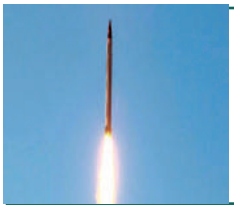


٥- انزع المشبك بسرعة.

٦- سجّل ملاحظاتك، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- ما اتجاه اندفاع الهواء من البالون؟ فسّر ذلك.
- ما اتجاه حركة البالون؟ ولماذا؟

لعلك توصلت من الأنشطة السابقة إلى أنه عندما يؤثر جسم بقوة في جسم آخر ، فإن الجسم الآخر لابد أنْ يؤثر فيه بقوة أخرى مساوية لقوة الجسم الأول في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه، وتؤثر كل قوة في جسم يختلف عن الجسم الذي تؤثر فيه القوة الأخرى، بحيث لا تلغي أيٌّ من القوتين تأثير القوة الأخرى، وهذا ما يسمى بالقانون الثالث (لنيوتن) الذي ينصّ على: لكلّ قوة فعل قوة ردّ فعل مساويةٍ لها في المقدار ومعاكسة لها في الاتجاه.



ارتفاع الصاروخ إلى أعلى في الهواء.

أختبر نفسي

السؤال الأول: ضعْ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ لكلّ مما يلي:

١- ما وحدة قياس القوة؟

أ. كغم .م .ث^{٢} ب. كغم/ (م. ث^{٢}) ج. (كغم .م)/ ث^{٢} د. (كغم .م)/ ث

٢- ما كتلةُ العربة التي إذا أثرت عليها قوة مقدارها ٢٠ نيوتن أكسبتها تسارعاً مقداره ٥ م/ث^{٢} ؟

أ. ٤ كغم ب. ٥ كغم ج. ٢ كغم د. ١٠٠ كغم.

٣- ما مقدار تسارع سيارة تحركت من السكون فوصلت سرعتها بعد زمن مقداره ٣ ثوانٍ إلى ١٢ م/ ث؟

أ. ٠٫٢٥ م/ث^{٢} ب. ٣٦ م/ث^{٢} ج. ٤ م/ث^{٢} د. ١٢ م/ث^{٢}

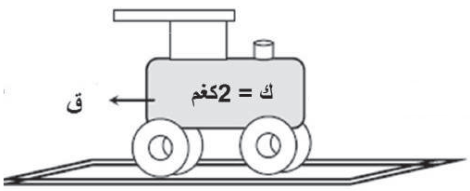
٤- ما المفهوم الذي يعبّر عن التغير في السرعة في وحدة الزمن؟

أ. السرعة المتوسطة ب. المسافة ج. الإزاحة د. التسارع

٥- ما إزاحة سيارة قطعت مسافة ١٠٠ م باتجاه الشرق، ثم رجعت إلى نفس نقطة انطلاقها؟

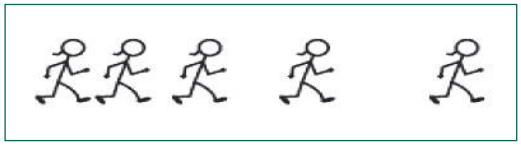
أ . صفر ب. ١٠٠ م ج. ٢٠٠م د. ٣٠٠ م

٦- ما مقدار القوة (ق) التي تجعل العربة الموضحة في الشكل أدناه تتحرك بتسارع مقداره ٢م/ث^{٢}؟



أ . ١ نيوتن ب. ٢ نيوتن ج. ٤ نيوتن د. ٨ نيوتن

٧- كيف تصف الجسم الموضّح في الشكل أدناه الذي يظهر تغيّر موضع الجسم في فترات زمنية متساوية؟



أ . يتسارع ب. يتباطأ ج . يسير بسرعة ثابتة د . يتباطأ ثم يتسارع.

٨- يتحرك جسم بسرعة مقدارها ٢٠ م/ث،أثرت عليه قوة فتوقف خلال ٤ ثوانٍ، ما تسارع هذا الجسم بوحدة م/ ث٢؟

أ. ٥ ب. – ٥ ج. ٨٠ د. - ٨٠

٩- تتحرك سيارة بسرعة ٢٠ م /ث، فما دلالة ذلك؟

أ- تقطع مسافة مقدارها ٢٠م في كل ثانية.

ب-تتزايد المسافة التي تقطعها بمقدار ٢٠ م في كل ثانية.

ج- تتزايد سرعتها بمقدار ٢٠ م في كل ثانية.

د- تتناقص سرعتها بمقدار ٢٠ م في كل ثانية.

١٠- أيّ العبارات الآتية صحيحة في حال اصطدام شاحنة كبيرة بسيارة صغيرة؟

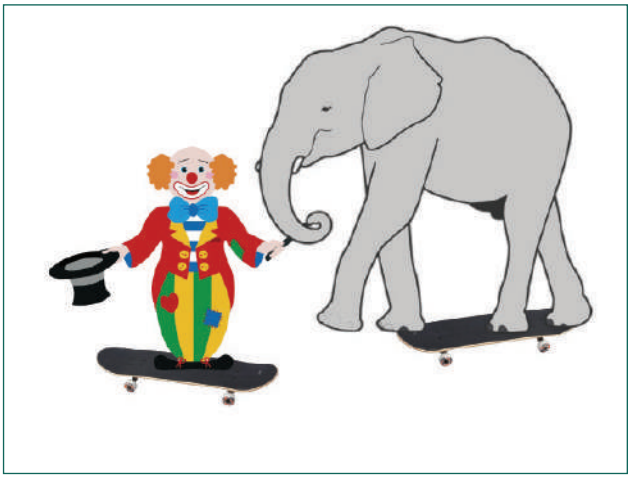
أ- مقدار القوة التي أثرت بها الشاحنة على السيارة أكبر.

ب-مقدار القوة المؤثرة على كل من المركبتين متساوٍ.

ج- يكون أثر التصادم على الشاحنة أكبر.

د- يكون أثر التصادم على المركبتين متساوياً.

السؤال الثاني:

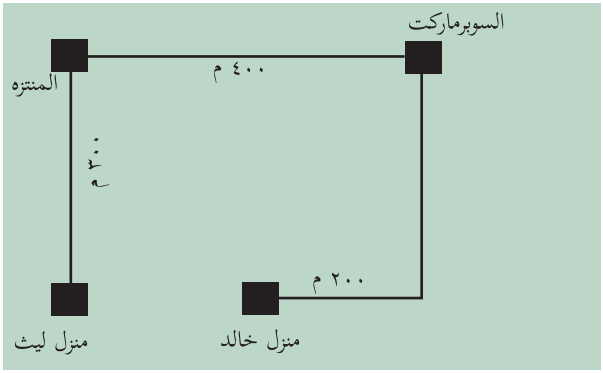


يمثل الشكل الآتي رجلاً وفيلاً يقفان على مزلاجتين في حالة سكون، إذا قام الرجل بدفع الفيل بقوة مقدارها (ق) فأجب عن الأسئلة الآتية:

١. قارن بين القوة المؤثرة على الرجل والقوة المؤثرة على الفيل من حيث المقدار والاتجاه.

٢. إذا كانت كتلة الفيل ١٠ أضعاف كتلة الرجل، فاحسب مقدار تسارع الفيل إذا تسارع الرجل بمقدار ١٠م/ ث٢.

السؤال الثالث:



خرج ليث من بيته متوجهاً إلى منزل عمه خالد، حسب المسار الموضح في الشكل أدناه، أجب عن الأسئلة الآتية:

١ - ما مقدار كل من المسافة، والإزاحة من منزل ليث الى منزل عمه؟

٢- إذا خرج ليث من منزله الساعة الثانية عشرة ظهراً، ووصل إلى منزل عمه الساعة الثانية عشرة والثلث فجد:

- السرعة المتوسطة له.

السؤال الرابع:

في الشكل المجاور اذا كانت كتلة الجسم ٥, كغم، ما مقدار تسارعه؟

السؤال الخامس:

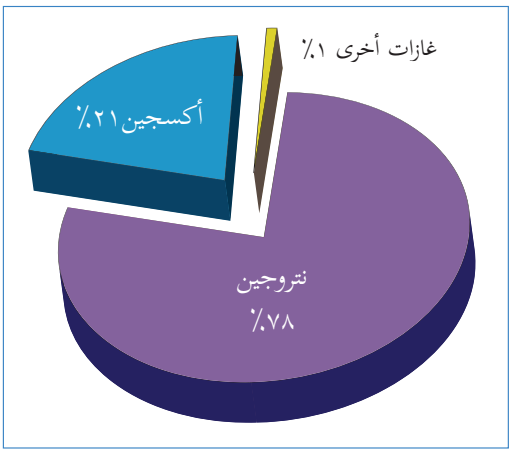
أعبر بلغتي الخاصة عن المفاهيم التي اكتسبتها في هذه الوحدة بما لا يزيد عن ثلاثة أسطر.

الدّرس السادس

الغلاف الجوي

نشاط (١) مكونات الغلاف الجوي

تأمّل الشكل المقابل الذي يبين تركيب الغلاف الجوي، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



١- ما أكثر الغازات انتشاراً في الغلاف الجوي؟

٢- اختر ثلاثة غازات من الغازات المكونة للغلاف الجوي مبيناً أهمية كل منها للمكونات الحية وغير الحية.

٣- اكتب رمز عنصرين من العناصر المكونة للغلاف الجوي.

٤- ما الصيغة الجزيئية لمركب بخار الماء؟

٥- ماذا تتوقّع أن يحدث لنسب الغازات الأخرى عندما ترتفع نسبة بخار الماء في الغلاف الجوي؟

٦- ماذا تتوقّع أن يحدث على الأرض في حال اختلاف نسب الغازات المكونة للغلاف الجوي؟

يعدُّ غازا الأكسجين والنيتروجين من المكونات الأساسية للغلاف الجوي، وبالإضافة إلى مجموعة من الغازات الأخرى التي تتواجد بنسب ضئيلة، مثل: بخار الماء وثاني أكسيد الكربون، بالإضافة إلى الغازات السابقة، فإن الغلاف الجوي يحوي نسبة من الغبار العالق المكوَّن في الغالب من المعادن والمركبات العضوية الموجودة على سطح الأرض، أو تلك الناتجة عن النيازك.

طبقات الغلاف الجوي:

أولاً- الطبقة المناخية (التروبوسفير):

أقرب طبقات الغلاف الجوي إلى سطح الأرض، تحتوي على (٧٥٪) من الهواء الجوي، وتحمل جميع بخار الماء الموجود في الغلاف الجوي، تحدث التقلبات الجوية فيها بسبب الهبوط التدريجي لدرجة الحرارة، حيث تتناقص درجة الحرارة فيها بمعدل ٦,٥ °س، كلما ارتفعنا ١ كم إلى الأعلى.

ثانياً- الغلاف الطبقي (الستراتوسفير):

تتميز هذه الطبقة بالاستقرار التام في جوّها ، حيث ينعدم فيها بخار الماء وتكون جافّة، وتزداد درجة الحرارة فيها كلما ارتفعنا إلى الأعلى، كما تخلو من الظواهر الجوية كالغيوم، والضباب، والأمطار.

ثالثاً- الغلاف المتوسط (الميزوسفير):

تقلّ درجات الحرارة فيها كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض ، وتعدّ من أبرد طبقات الغلاف الجوي؛ إذْ تقلّ فيها درجة الحرارة عن طبقة الستراتوسفير بنحو ١٠٠ درجة سلسيوس.

رابعاً- الغلاف الحراري (الثيرموسفير):

يُعدّ غلافاً خارجياً خاصاً يغطي كوكب الأرض، تزداد درجة حرارة هذه الطبقة تدريجياً بالارتفاع إلى أعلى بما يزيد عن ١٠٠٠ درجة سلسيوس؛ لأن الجزيئات الموجودة في هذه الطبقة تمتصّ حرارة من الشمس مباشرة.

خامساً- الغلاف الخارجي (طبقة الإكسوسفير):

الطبقة الأخيرة من الغلاف الجوي، وتحتوي على القليل من الذرّات، وتمتد من أعلى طبقة التيرموسفير إلى أن تتلاشى في الفضاء الخارجي، حيث لا يوجد فاصل واضح بين نهايتها والفضاء الخارجي.

الرطوبة:

تعرّف الرّطوبة بأنها كمية بخار الماء الموجودة في الهواء الجوي ، وتتشكل نتيجة تبخر الماء من مصادره المختلفة. ولحساب الرطوبة النسبية يجب معرفة الكمية القصوى من بخار الماء التي يستطيع الهواء حملها عند درجة حرارة معينة (الإشباع)، والكمية الفعلية لبخار الماء الموجود في نفس الحجم من الهواء عند نفس درجة الحرارة حسب العلاقة الآتية:

$$\text{الرطوبة النسبية} = \frac{\text{كتلة بخار الماء الموجود فعلياً في حجم معين من الهواء}}{\text{كتلة البخار اللازم لاشباع الحجم نفسه عند درجة الحرارة نفسها}} \times ١٠٠\%$$

ويمكن قياسها مباشرة باستخدام جهاز الهيجروميتر.

مثال

إذا علمت أنّ متراً مكعباً من الهواء يحتوي على ١٨ غم من بخار الماء، وأن أقصى كمية يمكن لهذا الحجم من الهواء حملُها هي ٢٤ غم من بخار الماء عند درجة الحرارة نفسها ، احسب الرّطوبة النسبية.

$$\text{الرطوبة النسبية} = \frac{\text{المحتوى الفعلي لبخار الماء غم/ م}^{٣}}{\text{محتوى الإشباع لبخار الماء غم/ م}^{٣}} \times ١٠٠\%$$

الرطوبة النسبية = $\frac{١٨}{٢٤}$ X ٪١٠٠ = ٪٧٥

سؤال: إذا علمت أنّ متراً مكعباً من الهواء يحتوي على ١٢ غم من بخار الماء، وأن أقصى كمية يمكن لهذا الحجم من الهواء حملها هي ٢٤ غم من بخار الماء عند درجة الحرارة نفسها، احسب الرطوبة النسبية.

نشاط (٢) دورة الماء في الطبيعة

الموادّ والأدوات: كأس زجاجي شفاف، وماء دافئ، ووعاء بلاستيكي، ونايلون خاص بتغليف الأطعمة، وقلم فلوماستر.

خطوات العمل:

١- املأ الكأس بالماء إلى منتصفه محدداً مستوى الماء بالقلم.

٢- ضع الكأس في الوعاء البلاستيكي.

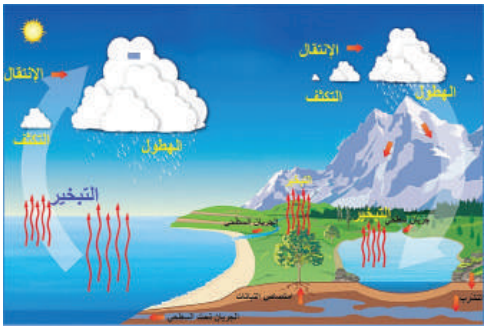
٣- غطّ الوعاء البلاستيكي بإحكام بالنايلون، وضعه في مكان مشمس. ولماذا؟

٤- انتظر فترة مناسبة من الزمن.

٥- سجّل ملاحظتك.

٦- أجب عن الأسئلة الآتية:

- ما سبب انخفاض مستوى سطح الماء في الكأس؟
- ما اسم العملية التي يتم فيها تحوّل الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؟
- ما مصدر قطرات الماء المتجمعة في الوعاء البلاستيكي؟
- ما اسم العملية التي يتم فيها تحوّل الماء من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة؟

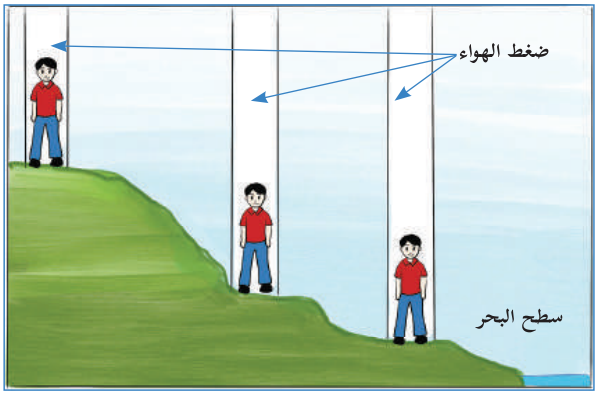


دورة الماء في الطبيعة

عندما ترسل الشمس أشعتها إلى سطح الأرض، تسخن المياه السطحية وتتبخر من البحار والمحيطات، فتحمله تيارات الهواء الساخنة الملامسة لسطح الأرض إلى طبقات الجو العليا، حيث يتكاثف متحولاً إلى قطرات ماء صغيرة تتجمع في الغيوم، وعندما يكبر حجمها ويزداد وزنها تتساقط على سطح الأرض بأحد أشكال الهطول: (المطر، البرد، والثلج).

الضغط الجوي

ينتجُ عن الهواءِ الجويِّ المحيط بالأرضِ ضغطٌ يُسمَّى الضغطَ الجويَّ ، ويعرّف بأنه: (وزن عمود الهواء الواقع عمودياً على وحدة المِساحة)، فعند الانتقال من مكان مرتفع كمدينة رام الله ، إلى مكان آخر منخفض كمدينة أريحا يزداد الضغط الجوي ، فيحدث ألم وانسداد في الأذنين، لذلك يجب فتح الفم بين فترة وأخرى في محاولة لتقليل الفرق في الضغط على جانبي طبلة الأذن.



العلاقة بين الضغط الجوي والارتفاع

نشاط (١) سِحر البيضة المسلوقة

الموادّ والأدوات: قنينة زجاجية فارغة، وبيضة مسلوقة.

خطوات العمل:

١- أحضر قنينة عصير زجاجية ذات فوهة واسعة نوعاً ما.

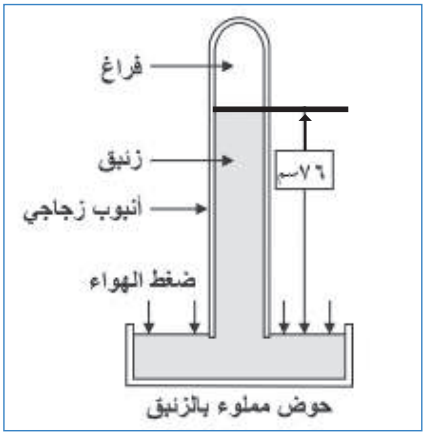
٢- أحضر بيضة مسلوقة ومقشرة بحيث يكون حجمها أكبر قليلاً من فوهة القنينة.

٣- حاول إدخال البيضة في الزجاجة دون دفعها.

٤- أشعل قطعة من القطن مبللة بقليل من الزيت وضعها في القنينة، ثم ضع البيضة المسلوقة على فوهة القنينة.

٥- سجل مشاهدتك، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- في أيّ الحالتين دخلت البيضة في القنينة؟ فسّر ذلك.
- ما أهمية إشعال قطعة القطن في القنينة؟
- كيف يمكن إخراج البيضة من القنينة دون تفتيتها؟ اقترح خطوات ذلك.
- اقترح نشاطاً آخر تحقق فيه نفس الهدف مستخدماً مواداً أخرى من البيئة.

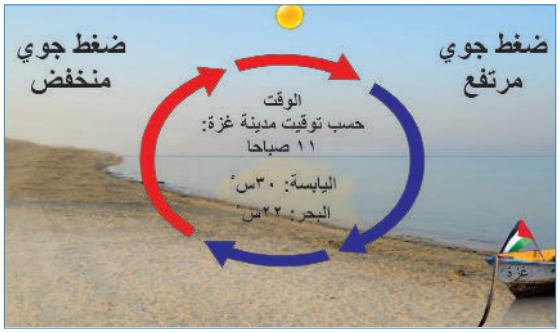


- هل تنصح بتناول البيضة المستخدمة في التجربة؟ ولماذا؟

تمكّن العالم (تورشيللي) من اختراع البارومتر الزئبقي، حيث أخذ أنبوبةً زجاجيّةً مغلقةً مِنْ أحدِ طرفيها، طولُها حوالي ١٠٠ سم، وملأها تماماً بالزئبق، ثم نكّسها في حوض فيه زئبق، لاحظ بِدْءَ انخفاض الزّئبق في الأنبوب حتى توقف عند ارتفاع ٧٦ سم، وهي قيمة الضغط الجويّ عند مستوى سطح البحر في الظروف المعيارية كما أنّ هناك وحداتٍ أخرى تُستخدم لقياس الضغط الجوي، منها: (البار، والملي بار، والباسكال).

نشاط (٢) نسيم البر ونسيم البحر

تأمّل الشكل المجاور، ثم أجبْ عن الأسئلة الآتية:



- ما أثرُ سقوط أشعة الشّمس على درجة الحرارة فوق سطح البحر، وفوق اليابسة؟
- أيهما ترتفع درجة حرارته أسرع؟
- قارن بين الضغط الجوي فوق المنطقتين.
- ماذا ينتج عن هذا الاختلاف؟
- اقترحْ اسماً لهذا الهواء المتحرك.

تسقط أشعةُ الشّمس على اليابسة وعلى البحر، فترتفع درجة حرارة اليابسة بشكل أسرع من ماء البحر، فيصبح الضغط الجوي فوق اليابسة أقل منه فوق ماء البحر، فيسبب هبوب الهواء الملامس لسطح البحر إلى اليابسة، وهو ما يسمى نسيم البحر. وفي الليل تنخفض درجة حرارة اليابسة بشكل أسرعَ من ماء البحر ، فيصبح الضغط الجوي فوق اليابسة أعلى منه فوق البحر ، فيهب الهواء الملامسُ لليابسة إلى البحر، وهذا ما يسمى نسيمَ البرّ.

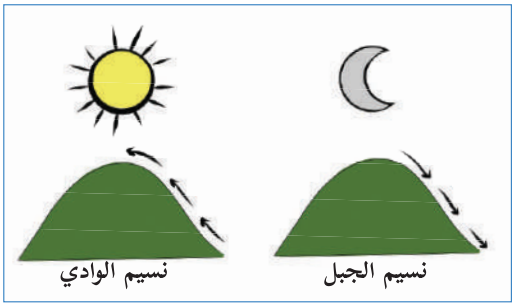
نشاط (٣) نسيم الجبل ونسيم الوادي

تأمل الشكل المجاور، ثمّ أجبْ عن الأسئلة الآتية:

١- متى يحدث نسيم الوادي؟

٢- ما سبب حركة الهواء من الوادي باتجاه الجبل؟ فسّر ذلك.

٣- هل يختلف الضغط الجويُّ بين الجبل والوادي ليلا ؟ فسّر ذلك.



تَسقطُ أشعةُ الشّمس صباحاً على الجبل قبلَ الوادي، فترتفع درجة حرارته، ليصبح الضغط الجويُّ في الوادي أعلى منه في الجبل، فينتقل الهواء من الوادي باتجاه الجبل وهو ما يُسمّى نسيمَ الوادي.

أختبر نفسي

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة:

١- ما مقدار الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر في الظروف المعيارية؟

أ. ٧٥ سم زئبق ب. ٧٠ سم زئبق ج. ٧٦٠ مليمتر زئبق د. ٦٧٠ مليمتر زئبق

٢- ما القوة التي تبقي الغازات المكونة للغلاف الجوي محيطة بالأرض ؟

أ. قوة الاحتكاك ب. قوة الجاذبية الارضية ج. قوة الفعل د. قوة رد الفعل

٣- أيّ طبقات الغلاف الجوي الآتية تخلو من الظواهر الجوية؟

أ. التربوسفير ب. الميزوسفير ج. الستراتوسفير د. الثيرموسفير

٤- ما الجهاز المستخدم لقياس الضغط الجوي؟

أ. الهيجروميتر ب. الباروميتر ج. الثيروميتر د. الأنيموميتر

٥- ما سبب حدوث نسيم البحر؟

أ. لأن الضغط الجوي فوق سطح اليابسة أعلى منه فوق ماء البحر.

ب. لأن الضغط الجوي فوق سطح اليابسة وفوق ماء البحر متساوٍ.

ج. لأن درجة حرارة ماء البحر واليابسة ترتفع بشكل متساوٍ.

د. لأن درجة حرارة اليابسة ترتفع أسرع من درجة حرارة ماء البحر.

٦- في أي المناطق الفلسطينية الآتية تكون قيمة الضغط الجوي هي الأكبر؟

أ. رام الله　　ب. البحر الميت　　ج. حيفا　　د. جبل جرزيم

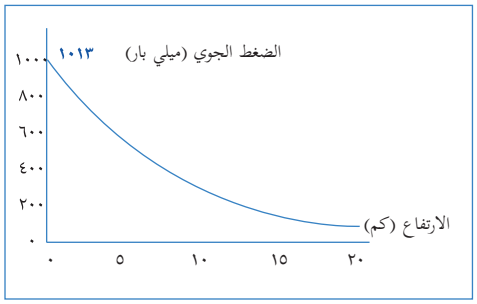
٧- ما كتلة بخار الماء اللازمة لإشباع حجم معين من الهواء، إذا علمت أنّ كتلة بخار الماء الموجودة فعلياً في نفس الحجم من الهواء عند نفس درجة الحرارة تساوي (١٥) غم ورطوبته النسبية تساوي ٦٠٪ ؟

أ. ١٠　　ب. ١٥　　ج. ٢٥　　د. ٤٠

السؤال الثاني: وضّح المقصودَ بالمصطلحات العلمية الآتية:

١- الندى　　٢- الضغط الجوي

السؤال الثالث:



يمثل الشكل الآتي العلاقة بين الارتفاع عن سطح البحر بالكيلومترات والضغط الجوي بالملي بار.

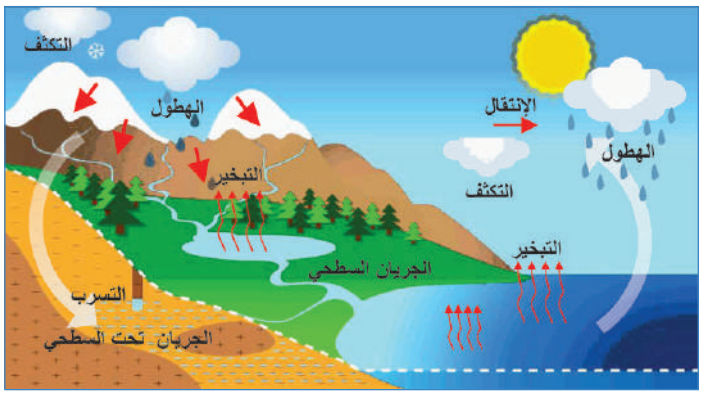
١. حدد بالتقريب قيمةَ الضّغطِ الجويّ عند مستوى سطح البحر.

٢. حدد بالتقريب قيمةَ الضّغطِ الجويّ على ارتفاع ٥ كم، ١٥ كم عن مستوى سطح البحر.

٣. استنتجِ العلاقةَ بين الضغط الجويّ والارتفاع عن مستوى سطح البحر.

السؤال الرابع:

ادرس الشكل المقابل ، والذي يمثل دورة الماء في الطبيعة، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:



١- ما مصادر بخار الماء في الهواء الجوي؟

٢- مِمَّ تتكوّن الغيوم؟

٣- ما مصير المياه السّاقطة من الغيوم؟

٤- ما أشكال تكاثف بخار الماء في الجو؟

٥- ماذا تتوقع أن يحدثَ لو انعدم تكاثف بخار الماء؟

نموذج اختبار

1. ما الوحدة التي تعبِّر عن متوسط السرعة؟

أ- ث/م　　ب- م/ث٢　　ج- م/ث　　د- م.ث

2. يعبّر عن نسيم البحر بهبوب الرياح السطحية من :

أ- البر إلى البحر ليلاً.　　ب- البحر إلى البر ليلاً.

ج- البحر إلى البر نهاراً.　　د- البر إلى البحر نهاراً.

أ- الأولى.　　ب- الثانية.　　ح- الثالثة.　　د- الرابعة.

3. جسم يغير موضعه في فترات زمنية متتابعة كما في الشكل المجاور . كيف تصف حركته ؟

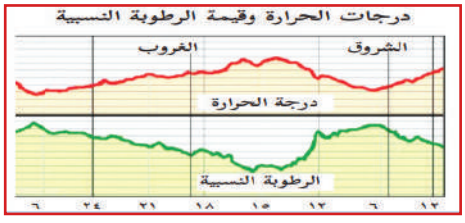
أ يتسارع.　　ب- يسيربسرعة ثابتة.　　ج- يتباطأ.　　د- يتسارع ثم يتباطأ.

4. وضعت خولة 200 غم ماء داخل كأس زجاجية مكشوفة على سطح طاولة مطبخها بهدف عمل تجربة حول عملية التبخر ، فلاحظت بعد يومين عدم نقصان كمية الماء .ما تفسيرك لذلك؟

أ- الماء لا يتبخر.　　ب- هواء المطبخ مشبع ببخار الماء.

ج- الرطوبة النسبية أقل من 100%　　د- هواء المطبخ غيرمشبع ببخار الماء.

السؤال الثاني: يبيِّن الشكل الآتي العلاقة بين درجة الحرارة والرطوبة النسبية في منطقة ما . عند أي ساعة تكون الرطوبة النسبية أقل ما يمكن؟



السؤال الرابع:_شارك كايد في سباق الضاحية الذي تقيمه مديرية التربية والتعليم، حيث قطع مسافة معينة بخطٍّ مستقيم في زمن قدره 30 دقيقة وبسرعة2م/ث. ما مقدار السرعة المتوسطة لكايد؟

السؤال الخامس: تحتوي نواة عنصر افتراضي افتراضي على13روتون و14 نيوترون اكتب هوية هذا العنصر

نماذج تقويم:

نموذج رقم (١):

رقم الفقرة	الفقرة	يحقّق	يطوّر	يحاول	غير جاهز
-1	يبدع في إعداد فيلم فيديو قصير.				
-2	يبادر للقيام بالمهام المنوطة به.				
-3	يهتم بتعلم طرق تكثير النباتات خضرياً.				
-4	يقترح طرقاً للمحافظة على حيوانات فلسطين من الانقراض.				
-5	يهتم بدراسة سلوكات الحيوانات خلال موسم التكاثر.				

نموذج رقم (٢):

رقم الفقرة	الفقرة	يحقق	يطور	يحاول	غير جاهز
-1	الالتزام بالعمل في المجموعة.				
-2	يلتزم بالوقت المحدد له عند تكليفه بمَهمّة ما.				
-3	يتقن العمل المكلف به.				
-4	يتقن طرح الأفكار خلال المناقشة والحوار.				
-5	يفهم قراءة النص العلمي، ويعبر عنه بلغة سليمة.				