امرح مع العلوم

الهواء وأسراره

كيف يرفع الهواء الطائرة لأعلى؟ اصنع بنفسك نموذجًا لجناح طائرة. الهواء يُشكِّل لنا أغلب الغلاف الجوي.. كيف تُكوِّن بنفسك سحبًا ومطرًا؟ ما المقصود بضغط الهواء؟ اكتشف ذلك بهذه الألغاز والحيل الماكرة. كيف نستفيد من الرياح في توليد الكهرباء التي تغذي منازلنا؟ ما المقصود بطبقة الأوزون؟ كيف يتكون التورنادو؟

د/ أيمن أبو الروس

مكتبة جرير

ابو الروس ، ايمن.
امرح مع الهواء وأسراره / أيمن ابو الروس
-- القاهرة: مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع، ٢٠١٥
٤٨ ص؛ ٢٤ سم.
تدمك ٢ ١١٦ ٤٤٧ ٩٧٧ ٩٧٨
١- الهواء
٢- تعليم الأطفال
أ_العنوان

٦٦٥,٨٢

رقم الإيداع: ١٤٤٠٧/٢٠١٥
الترقيم الدولي: 978-977-447-116-2

تصميم الغلاف: إبراهيم محمد إبراهيم
الإخراج الفني: محمد جبه

تطلب جميع مطبوعاتنا من وكيلنا الوحيد بالمملكة العربية السعودية

مكتبة الساعي للنشر والتوزيع

ص.ب ٥٠٦٤٩ الرياض ١١٥٣٣ ـ هاتف: ٤٣٥٣٧٦٨ ـ ٤٣٥١٩٦٦ ـ ٤٣٥٩٠٦٦
فاكس: ٤٣٥٥٩٤٥ جوال: ٠٥٥٠٦٧١٩٦٧
E-mail: alsaay99@hotmail.com

مطابع العبور الحديثة – القاهرة
تليفون: ٤٤٨٩٠٠١٣ فاكس: ٤٤٨٩٠٥٩٩

مكتبة ابن سينا

للنشر والتوزيع والتصدير

نافذتك على الفكر العربي والعالمي من خلال ما تقدمه لك من روائع الفكر العالمي والكتب العلمية والأدبية والطبية ونوادر التراث واللغات الحية. شعارنا: قدم الجديد.

وبسعر رخيص

يشرف عليها ويديرها
مهندس
مصطفى عاشور

٢٦ شارع محمد فريد - النزهة - سري الجديدة - القاهرة
تليفون: ٢٦٢٧٩٨٦٢ - ٢٦٢٥٢٢٨٢ فاكس: ٢٦٢٨٠٨٢٠
Web site: www.ibnsina-eg.com
E-mail : info@ibnsina-eg.com

جميع الحقوق محفوظة للناشر

لا يجوز طبع أو نسخ أو تصوير أو تسجيل أو اقتباس أي جزء من الكتاب أو تخزينه بأية وسيلة ميكانيكية أو إليكترونية بدون إذن كتابي سابق من الناشر.

مقدمة:

أنت لا تراه ولا تسمعه ولا تتذوقه ولا تشم له رائحة رغم وجوده من حولك وفي كل مكان. هذا هو الهواء.. الذي لا نستطيع الاستغناء عنه، وكذلك كل الكائنات الحيَّة على الأرض.

فما الذي يتكوَّن منه؟ وما هي خصائصه؟

تعال نقوم بتجارب مثيرة وألعاب طريفة للكشف عن ذلك ونتعرف أيضًا على فوائد كبيرة للهواء، غير فائدته الحيوية لنا التي تجعلنا على قيد الحياة كفائدته في توليد الكهرباء التي تُغذِّي منازلنا.. وفي تسيير الطائرات التي تنقلنا من مكان لآخر، بل فائدته كذلك في طهي وإعداد الحلوى اللذيذة التي نأكلها.

أعتقد أنها ستكون جولة ثقافية شائقة.. فأرجو أن تستمتعوا بها.

المؤلف

obeikan.com

كل الكائنات الحية تحتاج للهواء حتى الكتكوت داخل البيضة!

إن الهواء يحيط بنا من كل مكان كحال السمك الذي يعيش في بحر من الماء.. فنحن نعيش في بحر من الهواء!

إننا نمشي خلاله، والطائرات والمناطيد تطير خلاله. إنه يحيط بكل طائر وحشرة وشجرة وزهرة وتل ووادٍ.. ويملأ الكهوف العميقة ويغطي قمم الجبال الشاهقة.

لاحياة بدون هواء!

إن كل الكائنات الحية تحتاج للهواء. إننا نحتاج إليه منذ أول لحظة بعد الولادة وحتى الموت. نحتاج إليه سواء كنَّا متيقظين أو نائمين، فنحن نتنفس الهواء باستمرار.

ونفس الشيء ينطبق على الطيور، والنحل، والديدان، والحيتان، وغير ذلك من الكائنات. ومن المدهش حقًّا أن الكتكوت داخل البيضة يحتاج للهواء!

إن قشرة البيضة تبدو لنا متماسكة تمامًا ولكن في حقيقة الأمر أنها تحتوي على مئات الثقوب الدقيقة التي لا نراها. والهواء يدخل خلال تلك الثقوب ليلبي حاجة الكتكوت الصغير من الهواء!

أنت لا تري الهواء لكنه موجود!

ليس كل ما نراه غير موجود.. والهواء مثال لذلك فلا أحد يرى الهواء على الرغم من وجوده من حولنا جميعًا. ونحن لا نستطيع الحياة بدونه.

اكتشف بنفسك

لغز المنديل الذي يقاوم البلل!

- خُذ منديلاً وكَوِّره بيدك ثم ادفعه بأصبعك إلى قاع كوب.
- اقلب الكوب رأسًا على عقب.. ثم ضعه داخل وعاء ممتلئ بالماء واضغطه لأسفل حتى يتغطى بالماء.
- استخرج الكوب من الماء وافحص المنديل. ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أن المنديل لم يبتل بالماء! هل تعرف لماذا؟

ذلك لأن الكوب المقلوب كان بداخله هواء فصل الماء عن المنديل، ولم يستطع الماء دفع الهواء خارج الكوب ليرتفع لأعلى نحو المنديل.

أدلة أخرى:

- خُذ أنبوبًا لتناول المشروبات (شفاطة العصير).. وضعه في كوب به ماء.. وانفخ في الأنبوب. ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ ظهور فقاقيع ترتفع نحو سطح الماء. إنها فقاقيع الهواء.

- خُذ بالونًا غير منفوخ.. وانفخ في فوهته.. ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أنه يكبر وينتفخ تدريجيًا ويصبح متماسكًا، ويكتسب شكلاً بعدما كان فارغًا طريًا لا شكل محددًا له.

فما الذي فعل ذلك؟

إنه الهواء.

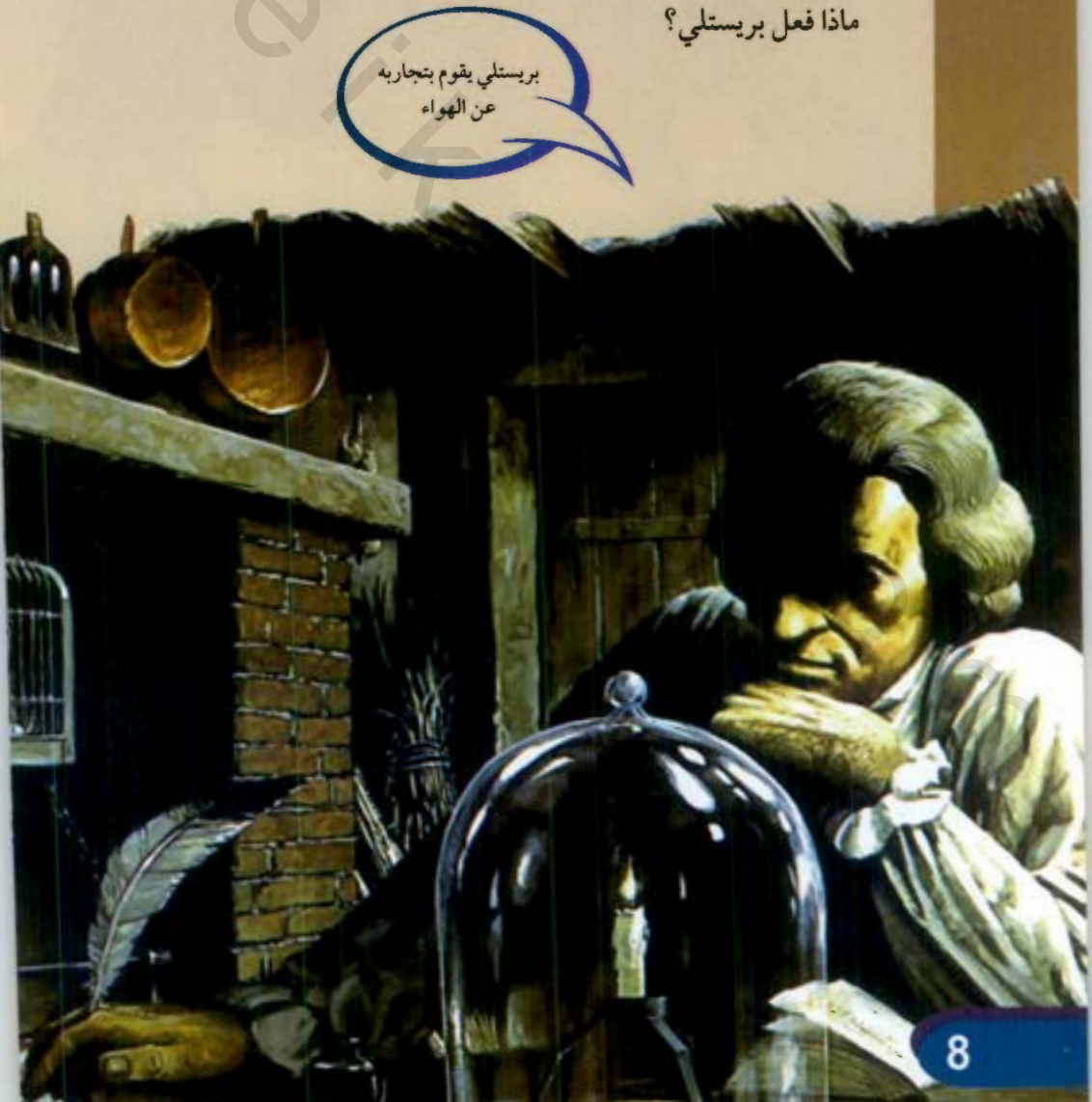
تجارب (بريستلى) المثيرة للدهشة!

- أول عالِم يدرس الهواء:

الناس منذ العصور القديمة جدًا عرفوا وجود الهواء وأهميته القصوى.. لكنهم لم يعرفوا لماذا؟

ومنذ أكثر من 200 سنة بدأ العلماء في دراسة الهواء ومعرفة خصائصه. وأُقيم أول معمل تجارب لهذا الغرض في إنجلترا بمعرفة عالم الكيمياء الإنجليزي جوزيف بريستلي.

ماذا فعل بريستلي؟



في بادئ الأمر وضع شمعة مشتعلة داخل إناء زجاجي ثم أغلق الإناء بإحكام.. وسرعان ما انطفأت الشمعة!.. ولم يعرف لماذا؟

ثم وضع فأرًا داخل الإناء ثم أغلقه، فلم يعش الفأر طويلاً ومات بسرعة!.. ولم يعرف لماذا؟

بعد ذلك وضع فأرًا مع نبات أخضر داخل إناء وأغلقه.. في هذه الحالة لم يمت الفأر.. ولكن بعدما أخرج النبات من الإناء مات الفأر!.. ولم يعرف لماذا؟

ماذا تعلَّم بريستلي من تجاربه؟

إنه تعلَّم أن الشمعة تحتاج للهواء لتظل مشتعلة.. والفأر يحتاج للهواء ليظل حيًا، وعرف أن وجود النبات حافظ على حياة الفأر لكنه لم يعرف لماذا؟

ما نعرفه اليوم عن الهواء..

لكننا نعرف اليوم أشياء كثيرة عن الهواء لم يعرفها بريستلي.

لقد عرف العلماء بعد تجارب بريستلي المثيرة حقائق كثيرة عن الهواء، فعرفوا أن الهواء يحتوي على غازات، وأن غاز الأكسجين أحد هذه الغازات. وعرفوا أن الأكسجين هو ما كانت تحتاج إليه الشمعة لتظل مشتعلة.. ويحتاج إليه الفأر، ليظل على قيد الحياة.

كما عرف العلماء سبب بقاء الفأر حيًّا بعد وضع نبات أخضر معه. فسبب ذلك هو أن النبات يأخذ ثاني أكسيد الكربون من الهواء لاستخدامه في تكوين غذائه من خلال عملية التمثيل الضوئي، ويطرح في الهواء من خلال هذه العملية غاز الأكسجين الذي يتنفسه الفأر ليظل حيًّا.

التعاون المشترك بين النباتات والحيوانات على الأرض:

وبذلك يتضح أن الحيوانات والنباتات تتعامل مع الهواء بشكل مختلف. فالحيوان يتنفس غاز الأكسجين ويُخرج غاز ثاني أكسيد الكربون.. بينما يقوم النبات بتنفس

لولا وجود النباتات
لانعدمت الحياة
على الأرض

غاز ثاني أكسيد الكربون من خلال عملية التمثيل الضوئي، ويطرح للخارج غاز الأكسجين. وبذلك نستنتج أن وجود النباتات من حولنا يعد ضرورة لحياتنا ولكل الكائنات الحية؛ لأنه لو توقفت النباتات عن تزويد الهواء بالأكسجين لانعدمت الحياة على الأرض!

مم يتركب الهواء؟

الهواء عبارة عن مجموعة من الغازات، ومن الطريف أن حوالي ٪99 من الهواء عبارة عن نوعين فقط من الغازات وهما النيتروجين (٪78) والأكسجين (٪21) أما النسبة الباقية فتحتوي على غازات الأرجون، وثاني أكسيد الكربون، وبخار الماء بالإضافة لنسب طفيفة من غازات أخرى مثل الهيليوم والأوزون.

اكتشف بنفسك لغز الشمعة التي تنطفئ تلقائيًّا!

- خُذ شمعة مشتعلة وثبتها بقاع وعاء بواسطة الشمع السائل منها.
- كوِّن عمودين متساويين في الارتفاع من عملات معدنية على جانبي الشمعة.. كما بالشكل.
- املأ الوعاء بالماء حتى يكاد يغطي سطح العمودين.. ثم ضع إناءً مقلوبًا على الشمعة بحيث يرتكز على العمودين.
- انتظر قليلاً وراقب ما يحدث؟

إن هناك شيئين يحدثان وهما: انطفاء الشمعة تلقائيًا وصعود جزء من الماء داخل الإناء المقلوب.

هل تعرف لماذا؟

إن الشمعة بعدما استهلكت كمية غاز الأكسجين الموجود في الهواء داخل الإناء انطفأت.. لأن هذا الغاز ضروري لاستمرار اشتعالها.

وبعدما نفذ الغاز صعد الماء داخل الإناء ليحل محلَّه.

ولو لاحظت مقدار حجم الماء الذي صعد لدلَّك ذلك على أن كمية الأكسجين بالهواء بلغت حوالي ٪20 .

هل للهواء وزن؟

أنت لك وزن تعرف مقداره عندما تقف على ميزان والهواء أيضًا له وزن.

اكتشف بنفسك

حاملة الملابس التي تفقد توازنها!

خُذ بالونتين واملأهما بالهواء حتى تنتفخا بدرجة متساوية تقريبًا.

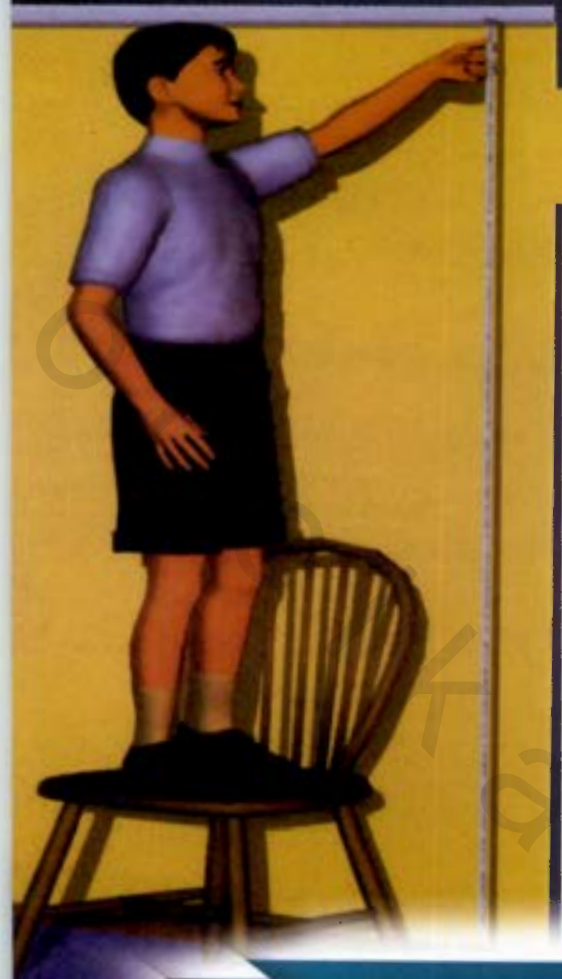
علِّق البالونتين على طرفي حاملة الملابس (الشماعة) باستخدام مشبكين، وعلِّق الحاملة على عمود أفقي (يمكنك استخدام عمود خشب مرتكز على طرفي مقعدين) واجعل الحاملة في وضع متزن تقريبًا.

اعمل ثقبًا في إحدى البالونتين بإبرة لتفريغ الهواء منها.

ماذا تلاحظ؟

ستجد أن حاملة الملابس فقدت توازنها ومالت تجاه البالونة التي لاتزال منفوخة بالهواء.

إن سبب ذلك هو أن الهواء الذي تسرب من البالونة كان له وزن حافَظَ على اتزان حاملة الملابس، ولّما تَسرَّب اختل توازن الحاملة.



كيف تعرف وزن الهواء الموجود بحجرتك؟

لكي تعرف ذلك، قُم بقياس طُول وعرض وارتفاع الحجرة بالأمتار.

ثم اضرب الطول في العرض.. ثم اضرب الناتج في الارتفاع.. فيكون الناتج هو حجم الهواء بالمتر المكعب.

اضرب هذا الناتج في مقدار 1.2 وهو الوزن التقريبي للمتر المكعب الواحد من الهواء بالكيلو جرام.. فيكون الناتج النهائي هو وزن الهواء الموجود بحجرتك قارن هذا الوزن بوزن جسمك.

ولكن في الحقيقة أن الهواء يختلف وزنه باختلاف الأيام (أو الأحوال المناخية).. هل تعرف لماذا؟!

ما المقصود بضغط الهواء؟

هل تساءلت يومًا ما الذي يجعل الهواء ملازمًا للأرض ولا يفارقها للفضاء الخارجي؟!

إنه نفس الشيء الذي يجعلني ويجعلك ويجعل كل الناس ملازمين لسطح الأرض ولا يفارقونه.. إنه الجاذبية الأرضية.

والمقصود بها القوة التي تشد كل الموجودات إلى مركز الأرض.

وكل شئ له وزن يتأثر بهذه القوة ويخضع لها، بما في ذلك الهواء. إن كل جزء صغير من الهواء له وزن بسيط محدود، لكننا لو حسبنا وزن الهواء كله المحيط بالأرض لحصلنا على قيمة كبيرة جدًا. وهذا الهواء المحيط بنا يضغط باستمرار على الأرض ويسمى ذلك بضغط الهواء(Air Pressure) .

اكتشف بنفسك

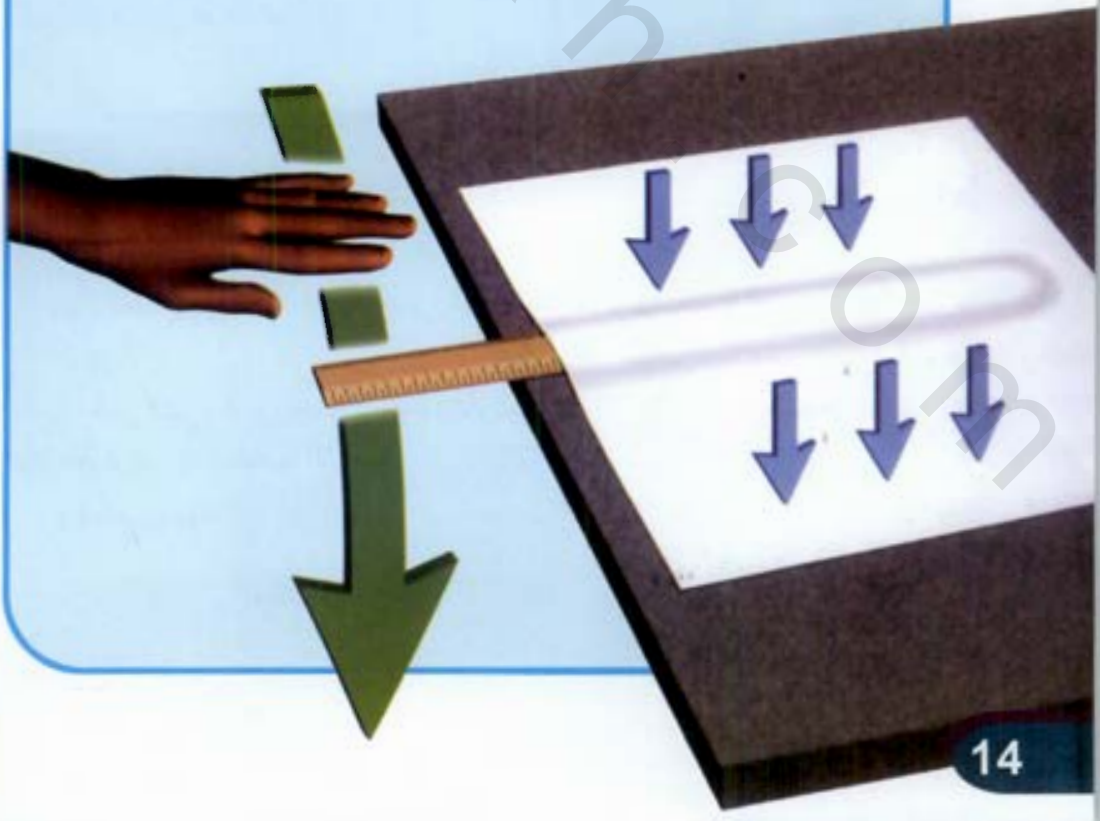
الهواء يضغط على كل شئ لأسفل:

ضع مسطرة على منضدة بحيث يكون ثلثها حرًا خارج المنضدة.

ضع صفحة من جريدة فوق جزء المسطرة الموجود على المنضدة.. وافردها جيدًا بحيث لايتبقى هواء تحتها.

والآن ادفع طرف المسطرة لأسفل بيدك ...ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أنها تتحرك بصعوبة. إن سبب ذلك هو أن الهواء يضغط لأسفل على صفحة الورق. ولاحظ أنه كلما زادت مساحة الصفحة(أو مساحة السطح) زادت كمية الضغط الواقعة عليها.



obeikan.com

لماذا لا نشعر بضغط الهواء علينا؟

إن كل الأشياء على الأرض يضغط الهواء عليها، ونحن من ضمنها. فالهواء يضغط علينا لأسفل باستمرار، لكننا لانشعر بذلك، لأن أجسامنا نفسها تحتوي على هواء من الداخل.. ويتساوى ضغط الهواء داخل الجسم مع خارجه.. لذا، فهناك حالة من التوازن المدهش.

لكننا أحيانًا نشعر بتغير ضغط الهواء كأثناء الارتفاع لأعلى داخل طائرة، أو ركوب مصعد يتحرك بسرعة.. ففي هاتين الحالتين يظل ضغط الهواء الداخلي ثابتًا لكن ضغط الهواء الخارجي على أجسامنا يكون منخفضًا بالنسبة لما اعتدنا عليه في الأحوال العادية. وهذا يجعلنا نشعر بصوت مزعج وانسداد وألم بالأذن. ولكن عندما نتنفس للداخل جرعات أكبر من الهواء الخارجي يتحقق بعض التوازن . ونشعر بارتياح.

كيف يتأثر المناخ بضغط الهواء؟

إن ضغط الهواء شيء متغير باستمرار، وبسبب ذلك تحدث ظواهر مناخية مختلفة؛ لأن الاختلاف في الضغط من منطقة لأخرى يُحرِّك الهواء ويسبب في الحالات الحادة حدوث الرياح والعواصف.

وبصفة عامة عندما يرتفع ضغط الهواء فإن ذلك يعني اعتدال الحالة المناخية، وعندما ينخفض ضغط الهواء فإن المناخ يكون غير مستقر، وربما يصاحب ذلك سقوط أمطار.

كيف نقيس مقدار ضغط الهواء؟

يقيس العلماء أو خبراء الأرصاد الجوية ضغط الهواء (أو الضغط الجوي) بجهاز خاص يسمى: باروميتر (Barometer) بوحدة الميلليمتر و الميلليبار(MB).

ويقول لنا العلماء إنه عند مستوى سطح البحر يكون الضغط الواقع على السنتيمتر المربع الواحد حوالي كيلوجرام واحد.

أما كلما ارتفعنا فإن ضغط الهواء يقل.. فيكون مقدار الضغط على جبل أقل منه بالنسبة لسطح الأرض.

باروميتر
(Barometer)

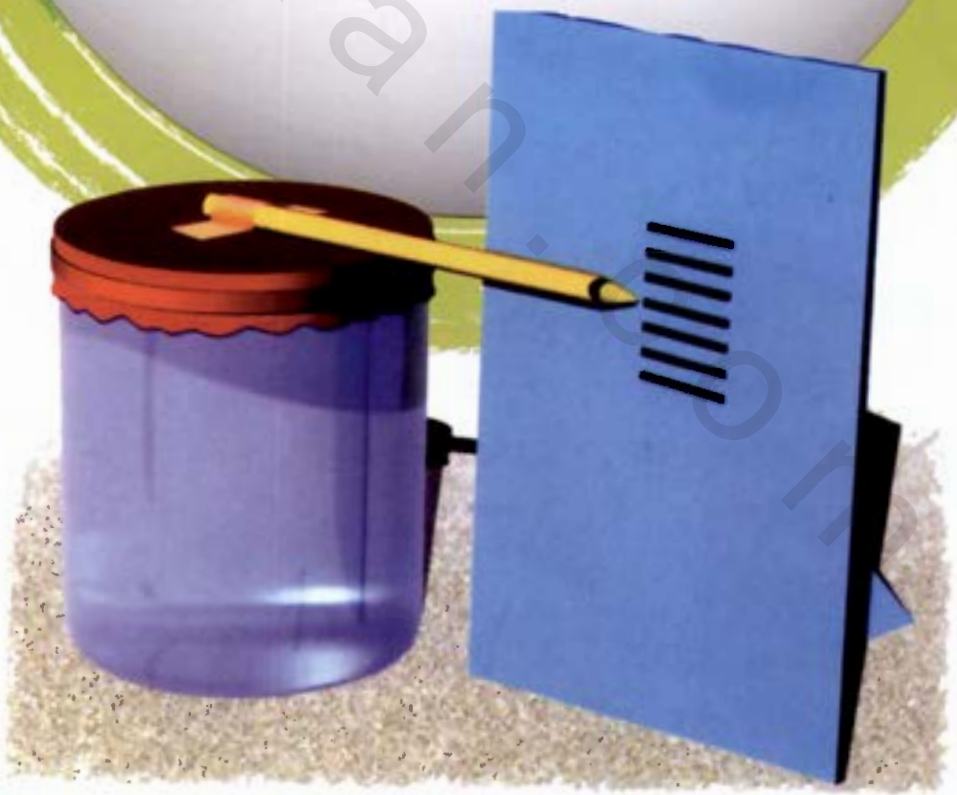
اكتشف بنفسك

كيف تصنع جهاز بارومیتر لمتابعة ضغط الهواء؟

يمكنك باستخدام أشياء بسيطة تكوين جهاز مشابه للبارومیتر.

- قُص جزءًا مستديرًا من بالونة وثبته على فوهة إناء عريض بواسطة رباط مطاطي.
- خُذ أنبوب مشروبات (شفَّاط) وهذِّب أحد طرفيه ليكون مدببًا كطرف قلم. وثبِّت الطرف الآخر على مركز غطاء الإناء بحيث يكون كالشكل التالي.
- خُذ ورقة سميكة واعمل عليها مقياسًا في صورة خطوط وضعها في ملاصقة لطرف الأنبوب ليكون بمثابة مؤشر لتغير ضغط الهواء.

إن الهواء داخل الإناء يتمدد وينكمش مع زيادة وانخفاض ضغط الهواء الخارجي، وهو ما يجعل طرف الأنبوب يتحرك على المقياس.



obeikan.com

العب مع ضغط الهواء:

كيف نتناول المشروبات؟

هل تساءلت يومًا: لماذا تتهاوى
جدران علبة عصير للداخل عندما نمصُّ العصير بالأنبوب؟
إن المصَّ (Suction) يُحدث تغييرًا في ضغط الهواء.
فعندما تمصُّ سائلاً في عُبوَّة من الكرتون فإن ضغط الهواء بداخلها ينخفض ويصبح أقل من ضغط الهواء المحيط بها من الخارج، وتبعًا لذلك فإن ضغط الهواء الخارجي يدفع جدران علبة العصير للداخل.

اكتشف بنفسك

اللعبة الماكرة!

دعنا نثبت ذلك بجعل المصِّ غير مؤثر، وبالتالي لا يصعد العصير لأعلى. يمكنك عمل هذه الحيلة مع الأصدقاء.

قبل أن تقدم لصديقك أنبوبًا لمصِّ العصير من العلبة، اعمل بطرف الأنبوب ثقبًا صغيرًا عند الجزء المثني منه حتى لا يظهر. والآن قدم الأنبوب وعلبة العصير لصديقك ليشرب ما بها.

ماذا يحدث؟

إنه بسبب تسرُّب الهواء من الثقب الخفي لايحدث انخفاض لضغط الهواء داخل علبة العصير.. وتبعًا لذلك لايصعد العصير لأعلى.. ويفشل صديقك في تناول العصير دون معرفة سبب ذلك!

لُغز البيضة الساقطة داخل الزجاجة!

خُذ زجاجة فارغة لها عنق مناسب لوضع بيضة مسلوقة به بعد تقشيرها بحيث يكون عنق الزجاجة أقل اتساعًا من قطر البيضة.

ضعْ بعض قصاصات الورق داخل الزجاجة وأشعل بها النار.. ثم ضع البيضة بسرعة داخل عنق الزجاجة.

انتظر قليلاً.. وراقب ما يحدث؟ سترى البيضة تسقط داخل الزجاجة.

هل تعرف تفسير ذلك؟

إن الـورق المشتعل يستهلك تدريجيًا الأكسجين الموجود بالهواء داخل الزجاجة.. وبسبب ذلـك ينخفض ضغط الهواء داخل الزجاجة عن خارجها مما يدفع بالبيضة لأسفل الزجاجة.

obeikan.com

لُغز التفاحتين المتحركتين!

- خُذ عمود خشب وضعه في وضع أفقي على مقعدين.

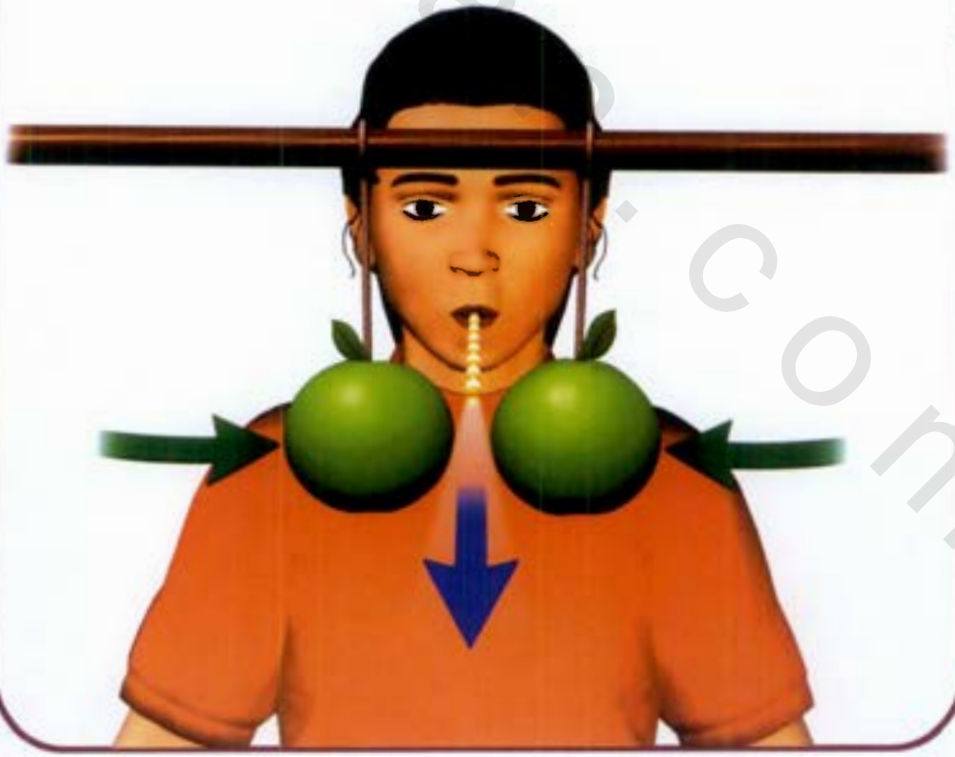
- خُذ تفاحتين وعلقهما بالعمود بحيث تكون المسافة بينهما 1 سم.. وذلك بربط العنق الصغير لكل ثمرة بخيط متين ثم ربطه بحلقة معدنية بالعمود كما بالشكل.

- تأكد من ثبات التفاحتين ومن وجودهما على ارتفاعين متساويين تقريبًا.

- والآن قم باستخدام أنبوب لمص المشروبات، بنفخ الهواء بقوة بين التفاحتين ماذا يحدث؟

ستلاحظ أن التفاحتين انجذبتا، كل منهما باتجاه الأخرى.

إن تفسير ذلك هو أن مرور الهواء المنفوخ بسرعة بين التفاحتين أدى لانخفاض ضغط الهواء بينهما بالنسبة لضغط الهواء خارجها، مما أدى لدفع الثمرتين للداخل تجاه بعضهما.



كيف تؤثر الحرارة على الهواء؟

عندما يسخن الهواء تحدث ثلاثة أشياء، فالهواء يتمدد.. وتبعًا لذلك تنخفض كثافته مقارنة بالهواء البارد الذي حوله.. وتبعًا لذلك فإنه يرتفع لأعلى. كما أن الهواء عندما يتمدد في حيِّز محدد فإنه يضغط على الأسطح المحيطة به.

كيف يصعد المنطاد لأعلى؟

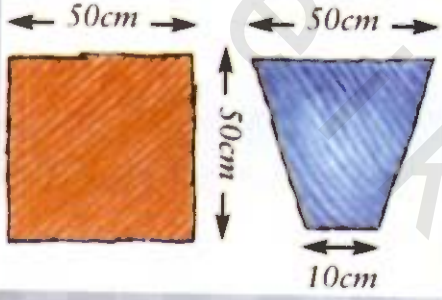
إن خاصية الهواء التي تجعله يرتفع لأعلى عندما يسخن هى فكرة عمل المنطاد.. حيث يُسخَّن الهواء بداخل المنطاد بواسطة موقد فيرتفع المنطاد بالركاب لأعلى.

الأخوان مونجولفييه:

هذه الحقيقة العلمية أول من استغلها في ابتكار المناطيد الأخوان الفرنسيان جوزيف ميشيل وجاك إيتيين من عائلة مونجولفييه.

وفي سنة 1783م نجحا في تجهيز أول منطاد من قماش الكتان.. وقاما بتسخين الهواء تحته بحرق كمية من الخشب والقش.. فاندفع الهواء الساخن لأعلى وطار بالمنطاد حتى وصل إلى ارتفاع 2.5 كيلومتر في الهواء. وبعدما برد الهواء عاد المنطاد للأرض مرة أخرى.

كيف تعمل منطادًا؟

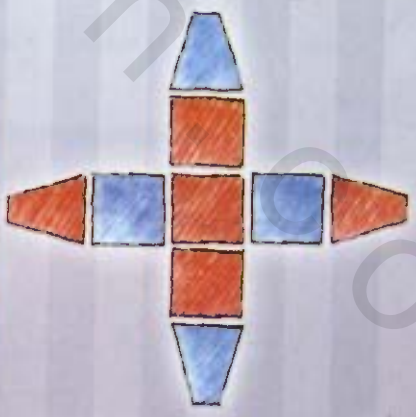


- خُذ قطعة كبيرة من ورق ملون وقُص منها 4 أشكال لها جانب بطول 50 سم وآخر بطول 10 سم.. و5 أشكال متساوية الجوانب بطول 50سم.. كما هو موضح بالشكل.

- الصق الأشكال ببعضها البعض بعد ترتيبها بشكل متعامد.

- الصق قطعة ورق مقوى(أو كرتون) عند فوهة الشكل الناتج. وبذلك يكون المنطاد جاهزًا.

- وجِّه تيار هواء دافئ من مجفف الشعر لفوهة المنطاد. بحدوث ذلك يرتفع المنطاد لأعلى.



مواصفات الهواء أساس التغيرات المناخية:

إن حرارة الشمس، باختلاف درجاتها، تحدث تغيرات متكررة بدرجة حرارة الهواء، وبضغط الهواء، مما يجعله يتحرك وينتقل في اتجاهات مختلفة.. وهذا الهواء المتحرك هو الذي يُحدث في الحقيقة أغلب ظواهر المناخ.. فعندما تبرد كتلة من الهواء فإنها تهبط وتضغط لأسفل.. أما كتلة الهواء الدافئ أو الساخن فإنها ترتفع لأعلى.

اكتشف بنفسك

الهواء يتمدد بالحرارة وينكمش بالبرودة:

- خذ ثلاث بالونات وانفخها بالهواء بحيث تتساوى أحجامها تقريبًا.. وقم بترقيم البالونات. (1-2-3)

- ضع البالونة رقم1 في مكان ساخن (مثل صوبة زجاجية أو شُرفة مشمسة) دون أن تلامس سطحًا ساخنًا، لأن ذلك قد يثقبها. وضع البالونة رقم2 داخل الثلاجة.. واحتفظ بالبالونة رقم3 في درجة حرارة الغرفة.

بعد مرور نحو ساعة راقب ماحدث.

هل تعرف تفسير تغير حجم البالونة رقم1 والبالونة رقم2 ؟

إن البالونة رقم 1 تمدد الهواء بداخلها بفعل الحرارة فزاد حجمها.

أما البالونة رقم2 فانكمش الهواء بداخلها بفعل البرودة فقل حجمها. أما البالونة رقم3 التي لم يتعرض الهواء بداخلها لتفاوت في درجة الحرارة فظلت محتفظة بحجمها.

لغز غطاء الزجاجة الذي يتحرك تلقائياً!

حاول إيجاد تفسير لهذه التجربة السهلة جدًّا.. كل المطلوب منك أن تبلل غطاء زجاجة بللاً خفيفًا.. ثم تضعه على عنق الزجاجة دون إغلاقه.

والآن لامس الزجاجة بكفَّيك من الجانبين لبعض الوقت.

ستلاحظ بعد فترة قصيرة أن الغطاء يندفع لأعلى ثم يهبط ثم يندفع كأنه يريد القفز!

التفسير:

إن حرارة اليدين جعلت الهواء داخل الزجاجة يتمدد وبالتالي زاد حجمه وقام بدفع غطاء الزجاجة لأعلى.

لغز عمود الماء الذي يتحرك كزئبق الترمومتر!

هناك تجارب وألعاب كثيرة تعتمد على خاصية تمدد الهواء بالحرارة كهذه التجربة.

خُذ زجاجة فارغة شفافة واملأها بالماء حتى منتصفها تقريبًا، وقم بتلوين الماء بإضافة بضع نقط من الحبر.

اعمل ثقبًا بغطاء الزجاجة مناسبًا لوضع أنبوب مشروبات (شفاط) خلاله.

أدخل الأنبوب إلى الزجاجة حتى يستقر بالقاع ويظهر جزء منه خارج الغطاء.. ثم قم بإحاطة الأنبوب من الخارج بطبقة من الصلصال لمنع تسرب الهواء.

والآن قرب مجفف شعر(سشوار) من الزجاجة ليضخ عليها هواءً ساخنًا. انتظر قليلاً وراقب ما يحدث وحاول تفسيره.

الملاحظة والتفسير:

ستلاحظ أن الماء الملون يرتفع مستواه داخل الأنبوب. وذلك لأن الهواء الذي يعلو الماء تمدد بالحرارة فضغط على الماء لأسفل، مما جعل الماء يرتفع في الأنبوب.

والآن، ضع الزجاجة داخل الثلاجة لبعض الوقت.. ثم استخرجها وراقب ماحدث وحاول تفسيره. إنه سيحدث العكس..

obeikan.com

من أين يأتي بخار الماء الموجود بالهواء؟

دورة الماء بين الأرض والسماء

لكي تستمر أغلب أوجه الحياة على الأرض لابد أن يكون هناك قدر من بخار الماء بالهواء.

والنباتات تطرح جزءًا من بخار الماء في الهواء من خلال فتحات دقيقة بأوراقها أثناء القيام بعملية التمثيل الضوئي. وهذا البخار يأتي من الماء الذي تمتصه جذور النباتات من التربة والذي يتبخر من الأوراق.

كما أن كل المسطحات المائية كالبحار والمحيطات والأنهار يتبخر منها بعض الماء باستمرار. وعندما يتصاعد هذا البخار مع الهواء لأعلى فإنه يبرد ويتكثَّف مكونًا سحبًا، وعندما يزيد التكاثف ولايقدر الهواء على حمل قطرات الماء الدقيقة المكونة للسحب فإنها تهبط تجاه الأرض في صورة مطر أو في صورة ثلوج. إذن فهناك دورة للماء ما بين الأرض والسماء.

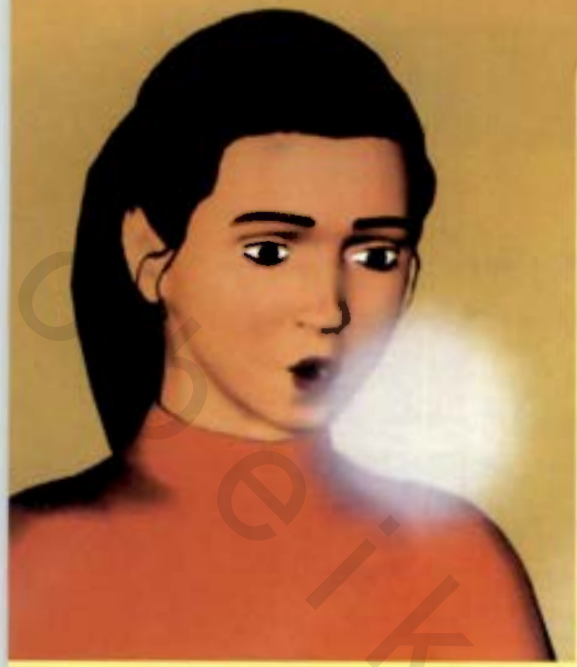
اكتشف بنفسك

أوراق النبات مصدر لبخار الماء:

خُذ إصيص به نبات، ولف حول فرع من فروع النبات ورق «سوليفان» واحفظه بمكان مشمس.

في اليوم التالي افحص ورق السوليفان.. ماذا تلاحظ؟

إنه يبدو مبللاً بالماء.. ويمكنك استشعار ذلك بملامسته بأصبعك.. فمن أين جاء هذا الماء؟!



الماء المتكثِّف على لوح الزجاج:

إن اكتشاف ظاهرة التكاثف (Condensation) أمر بسيط يمكنك ملاحظته عندما تنفخ الهواء على زجاج النافذة. قف بالقرب من زجاج النافذة وانفخ على سطح الزجاج هواء الزفير.. ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ ظهور قطرات دقيقة من الماء.

إن هذا الماء هو في الحقيقة بخار الماء الذي يخرج مع الزفير، وعندما لامس سطح الزجاج البارد تكثَّف وتحوَّل من صورة غازية إلى صورة سائلة.

لغز اختفاء الماء!

صُب مقدار كوب تقريبًا من الماء على سطح صلب بمكان مشمس بعيدًا عن أرجل السائرين.. وقم بتحديد مساحة بقعة الماء بعمل خط حولها بالطباشير.

راقب شكل بقعة الماء كل فترة واعمل خطًا بالطباشير حولها.

ستلاحظ تقلص مساحة البقعة واختفاء الماء.. فأين ذهب؟!

لقد تبخر الماء.. لكنه في الحقيقة لم يتبدد.. سوف يعود للأرض في صورة مطر يسقط على منطقة ما. وهذا التبخير (Evaporation) يحدث بشكل متكرر لجزء من مياه البحار والمحيطات.

بخار الماء الموجود بالهواء يكوّن السحب والمطر

يمكنك أن ترى قطرات دقيقة من الماء بالهواء عندما تخرج في يوم كثير الضباب. لكن الهواء، في الحقيقة، يحتوي على كمية من بخار الماء حتى في الأيام المشرقة الصافية.

إننا لانرى هذا الماء الموجود بالهواء إلا عندما يتكثَّف، أي عندما يبرد ويتحول من صورة غاز إلى صورة سائلة على هيئة قطرات صغيرة من الماء.

وهذا الماء الموجود بالهواء في صورة بخار هو الذي يكوِّن لنا السحب ويتسبب في سقوط الأمطار، والعلماء يقيسون نسبة هذا الماء أو مقدار الرطوبة الجوية بجهاز خاص يسمى : هيجروميتر (Hygrometer).

اكتشف بنفسك
كيف تكوّن سُحبًا؟!

املأ زجاجة بماء ساخن .. وبعد 3 دقائق اسكب الماء بحيث يتبقى منه جزء بسيط بالقاع.

ضع قطعة ثلج على فوهة الزجاجة المفتوحة.. وضع خلف الزجاجة ورقة كبيرة بلون غامق ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ تكوُّن سحابة بأعلى الزجاجة.

التفسير:

إن الهواء الدافئ الذي يصعد لأعلى من قاع الزجاجة يتقابل مع الهواء البارد عند قمة الزجاجة.. وهو ما أدى لتكثيف بخار الماء الموجود بالهواء على هيئة سحابة من قطرات الماء الدقيقة.

فالسحاب هو بخار ماء متكثِّف على هيئة قطرات ماء دقيقة عالقة بالهواء.

كيف تكوِّن مطرًا؟

- ضع ملعقة معدنية داخل الثلاجة لمدة نصف ساعة
- اغْلِ كمية من الماء داخل غلاية كهربائية(**Kettle**).. وضع طبقًا تحت فوهة الغلاية.
- والآن قرب الملعقة من البخار الخارج من فوهة الغلاية.

ماذا تلاحظ؟

ستتساقط قطرات من الماء من سطح الملعقة على الطبق.. إنه مطر!

obeikandl.com

التفسير:

إن بخار الماء تكثف على هيئة سائل عندما اصطدم بسطح الملعقة البارد، وتساقط الماء المتكثف على هيئة قطرات من المطر.

إن هذا شبيه بما يحدث في الطبيعة عندما يتصاعد بخار الماء من الأرض إلى طبقات الجو العليا الباردة، فيتكثف على هيئة قطرات الماء.. وعندما لا يقدر الهواء على حملها تتساقط على الأرض في صورة مطر.

ما المقصود بنسبة الرطوبة؟

لعلك سمعت أكثر من مرة في نشرات الأخبار الجوية عن نسبة الرطوبة.. فما المقصود بها؟

إن الرطوبة النسبية تعني:

«مقدار بخار الماء الفعلي الموجود بالهواء بالنسبة لمقدار الماء الذي يستطيع الهواء حمله».

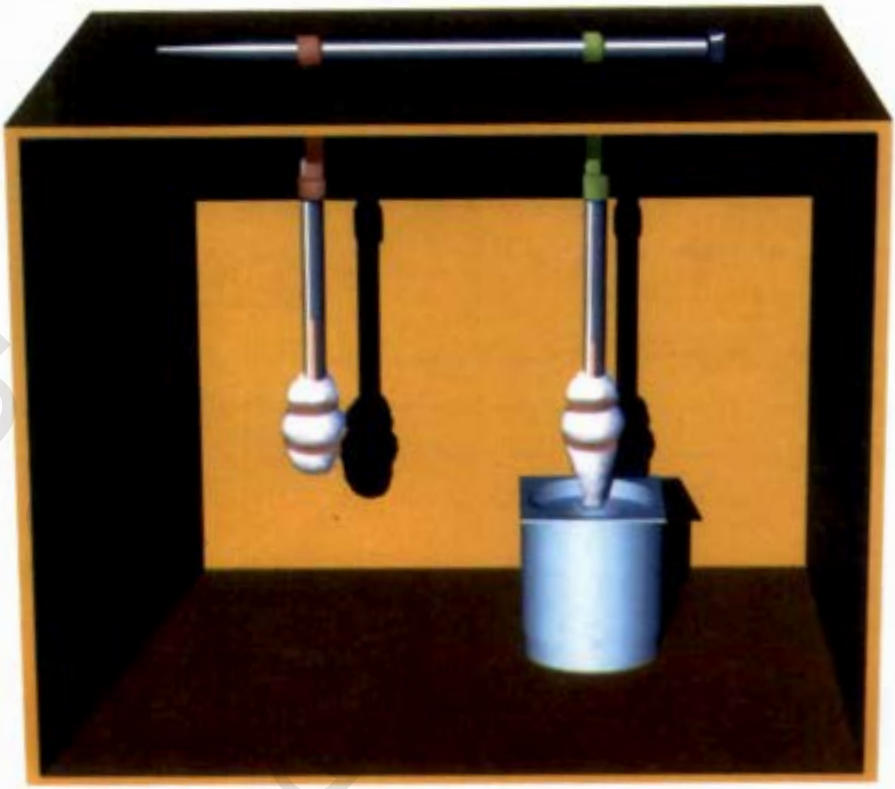
وبناء على ذلك عندما يقول المذيع إن نسبة الرطوبة ٪100 فإن معنى ذلك أن الهواء محمل بكل الماء الذي يستطيع حمله، أما عندما يقول إن نسبة الرطوبة ٪50 فإن معنى ذلك أن الهواء محمل بنصف ما يستطيع حمله من الماء.

والهواء عندما يكون دافئًا أو ساخنًا يستطيع حمل قدر أكبر من الماء أكثر من الهواء البارد. ولذا فإن نسبة الرطوبة ترتفع في المناخ الحار.. وهو مايزيد من إحساسنا بحرارة الجو ويجعل العرق يلتصق بأجسامنا، مما يصيبنا بالضيق والنفور.

كيف تصنع جهازاً لقياس نسبة الرطوبة بالهواء؟

- أحضر صندوقًا من الكرتون وقم بإزالة أحد جوانبه.. ثم اعمل بسطحه العلوي ثقبين على مسافة 10 سم باستخدام إبرة تريكو(عود خشبي له طرف مدبب).

- أحضر ترموميترين ولف الطرفين السفليين لهما بكمية متساوية من القطن، وثبت القطن برباط مطاطي. واربط الطرفين الآخرين برباطين من المطاط ثم مرر الرباطين بالثقبين ومرر ابرة التريكو خلالهما وبذلك يصير الترمومتران معلقين في وضع حر.. كما بالشكل.



خُذ علبة بلاستيكية فارغة واملأها بالماء وضعها تحت طرف أحد الترمومترين بحيث يظل القطن مبللاً بالماء. والآن راقب درجة حرارة الترمومترين وسجلها على فترات مختلفة، وقارن بين الدرجتين. كيف تعرف نسبة الرطوبة؟

إنه من المتوقع أن تكون درجة الحرارة في الترمومتر المبتل أقل منها في الترمومتر الآخر.. وكلما زاد الفارق بينهما دل ذلك على انخفاض نسبة الرطوبة.

لماذا لا نستطيع المشى بسهولة فى عكس اتجاه الريح؟!

مقاومة الهواء:

لو قمت بالمشي في عكس اتجاه الريح فستجد بعض الصعوبة التي تضطرك لإبطاء حركتك.. أما لو قمت بالجري فستجد صعوبة أشد تضطرك للإبطاء، وربما لم تستطع التقدم بل قد تتراجع للخلف.

وهذا يحدث لأي جسم يحاول اختراق تيار الهواء، ويجب لهذا الجسم أن يدفع هذا الهواء على الجانبين لينفذ ويتقدم خلاله، لأن الهواء يدفع الأجسام للخلف بقوة تسمى: مقاومة الهواء(Air Resistance).. أو تسمى في الطيران: قوة المقاومة (Drag Force) وكل السوائل كذلك لها مقاومة مثل الماء. ويمكنك ملاحظة ذلك أثناء السباحة في البحر في عكس اتجاه الأمواج. ولكن مقاومة الهواء أقل من مقاومة السوائل لأنه أخف منها.

ولكي نتغلب على هذه المقاومة تحتاج الأجسام المتحركة إلى قوة دفع مستمرة حتى تتغلب على مقاومة الهواء.. وهذه القوة تتمثل في المحركات التي نستخدمها في المركبات المختلفة كالسيارات، والطائرات، والقطارات. أما بالنسبة للدراجات، فإن قوة الدفع تتمثل في تحريك البدَّالين بالساقين للتغلب على مقاومة الهواء.

للأذكياء فقط !

لماذا تتميز السيارات الحديثة بانخفاض وانسياب مقدمتها؟

لماذا تتميز السيارات الحديثة بانخفاض وانسياب مقدمتها؟

إن السيارات الحديثة تتميز بمقدمة منخفضة ومقوسة لأسفل، لأن ذلك الشكل يجعل أغلب الهواء يمر فوقها أثناء السير، فتقل مقاومته، وبالتالي تتمكن السيارة من الانطلاق للأمام بمزيد من السهولة. كما يساعد على ذلك أيضًا اتخاذ الزجاج الأمامي لشكل مائل للخلف.

كما يلاحظ أيضًا في تصميمها الإقلال من الأجزاء البارزة للخارج حتى لاتتعرض لمقاومة الهواء، فنجد مثلاً أن أغلب المقابض تكون موجودة داخل أبواب السيارة وليست بارزة للخارج.. وعادة ما تكون المرآة الجانبية مثنية للداخل ولا تبرز بكاملها للخارج.

ولا شك أن هذا التصميم الحديث لا يزيد من سرعة السيارة فحسب، بل يقلل كذلك الجهد الواقع على محرك السيارة.. ويقلل بالتالي من استخدام الوقود.

اكتشف بنفسك

كيف يتأثر شكل الجسم بمقاومة الهواء؟

- خُذ ثلاث قطع من الورق المقوى بألوان مختلفة بمقاس 10 سم×4 سم تقريبًا.

- اصنع ثلاثة أشكال مختلفة: الأول على شكل متوازي مستطيلات مفتوح من أعلى ومن أسفل، والثاني على شكل يشبه جسم السمكة، والثالث على شكل أسطوانة وذلك بالاستعانة بشريط لاصق لتثبيت الأشكال.

قم بتثبيت كل شكل على قاعدة من الكرتون.

والآن صوِّب تيار هواء تجاه كل شكل باستخدام مجفف الشعر من مسافة متر تقريبًا مع ملاحظة استعمال السرعة الصغرى. اقترب تدريجيًا بتيار الهواء من الشكل وراقب مدى تقدمه للأمام.

ماذا تلاحظ؟

ستلاحظ أن الشكل الأول يمضي للأمام ببطء لمسافة قصيرة ثم يتوقف؛ لأن شكله يجعله يتعرض لمقاومة هواء مرتفعة.. وبعد ذلك. تُرى أيُّ من الشكلين الآخرين يمضي أسرع من الآخر ولمسافة أطول؟

إنه الشكل الذي يتميز بمقدمة انسيابية بارزة (شكل السمكة).

obeikan.com

ثلاثة أشياء تشترك في توليد الكهرباء من الطواحين (أو التوربينات) وهي : حركة الهواء (أو الرياح)، والمغناطيس، والملف: وهو سلك كهربي ملفوف **coil**.

فالرياح تدير لوحات التوربينات.. وذلك يدير بدوره مغناطيسًا كبيرًا (أو عدة مغناطيسات) أمام ملفات (سلك كهربي ملفوف **Coils**) فتتولد به كهرباء حسب قوانين الفيزياء.

إن الهواء يتحرك بسبب التغيرات المتلاحقة بضغط الهواء والذي يتأثر بحرارة الشمس.

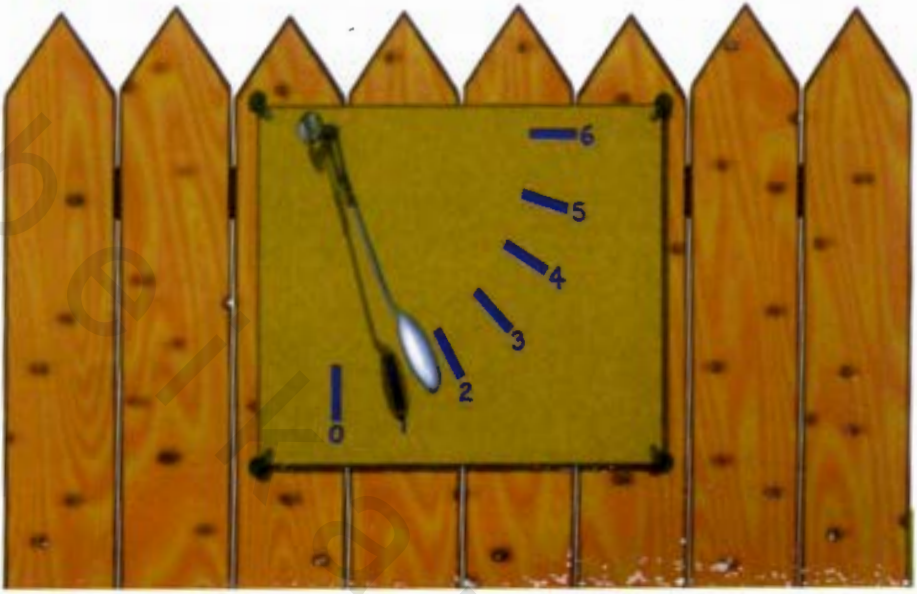
وقد تكون حركة الهواء خفيفة لطيفة.. وقد تكون عنيفة مسرعة بسبب حدوث تفاوت كبير في الضغط من جهة لأخرى، وتوصف هذه الحركة السريعة القوية باسم الرياح.

ويستطيع خبراء الأرصاد الجوية بأجهزتهم الخاصة تحديد سرعة واتجاه الرياح.

ولكن من الممكن لك أن تقوم أيضًا بهذا العمل بأدوات بسيطة.. ويحتاج ذلك لمكان فسيح.

اكتشف بنفسك

كيف تقيس سرعة الرياح؟



يستخدم خبراء الأرصاد الجوية لهذا الغرض جهازًا يسمى: أنيمومتر (Anemometer) يمكنك أن تصمم جهازًا مشابهًا له.

جهز قطعة من الخشب الخفيف الطري نسبيًا وعلقها على جدار (كما بالشكل)

- قم بتثبيت مسمار قلاووظ بالطرف الأيسر - بالنسبة لك - من قطعة الخشب.. ثم اربط ملعقة بسلك بجسم المسمار بحيث تكون حرة الحركة.

- اعمل مقياسًا بالأرقام على قطعة الخشب بحيث يبدأ من الطرف السفلي للملعقة في وضعها الرأسي.

- ضع هذا الجهاز في مكان فسيح وحاول تحديد اتجاه الرياح بحيث تسقط على الجهة اليسرى للملعقة، أي البعيدة عن المقياس.

إنه كلما ارتفعت الملعقة لأعلى على المقياس دل ذلك على زيادة سرعة الرياح.

ما المقصود بالتورنادو؟

التورنادو(Tornado) من الظواهر المناخية التي تميل للحدوث بقارة أمريكا الشمالية على وجه الخصوص. وهو عبارة عن رياح عنيفة مسرعة جدًا تصل سرعتها إلى 500 كيلومترفي الساعة وتأخذ شكل مخروط دوّار ينخفض الضغط بداخله مما يجعله يجذب بداخله أي شيء يقع في طريقه. ويتكون التورنادو عندما يتصاعد لأعلى بشكل مسرع هواء دافئ ويصطدم برياح قوية تؤدي لتدويره.

اكتشف بنفسك

- خُذ كوبًا زجاجيًا وثبته بشريط لاصق بمنتصف قرص مستدير قابل للتدوير (مثل حامل التورتة).
- صُب داخل الكوب ماءً فوارًا(ماء صودا) حتى قرب فوهته.
- قُم بتدوير القرص وأثناء ذلك أفرغ كمية من ملح الطعام بالكوب.

ماذا تلاحظ؟

إنه أثناء نزول الملح داخل الماء تنبعث فقاقيع صغيرة بسبب التفاعل الكيميائي، وبسبب حركة الدوران تتخذ هذه الفقاقيع شكل التورنادو.

هذه الفقاقيع تمثل الهواء الدافئ الذي ينبعث لأعلى بسرعة.. وحركة الدوران تمثل الرياح التي تصطدم به فتحول الهواء الدافئ إلى تورنادو.

الهواء يُدير الغواصات والماكينات ويصنع لنا أغذية لذيذة!

نحن لا نستفيد من الهواء في عملية التنفس فحسب والتي تجعلنا محتفظين بالحياة، وإنما نستفيد منه في أوجه أخرى كثيرة.

الهواء المضغوط يحرِّك الغواصات!

في الغواصة يُستخدم هواء مضغوط يدخل ويخرج من حجرات خاصة، وبفعل قوة هذا الهواء المضغوط (Compressed Air) تغوص الغواصة في قاع البحر وترتفع مرة أخرى إلى السطح.

اكتشف بنفسك

- خُذ زجاجة من البلاستيك واعمل ثقبًا بقاعها.. واعمل ثقبًا آخر بغطائها وأدخل بثقب الغطاء خرطومًا.
- املأ الزجاجة بالماء، مع سدّ ثقب القاع بأصبعك.. ثم ثبت الغطاء.
- ضع الزجاجة في حوض ممتلئ بالماء.. ثم ارفع أصبعك عن الثقب .. وانفخ في طرف الخرطوم لدفع الهواء داخل الزجاجة.

ماذا تلاحظ؟

إن دفع الهواء يحرك الزجاجة في حوض الماء ويجعلها ترتفع لأعلى.. فتكون بمثابة غواصة صغيرة.

كيف تعمل آلات حفر الطرق؟

كما يستخدم الهواء المضغوط في إدارة آلات كثيرة مثل آلات حفر أو ثقب الطرق حيث يستخدم الهواء المضغوط في دفع سن الحفَّار لأسفل.

ماكينة لحفر الطرق

كيف تعمل طبق حلوى لذيذة؟

الأشياء المطلوبة:

- بيضتان
- 100 جرام سكر أبيض
- طبق كبير وإناء للفرن
- ملعقة وخفَّاقة البيض

الطريقة:

- اكسر البيضتين وافصل البياض عن الصفار (اطلب من شخص كبير مساعدتك في ذلك).

- أضف لبياض البيض نصف كمية السكر
- قم بخفق البيض باستخدام خفَّاقة البيض حتى يتماسك (لاحظ أنه أثناء ذلك أضفت للخليط آلاف الفقاقيع الصغيرة من الهواء).
- أضف كمية السكر الباقية ثم قلب الخليط.
- افرد ورقة خبيز على الإناء.. ثم انقل للإناء بالملعقة قطعًا متساوية تقريبًا من الخليط بحيث لا تتلامس جوانبها في الإناء.
- اطلب من شخص كبير مساعدتك في إنضاج هذا الخليط في الفرن.
- يوضع الخبيز في قاع الفرن ويسوَّى عند درجة حرارة 110 درجة مئوية، وذلك لمدة 2-3 ساعات

ما الذى تحصل عليه؟

ستحصل بهذه الطريقة على حلوى لذيذة هشة منتفخة تسمى ميرنج (Meringue) والهواء يلعب دورًا مهمًا في الحصول عليها.. فأثناء تسخين وطهي السكر يُحتجز الهواء بداخل الحلوى ويؤدي لانتفاخها وتسويتها واكتسابها شكلاً هشًا مميزًا.

كيف يرفع الهواء الطائرة لأعلى؟

جناح الطائرة له شكل خاص يسمى: ايروفويل(Aerofoil) فيلاحظ أن سطح الجناح من أعلى يتخذ شكلاً منحنيًا بينما يكون سطحه السفلي مستويًا.

هل تعرف ما تأثير لك؟

إن ذلك يجعل الهواء المار فوق الجناح يندفع بسرعة أكبر من الهواء المار أسفله.. وكلما زادت سرعة مرور الهواء انخفض ضغطه حسب ما يسمى في الطيران: تأثير برنولي(Bernoulli Effect). وبالتالي يكون ضغط الهواء فوق الجناح أقل من ضغط الهواء أسفل الجناح وهذا الفارق يولد قوة (Force) تدفع الجناح لأعلى.

أما فائدة الذيل الخلفي الرأسي والذيلين الخلفيين الجانبيين فهي المحافظة على اتزان الطائرة ومنعها من الميل أثناء الطيران من جانب لآخر.

الشكل المميز لجناحي الطائرة

اكتشف بنفسك

كيف تصنع نموذجًا لجناح طائرة (Aerofoil)؟

- خُذ قطعة خشب واعمل بها ثقبًا في المنتصف.. وثبت بهذا الثقب عمودًا في وضع رأسي(مثل سلك معدني قوي).
- خُذ قطعة ورق مقوَّى واثنها من المنتصف، ثم لف الطرف العلوي على السفلي بحيث يكون مقوسًا فوقه والصق الطرفين الحرَّين بشريط لاصق.
- اعمل ثقبًا بالسطح العلوي والسطح السفلي للورق المقوى الذي جهزته.. ثم مرر بهذين الثقبين أنبوبًا

للمشروبات(شفاط) وثبته بشريط لاصق.. ثم أدخل الأنبوب الحامل للورق المثني بالعمود.

والآن صوِّب تيار هواء باستخدام مجفف الشعر تجاه هذا الجناح الذي صنعته. ماذا تلاحظ؟

إنه من المتوقع أن يرتفع الجناح لأعلى آخذًا معه الأنبوب.

كلما زادت سرعة الهواء انخفض ضغطه

دعنا نثبت ذلك بتجربة أخرى بسيطة.

- خُذ ورقة واثنها بحيث يصبح سطحها العلوي مقوسًا كجناح الطائرة.
- ضع الورقة على كتاب بحيث يكون نصفها تقريبًا خارج سطح الكتاب.
- أمسك بالكتاب أمامك وانفخ في الورقة.

ماذا تلاحظ؟

ستطير الورقة في الهواء وترتفع لبعض الوقت.. وذلك لأن الهواء يمر بدرجة أسرع على سطحها العلوي بالنسبة لسطحها السفلي وبذلك يكون ضغط الهواء على السطح العلوي أقل منه بالنسبة للسطح السفلي فتتولد قوة ترفع الورقة لأعلى.

نحن نحتاج الهواء لكي نسمع ما حولنا!

لاتزال هناك فائدة كبيرة للهواء وهى فائدته "كوسيلة مواصلات"!

إن الهواء ينقل إلينا معلومات وأشياء كثيرة.. إنه ينقل لنا حرارة الشمس التي تشعرنا بالدفء.. وينقل رائحة الزهور التي تنعشنا.. وينقل كذلك الأصوات المختلفة كأصوات المحادثة وأصوات الموسيقى كالنفير والطبلة.

إنه بدون هواء يمكن أن يطرق العازف الطبلة لكنك لن تسمع شيئًا!

إن طرق الطبلة يجعل الهواء حولها يهتز.. وهذه الاهتزازات(Vibrations) تصل أذننا وتحولها الأذن إلى أصوات، وهكذا نسمع كل الأصوات المختلفة.

إننا لو تصورنا أننا نعيش في مكان بدون هواء أو مُفرَّغ من الهواء (Vacuum) فإنه لن تكون هناك وسيلة لنقل الذبذبات(أو الموجات الصوتية) وتبعًا لذلك سنعيش في صمت تام!

الهواء المحيط بكوكبنا مكون من عدة طبقات!

لماذا توجد حياة على كوكب الأرض؟

كوكب الأرض ليس الكوكب الوحيد في هذا الكون، فهناك كواكب أخرى كثيرة.. لكنه الكوكب الوحيد الذي توجد عليه حياة وبشر.. فحتى الآن لم يثبت للعلماء وجود حياة على الكواكب الأخرى ولكن لماذا؟

إن أهم سبب لذلك أن كوكب الأرض محاط بغلاف كثيف من الهواء يسمى بالغلاف الجوي (Atmosphere).. والذي يحتوي على غازات ضرورية لحياة النباتات والحيوانات بما في ذلك الإنسان، وليس ذلك فحسب بل إنه يحفظ كذلك درجة الحرارة على سطح الأرض ويجعلها مستقرة مناسبة للحياة.. كما أنه يمثل حاجزًا واقيًا للحياة الحيوانية والنباتية على الأرض من تأثير الإشعاعات الضارة التي تتجه نحو الأرض من الشمس.

فلولا هذا الغلاف الجوي لهلكنا، ولما كانت هناك حياة على كوكب الأرض. ولكن إلى أي مدى يظل هذا الهواء الجوي موجودًا؟

إن هذا الغلاف الجوي يُختزل تدرجيًا كلما اتجهنا لأعلى كما تقل به نسبة الأكسجين تدريجيًا.. فبعد مسافة 200 كيلومتر عن سطح الأرض يكاد ينعدم الهواء، وهنا يوجد مايسمى بالفضاء(space) الذي ترتاده المركبات الفضائية التي تدور حول كوكب الأرض.

أما على مسافة 1000 كيلو متر عن سطح الأرض فلايوجد أي أثر للهواء الجوي.. ولا يوجد سوى كون فسيح مجهول مترامي الأطراف.

طبقات الهواء الجوي:

تروبوسفير:

ونحن نعيش في أدنى طبقة من الهواء الجوي والتي تسمى تروبوسفير(Troposphere)، والغازات التي تكون هذه الطبقة تتميز بالنشاط، فالهواء يتحرك فيها لأعلى ولأسفل، وتهب الرياح، وتتكون السحب، فكل السحب التي نراها تقع في التروبوسفير. ولذا فإن المناخ يتشكل بظواهره المختلفة خلال هذه الطبقة.

ولكن، ما مقدار ارتفاع هذه الطبقة؟

إن طبقة التروبوسفير ليست سميكة جدًا فارتفاعها يصل إلى 12 كيلومتر من سطح الأرض. ويكون ارتفاعها أقل عند القطب الشمالي والقطب الجنوبي بالنسبة لخط الاستواء.. وهو خط تصوري يحيط بمنتصف كوكب الأرض.

هل تعرف لماذا؟

إن الهواء عند القطبين يكون باردًا، والهواء البارد يهبط لأسفل أما عند خط الاستواء فيكون الهواء دافئًا ولذا فإنه يرتفع لأعلى فيصل ارتفاع طبقة التروبوسفير عند القطبين إلى ارتفاع جبل افرست تقريبًا، وهو أعلى جبال العالم.

أما عند خط الاستواء فيصل ارتفاع هذه الطبقة إلى ضعف ارتفاع جبل إفرست.

ستراتوسفير:

أما طبقة الهواء التالية للطبقة التي نعيش خلالها فتسمى ستراتوسفير (Stratosphere) ويبلغ ارتفاعها حوالي 32 كيلومترًا. وفي هذه الطبقة يكون الهواء جافًا صافيًا وفيها تسطع النجوم وتحلق الطائرات المرتفعة.

ما المقصود بالأوزون؟

إن الجزء العلوي من هذه الطبقة يسمى طبقة الأوزون(**Ozone**).. وهو الغاز الوحيد بالهواء الذي له رائحة. وهو غاز ضروري للحياة على سطح الأرض. ولكن لماذا؟

إن طبقة الأوزون تعمل كغلاف كثيف يسدُّ عنا أغلب الأشعة فوق البنفسجية التي تصدرها الشمس. فهذه الأشعة يمكن أن تحطم الخلايا الحيَّة وتصيب البشر بالسرطان. فبدون طبقة الأوزون لايحتمل وجود حياة على الأرض.

ميزوسفير:

أما الطبقة التالية فتسمى ميزوسفير(**Mesosphere**) وهي أقل ارتفاعًا بدرجة بسيطة من الطبقة التي تحتها لكنها أكثر منها برودة.. فيوجد أبرد هواء بالغلاف الجوي بقمة هذه الطبقة.

obeikandi.com

ثرموسفير:

وهذه هي الطبقة التالية (Thermosphere) وهي أسمك الطبقات وآخرها وتمتد نحو الفضاء.. وتصل إليها مركبات الفضاء التي نطلقها من الأرض. وتتركب من طبقتين وهما: أيونوسفير (Ionosphere) وأكزوسفير (Exosphere) .

كيف

تنتقل موجات الراديو؟

وتتميز طبقة الأيونوسفير بهواء رقيق وجزيئات لها شحنة كهربية تسمى أيونات (Ions).. ولذا سُميت الطبقة بهذا الاسم.

وموجات الراديو التي تنبعث من محطات الإذاعة على الأرض ترتطم بهذه الطبقة الأيونية وترجع مرة أخرى للأرض.. ولذا فإنه من الممكن بذلك أن نسمع برامج الراديو بمكان آخر من الأرض.

وطبقة الإكزوسفير تعلو طبقة الأيونوسفير وتحتوي على قدر محدود جـدًا من الهواء ولايوجد خلفها شيء سوى الفضاء.

obeikan.com

obeikan.com

المراجع

المراجع العربية

الفيزياء الممتعة . دكتور/ أيمن أبو الروس

الموسوعة المبسطة في العلوم.. دكتور/ أيمن أبو الروس

كنوز المعرفة(مكتبة الأسرة) دكتور/ أيمن أبو الروس

المراجع الأجنبية

Science Encyclopedia, P

Air, Troll Associates

Science Experiments, Armandillo

101 Physics Tricks, Terry Cash

Science, Treasure Press

obeikan.com

الفهرس

مقدمة	3
كل الكائنات الحية تحتاج للهواء حتى الكتكوت داخل البيضة!	5
تجارب "بريستلي" المثيرة للدهشة!	8
مم يتركب الهواء؟	10
هل للهواء وزن؟	12
ما المقصود بضغط الهواء؟	13
كيف تؤثر الحرارة على الهواء؟	21
من أين يأتي بخار الماء الموجود بالهواء؟	26
بخار الماء الموجود بالهواء يكون السحب والمطر!	28
لماذا لانستطيع المشي بسهولة في عكس اتجاه الريح؟	31
مقاومة الهواء	32
حركة الهواء تدير الطواحين التي تولد الكهرباء!	34
كيف تنشأ الرياح ؟	34
ما المقصود بالتورنادو؟	36
الهواء يدير الغواصات والماكينات ويصنع لنا أغذية لذيذة!	37
كيف يرفع الهواء الطائرة لأعلى؟	40
نحن نحتاج للهواء لكي نسمع ما حولنا!	41
الهواء المحيط بكوكبنا مكون من عدة طبقات!	42
لماذا توجد حياة على كوكب الأرض؟	42
ما المقصود بالأوزون؟	44
كيف تنتقل موجات الراديو؟	45

obeikan.com