خامساً : الغلاف الجوي

يمكنك إجراء التجارب الآتية:

53- يشغل حيزًا
54- الطرف
55- ثاقبة من القش
56- بارد وساخن
57- التزايد
58- تيار الهواء المتصاعد
59- النسائم
60- ما سرعتها؟
61- أي طرق؟

53- يشغل حيزا

الغرض: بيان أن الهواء يشغل حيزا.

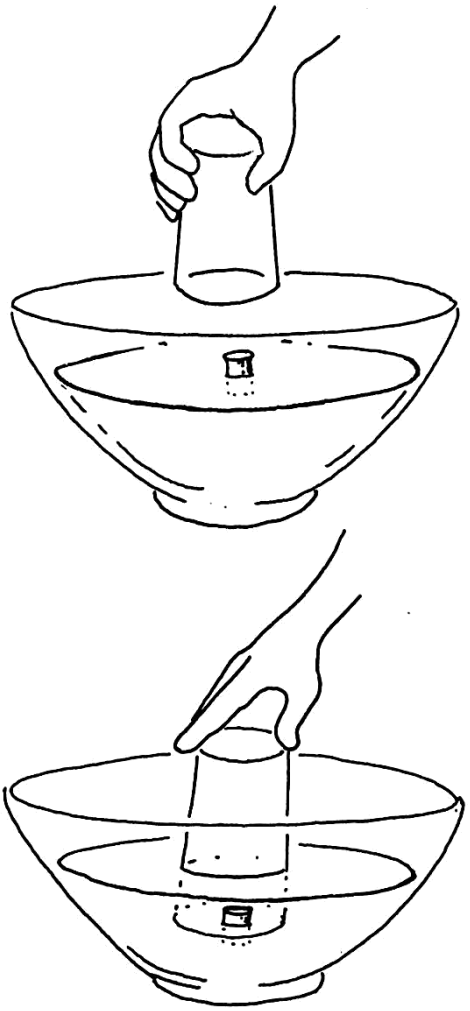
الأدوات: كوب شرب شفاف – سلطانية سعتها – 2 كوارت (2 لتر) – قطعة فلين صغيرة

الخطوات:

- املأ السلطانية حتى منتصفها بالماء.
- اجعل قطعة الفلين تطفو على سطح الماء.
- امسك بالكوب فوق قطعة الفلين الطافية.
- أنزل فوهة الكوب المفتوحة في الماء، واضغط عليها.

النتائج: سطح الماء الذي عليه قطعة الفلين الطافية يندفع لأسفل.

لماذا؟ الجيب الهوائي الموجود داخل الكوب يمنع الماء من دخول الكوب، لذا فإن الماء الذي عليه قطعة الفلين الطافية يزاح لأسفل تحت مستوى الماء خارج الكوب.



54- الطرف

الغرض: تحديد ما إذا كان الهواء له وزن.

الأدوات: وتر سميك طوله 2 قدم (60 سم) – بالون 9 بوصة (23 سم) – عصا يارديه (عصا طولها متر) – حبل – طين تشكيل – شريط لاصق – دبوس مستقيم.

الخطوات:

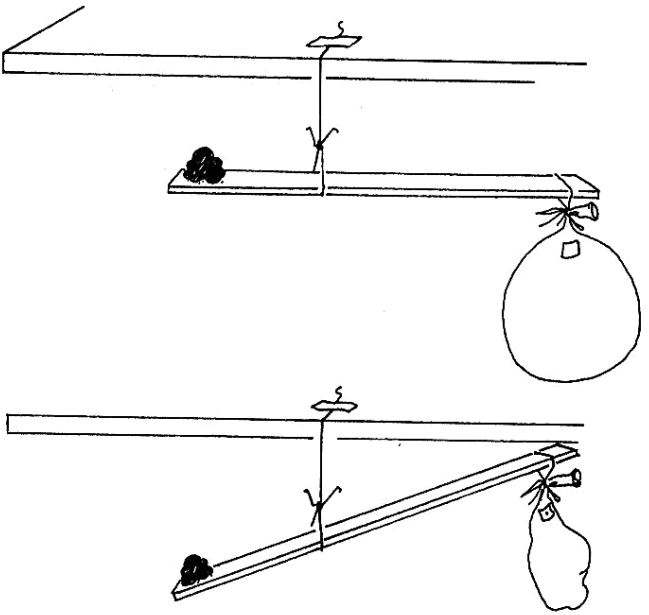
- ضع قطعة من الطين على إحدى نهايتي العصا اليارديه.
- انفخ البالون حتى أقصى حجم له واستخدم الخيط لربطه بنهاية العصا اليارديه على الطين.
- ضع شريطًا صغيرًا من الشريط اللاصق طوله حوالي 1 بوصة(2.5 سم) على جانب البالون المنفوخ بالقرب من عنقه.
- استخدم الشريط لتعليق العصا اليارديه، وحرّكه بحيث تتزن العصا.
- اربط الطرف العلوي من الشريط بجانب منضدة أو إطار باب، بحيث تكون العصا اليارديه مدلاة بحرية.
- أدخل الدبوس ببطء في الشريط اللاصق وأدخله في البالون، ثم انزع الدبوس.

النتائج: يشير طرف العصا الذي به طين لأسفل أثناء ترْك الهواء للبالون.

لماذا؟ الهواء له وزن، وأثناء ترْك الهواء للبالون يصبح جانب العصا الذي

به البالون أخف وزنا.

الأرض محاطة بمحيط من الهواء، وهو يزن كثيرا جدا لدرجة أن كل بوصة مربعة من الأرض تحمل 14.7 رطلا من الهواء (1 سنتيمتر مربع يحمل 1 كجم من الهواء).



55- ثاقبة من القش

الغرض: بيان قوة الهواء.

الأدوات: شفاطتان للشرب من البلاستيك

الخطوات:

- ضع البطاطس على منضدة.
- امسك بالشفاطة على الجزء العلوي تاركا إياه مفتوحا.
- ارفع الشفاطة حوالي 4 بوصة (10 سم) فوق البطاطس.
- الصق نهاية الشفاطة في البطاطس بسرعة وقوة.
- ضع إصبعك فوق الجزء العلوى من الشفاطة الأخرى.
- ارفع الشفاطة مجددا حوالي 4 بوصة (10 سم) فوق البطاطس والصق الشفاطة بالبطاطس بسرعة وقوة.

النتائج: تنثني الشفاطة ذات الطرف المفتوح وجزء صغير جدا منها يدخل في البطاطس، أما الشفاطة المغلقة فتنغرس بعمق في البطاطس.

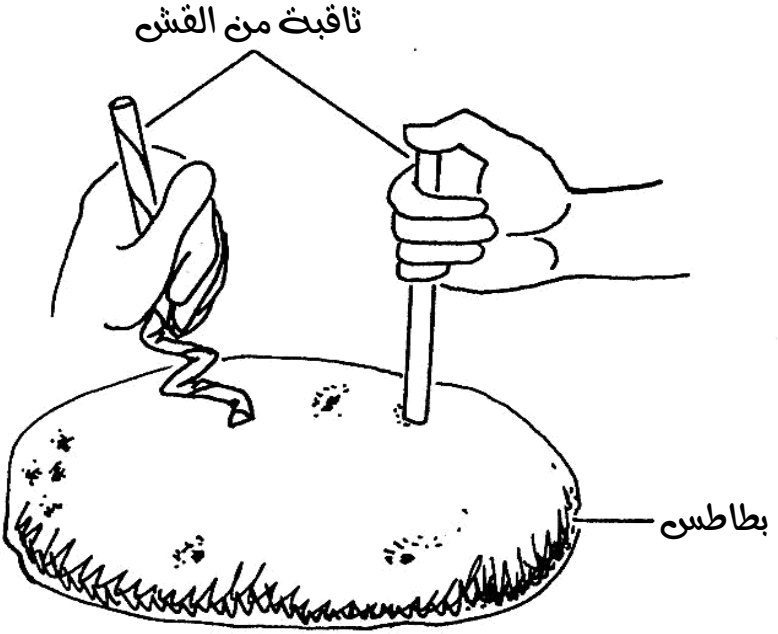
لماذا؟

الهواء مكون أساسا من غازات النيتروجين والأكسجين وثاني أكسيد الكربون، وهذه الغازات غير مرئية، لكن يمكن ملاحظة النتائج المترتبة على وجودها.

الهواء سريع الحركة (الرياح) يمكنه أن يطبق ضغطا كافيا لتدمير مبان ضخمة، والهواء المحبوس داخل الشفاطة يجعلها قوية بما يكفي لاختراق

بشرة البطاطس، وضغط الهواء على الشفاطة من الداخل يمنعها من الانحناء.

يزداد ضغط الهواء حيث يدخل حشو البطاطس ويضغط الهواء.



56- بارد وساخن

الغرض: تحديد كيف يبقى مستوى حرارة الأرض ثابتا.

الأدوات: ترمومتران – كيسان بلاستيكيان أحدهما كبير والآخر صغير لهما ربطتان ملتويتان.

الخطوات:

- ضع أحد الترمومترين في الكيس الصغير.
- انفخ الكيس عن طريق النفخ فيه، ثم أغلق نهايته بالربطة الملتوية.
- ضع الكيس المنفوخ داخل الكيس البلاستيكي الأكبر.
- أغلق نهاية الكيس المملوء بالهواء بالرباط الملتوي.
- انفخ الكيس الكبير بالهواء، وضع الترمومتر الآخر بجانب الكيس.
- لاحظ قراءة حرارة كلا الترمومترين بعد 30 دقيقة.
- انقل الكيس والترمومتر الحر إلى خزانة مظلمة.
- لاحظ قراءة درجة الحرارة على كلا الترمومترين بعد 30 دقيقة.

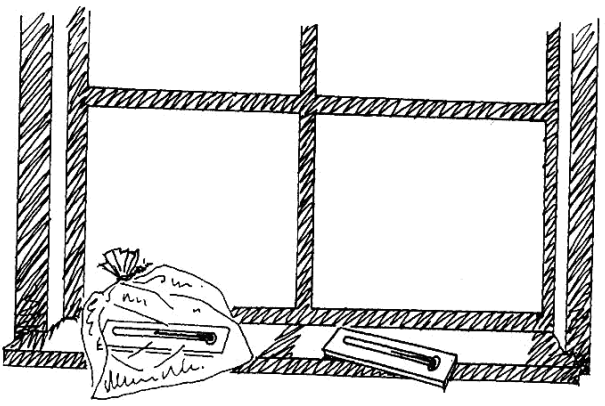
النتائج: في ضوء الشمس كانت قراءة الترمومتر داخل الكيس أعلى، وتغيرت ببطء أكثر بعد وضعه في منطقة مظلمة.

لماذا؟ طبقة الهواء المزدوجة داخل الكيس تعمل بمثابة صوبة زجاجية كما يفعل الغلاف الجوي حول الأرض.

كل من غلافي الهواء يسمحان للطاقة المنبعثة من الشمس بالدخول والطاقة الحرارية الناتجة تحتجز.

يدخل ضوء الشمس الغلاف الجوي للأرض وتمتص النباتات والتربة هذا الإشعاع وتحولانه إلى طاقة حرارية، وتنبعث الطاقة الحرارية من سطح الأرض نحو الفضاء، لكن الغازات الموجودة في الغلاف الجوي تمتص الحرارة وتعيد إشعاعها نحو الأرض.

الهواء داخل الكيسين البلاستيكيين بالمثل يعيد إشعاع الحرارة، ومن ثم يبقي على درجة حرارة الداخل أكثر دفئا، والغلاف الجوي للأرض، مثله كمثل كيسي الهواء، يعمل كعازل فيحتفظ بالحرارة الممتصة من الشمس أثناء النهار، وهذه الطاقة المحتجزة في الغلاف الجوي تتحرك باستمرار من مكان لآخر، مما يمنع حدوث اختلافات شديدة في درجات حرارة النهار والليل، وبدون طبقة الهواء الواقية تلك فإن الأرض كانت ستسخن بشدة أثناء النهار، وتبرد بشدة أثناء الليل.



57- التزايد

الغرض: تحديد كيف تؤثر درجة الحرارة على ضغط الهواء

الأدوات: مجمد – كوب – مشروب غير كحولي – بالون 9 بوصة 23 سم

الخطوات:

- ضع الزجاجة المفتوحة في المجمد لمدة 7 ساعات.
- أخرج الزجاجة من المجمد.
- مطّ فتحة البالون وضعها على فوهة الزجاجة .
- اترك الزجاجة في درجة حرارة الغرفة لمدة 15 دقيقة.

النتائج: ينتفخ البالون جزئيا.

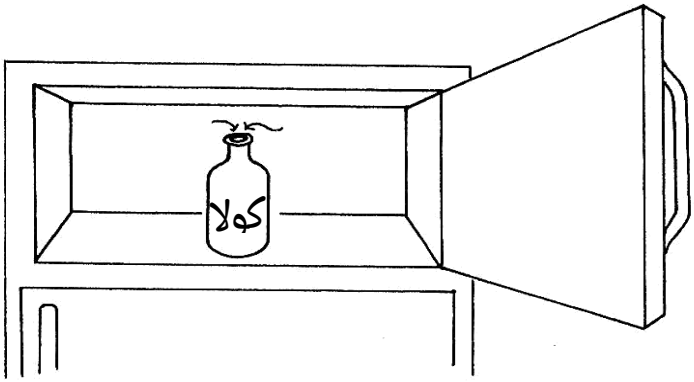
لماذا؟ ينكمش الهواء الموجود داخل الزجاجة عند تبريده، وهذا يسمح بدخول المزيد من الهواء إلى الزجاجة.

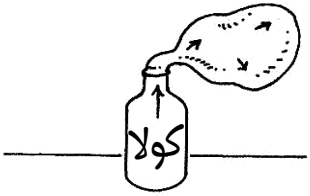
يسد البالون الزجاجة، وعندما يسخن الهواء الذي بالداخل يتمدد وينتقل إلى البالون مما يتسبب في نفخه.

الهواء في الغلاف الجوي ينكمش ويتمدد عند تبريده وتسخينه كما يفعل الهواء الذي في الزجاجة.

يتصاعد الهواء الدافيء المتمدد ويقلل الضغط الجوي ويزداد الضغط الجوي عندما يبرد الهواء ويهبط.

الحرارة مجرد عامل واحد من العوامل المؤثرة على الضغط الجوي، لكن ارتفاع الضغط مؤشر جيد على أنه يمكن توقع طقس جيد.


كولا


كولا

58- تيار الهواء المتصاعد

الغرض: تحديد تأثير درجة الحرارة على حركة الهواء.

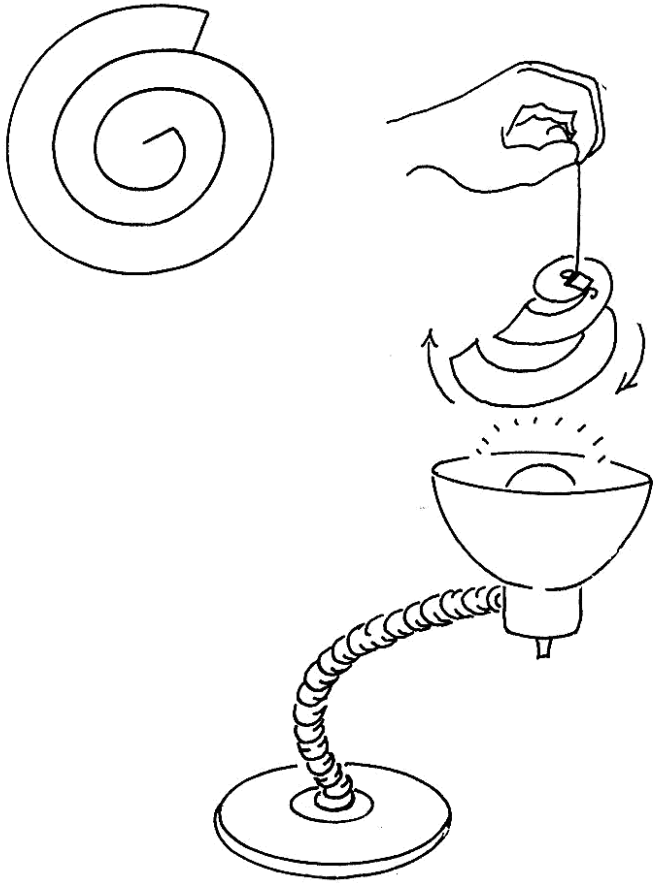
الأدوات: مسطرة – مصباح مكتب – مناديل ورقية – خيط – مقص – شريط سيلوفان

الخطوات:

- قص حلزونًا قطره 2 بوصة (6 سم) من المناديل الورقية.
- قص قطعة من الخيط طولها 6 بوصة (15 سم).
- الصق إحدى نهايتي الحبل بمنتصف الحلزون الورقي.
- لف مصباح المكتب بحيث يشير الضوء إلى أعلى.
- ضع الحلزون الورقي فوق الضوء بحوالي 4 بوصة (10 سم) وأنت ممسك بنهاية الحبل.

النتائج: يدور الحلزون الورقي.

لماذا؟ الطاقة المنبعثة من الضوء ترفع درجة حرارة الهواء فوقها، وتتحرك جزيئات الهواء أسرع وأبعد عن بعضها عندما تمتص طاقة.
انفصال الجزيئات يجعل الهواء أخف فيرتفع لأعلى، ويندفع الهواء الأكثر برودة ليأخذ مكان الهواء الأكثر دفئا الذي ارتفع.
طالما كان المصباح مضاءً يرتفع الهواء الدافيء، ويتحرك الهواء الأكثر برودة ليأخذ مكانه، مما ينتج عنه حركة هواء تسمى تيارات الحمل.



59- النسائم

الغرض: تحديد سبب نسائم اليابسة والبحر.

الأدوات: مسطرة – ترمومتران – كوبان كبيران بما يكفي لوضع الترمومتر فيهما – مصباح مكتب – تراب

الخطوات:

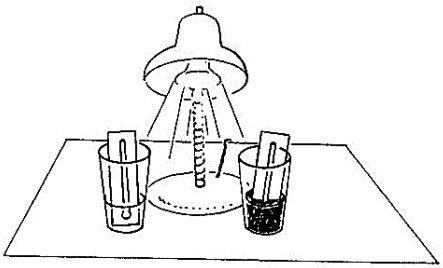
- صب 2 بوصة (6 سم) من التراب في الكوب الآخر.
- ضع ترمومترا في كل كوب.
- ضع الكوبين معا على منضدة واتركهما لمدة 30 دقيقة قبل تسجيل القراءة الموجودة على كل ترمومتر.
- ضع المصباح بحيث يصطدم الضوء بالكوبين بالتساوي.
- سجل درجتي الحرارة على كل ترمومتر بعد ساعة واحدة.
- أطفيء الضوء.
- سجّل درجة الحرارة على كل ترمومتر بعد ساعة.

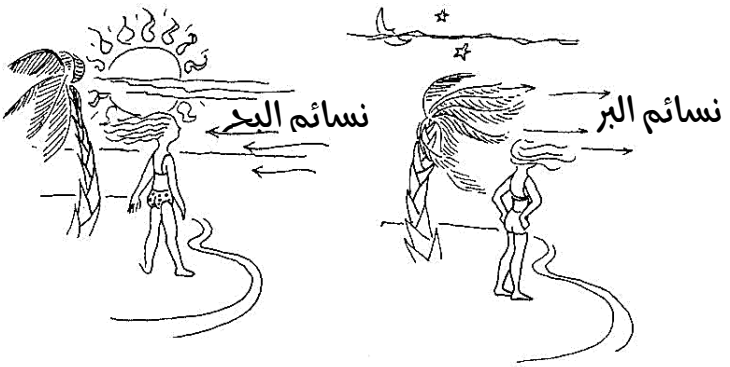
النتائج: صب 2 بوصة (6 سم) من الماء في أحد الكوبين.
تزداد درجة حرارة التراب أكثر من الماء ويبرد التراب أسرع من الماء.

لماذا؟ فرق الوقت الذي تستغرقه كل من الأرض والماء لتغيير درجة حرارتيهما يؤثر على حركة الهواء فوقهما.
أثناء النهار تسخن اليابسة أسرع من المحيط، ويتصاعد الهواء الساخن الموجود فوق اليابسة ويندفع الهواء الأكثر برودة الموجود فوق الماء ليأخذ

مكان الهواء الدافيء المتصاعد، وتسمى حركة الهواء هذه باسم نسيم البحر.

في الليل تبرد اليابسة أسرع من الماء ويرتفع الهواء الأكثر سخونة الموجود فوق الماء ويندفع الهواء الأكثر برودة نحو المحيط وهذا يسمى نسيم البر.





60- ما سرعتها؟

الغرض: توضيح كيفية قياس سرعة الرياح

الأدوات: قلم رصاص- 4 أكواب شرب ورقية صغيرة سعتها 5 أوقية (150 مل) – شفاطتا شرب – دبوس مستقيم – شريط لاصق

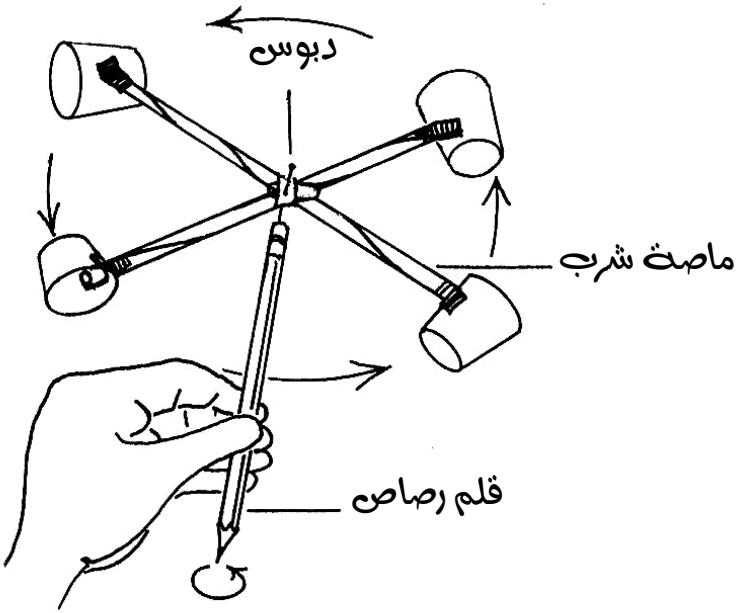
الخطوات:

- ضع شفاطتي الشرب في وضع متعامد والصقهما من المنتصف.
- أدخل الدبوس المستقيم في االجزء المتداخل من الشفاطتين.
- استخدم القلم الرصاص لعمل فتحة جانب فوهة كل كوب.
- أدخل طرف شفاطة في فتحة كل كوب.
- الصق كل كوب بشفاطة بحيث تكون أفقية .
- اغرس الدبوس في ممحاة القلم الرصاص.
- امسك بالقلم في وضع مستقيم، وضع الكوبين على بعد 12 بوصة (30 سم) من وجهك.
- انفخ برفق في الكوبين.
- الآن انفخ نحو الكوبين بأقصى قوة لديك.

النتائج: النسيم الخفيف يتسبب في دوران الكوب ببطء، أما الرياح الأسرع والأقوى فتتسبب في جعْل الكوبين يدوران بسرعة.

لماذا؟ الكوبان الدواران يسميان مرياح روبنسن، وهو جهاز يقيس سرعة هبوب الرياح.

الهواء المتحرك يملأ الكوبين مما يتسبب في جعْلهما يدوران بسرعة.
تحدد سرعة الرياح التي تصطدم بالكوب عن طريق عدد لفّات الأكواب في الدقيقة.



61- أي طريق؟

الغرض: تحديد سبب كون الهواء أبرد في الشتاء.

الأدوات: مصباح – ورقة داكنة

الخطوات:

- في غرفة مظلمة امسك بالمصباح مباشرة فوق الورقة الداكنة بحوالي 6 بوصة (15 سم).
- لاحظ حجم نمط الضوء المتكون وشكله.
- قم بإمالة المصباح ولاحظ نمط الضوء مجددا.

النتائج: الضوء الساقط مباشرة باستقامة ينتج دائرة صغيرة مضيئة، وإمالة المصباح تنتج نمطا أكبر لكن أقل سطوعا على الورقة.

لماذا؟ في الشتاء لا تدفئ الشمس الأرض بالمقدار نفسه الذي تدفئها به أثناء أوقات أخرى من السنة، فموقع الشمس في السماء أثناء الشتاء ليس له الارتفاع نفسه أثناء الفصول الأخرى، فضوء الشمس في الشتاء يسقط بزاوية مثل الضوء القادم من المصباح المائل، وهذا الضوء ينتقل أكثر عن طريق الغلاف الجوي، ويغطي منطقة كبيرة على السطح الذي يصطدم به، وهذه الأشعة المائلة تنتشر على مساحة أكبر ولا ترفع درجة الحرارة بمقدار رفع الأشعة التي تنزل مستقيمة.