

# سادساً: الطيران

---

يمكنك إجراء التجارب الآتية:

40- الإقلاع

41- ارتقاء الورقة

42- الكرة المنحنية

43- الحفيف

44- الكرة الطافية

## 40- الإقلاع

**الغرض:** بيان تأثير ذيل الطائرة الورقية.

**الأدوات:** ورقة من دفتر ملاحظات - مقص - خيط - مسطرة - شريط سيلوفان.

### الخطوات:

- قص شريطاً من الورقة أبعاده 2 بوصة  $12 \times$  بوصة (5 سم  $30 \times$  سم).
- استخدم الشريط اللاصق في ربط 18 بوصة (45 سم) من الخيط بأحد طرفي الشريط.
- امسك بالطرف الحر للخيط وحرك الورقة للأمام والخلف أمامك.
- قص شريطاً أبعاده 0.25 بوصة  $12 \times$  بوصة (0.5 سم  $30 \times$  سم) من الورقة واستخدم الشريط اللاصق في ربط هذا الشريط بالطرف الحر للشريط الأعرض.
- حرك الشريط مجدداً للخلف وللأمام أمامك.

**النتائج:** تدور الورقة، إلا أنه عندما يكون الشريط الصغير معلقاً بها تكون حركتها أكثر انسيابية.

**لماذا؟** تتحرك الورقة للأمام بزاوية؛ مما يؤدي إلى جعل الهواء يتدفق أسرع على الجانب العلوي. وللهواء السريع ضغط أقل حول التيار المتحرك، ومن ثم يبذل المزيد من الرفع على الجزء السفلي للشريط.

زاوية الورقة ليست ثابتة، وهذا يؤدي إلى حدوث تغيرات في الضغط مصاحبة لتدفق الهواء المضطرب على الشريط. وهذه التغيرات تجعل الشريط يلتف ويدور.

ذيل الورقة يجعل الزاوية أكثر ثباتا، ومن ثم يكون تدفق الهواء أكثر انسيابية على الورقة مما يقلل من التفافها.



## 41- ارتخاء الورقة

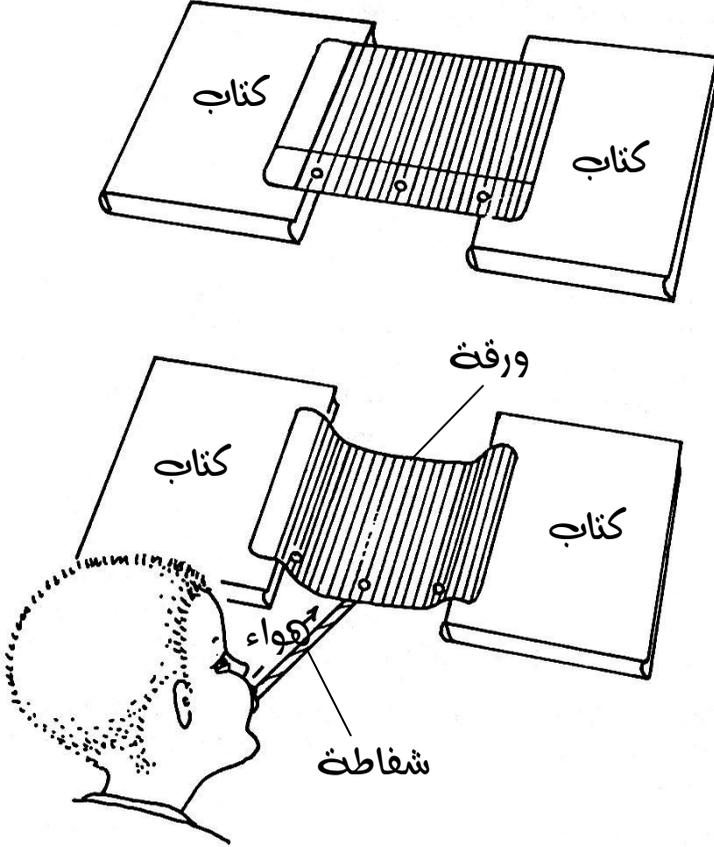
**الغرض:** بيان تأثير السرعة على ضغط الهواء  
**الأدوات:** كتابان لهما الحجم نفسه - ورقة من دفتر - شفاطة مشروبات -  
 مسطرة

### الخطوات:

- ضع الكتابين على منضدة بحيث يكون بينهما مسافة 4 بوصة (10 سم).
- افرد الورقة في المساحة الفارغة الموجودة بين الكتابين.
- ضع طرف الشفاطة مباشرة تحت حافة الورقة.
- انفخ بشدة قدر الإمكان في الشفاطة .

**النتائج:** ترتخي الورقة نحو المنضدة لأسفل عندما ينفخ الهواء تحتها.

**لماذا؟** كان ضغط الهواء متساويا على جميع جوانب الورقة قبل أن تنفخ في الشفاطة. وبزيادة سرعة تدفق الهواء يقلل ضغط الهواء على الجوانب. تمرير تيار من الهواء المتحرك بسرعة تحت الورقة يقلل الضغط لأعلى على الورقة. الهواء الذي يضغط على الورقة لأسفل أكبر من الهواء الذي يضغط لأعلى؛ ومن ثم ترتخي الورقة لأسفل.



## 42- الكرة المنحنية

**الغرض:** بيان كيف يرمي لاعب البيسبول الكرة المنحنية.

**الأدوات:** كرة جولف أو أية كرة حجمها ووزنها قريبان من ذلك - خيط طوله 3 قدم (90 سم) - شريط لاصق - عصا يارديّة (عصا طولها 1 متر)

### الخطوات:

- الصق الخيط بالكرة باستخدام الشريط اللاصق.
- الصق الطرف الحر من الخيط بالحافة العلوية لمنضدة. ولا بد أن تكون للكرة القدرة على التأرجح الحر من المنضدة.
- اسحب الكرة والخيط الملفوف إلى الخلف، وقم بتحريره.
- ضع العصا على الأرضية مباشرة تحت الكرة بحيث تشير إلى الاتجاه الذي ستأرجح فيه الكرة.
- لف الخيط حوالي 50 مرة في عكس اتجاه عقارب الساعة. اسحب الكرة والخيط الملفوف للخلف ثم أفلتها.
- اسحب الكرة والخيط الملفوف إلى الخلف، وقم بتحريره.
- دع الكرة تتأرجح للأمام والخلف.
- استخدم العصا الموجودة على الأرض لتساعدك على ملاحظة اتجاه التأرجح.

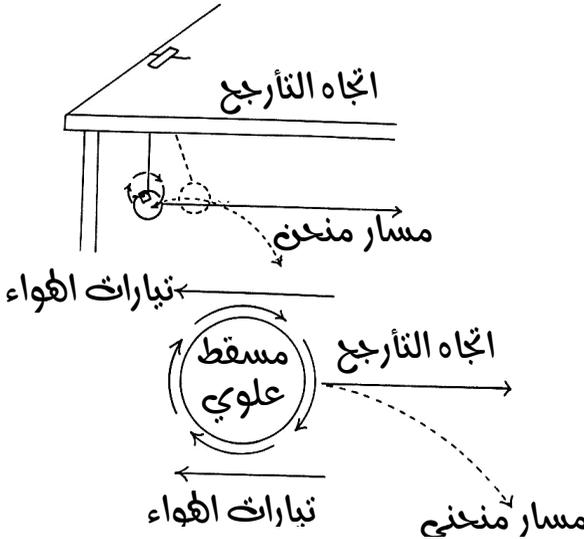
**النتائج:** تدور الكرة في اتجاه عقارب الساعة أثناء تحركها للأمام. بعد عدة مرات من التأرجح تنحني حركتها الأمامية إلى اليمين.

**لماذا؟** تتحرك الكرة في اتجاهين حول محورها وإلى الأمام. اتجاه للحركة يتسببان تندفق الهواء حول الكرة في اتجاهين مختلفين.

أثناء دوران الكرة في اتجاه عقارب الساعة، تحمل الكرة الهواء في اتجاه عقارب الساعة.

يندفع الهواء في الاتجاه المعاكس عندما تتحرك الكرة للأمام.

انظر إلى رسم المسقط العلوي للكرة المتحركة. لاحظ أن الأسهم تشير إلى الاتجاه نفسه عند أحد جوانب الكرة. ويشير هذا إلى أن الهواء يتحرك في الاتجاه نفسه، مما يتسبب في زيادة سرعة الهواء على هذا الجانب. تتحرك تيارات الهواء في اتجاهات متضادة على الجانب الآخر وتضغط على بعضها البعض مما يجبر الهواء على التحرك ببطء أكثر في هذا الجانب. يتسبب الهواء السريع في ضغط أقل على الجوانب، لذلك يكون هناك ضغط أقل على جانب الكرة الذي يتحرك فيه الهواء بسرعة وضغط أكبر على الجانب الذي يتحرك فيه الهواء ببطء. ولإلقاء كرة منحنية لابد أن يقوم الرامي بجعل الكرة تدور نحو الأمام أثناء رميه لها، إذا



لفها في اتجاه  
عقارب  
الساعة  
ستنحني نحو  
اليمين، بينما  
تنحني  
ليسار إذا  
لفها عكس  
عقارب  
الساعة.

## 43- الحفيف

الغرض: بيان الطريقة التي يعمل بها بخاخ العطور.

الأدوات: شفاطتا مشروبات مرتين - كوب شرب - مقص

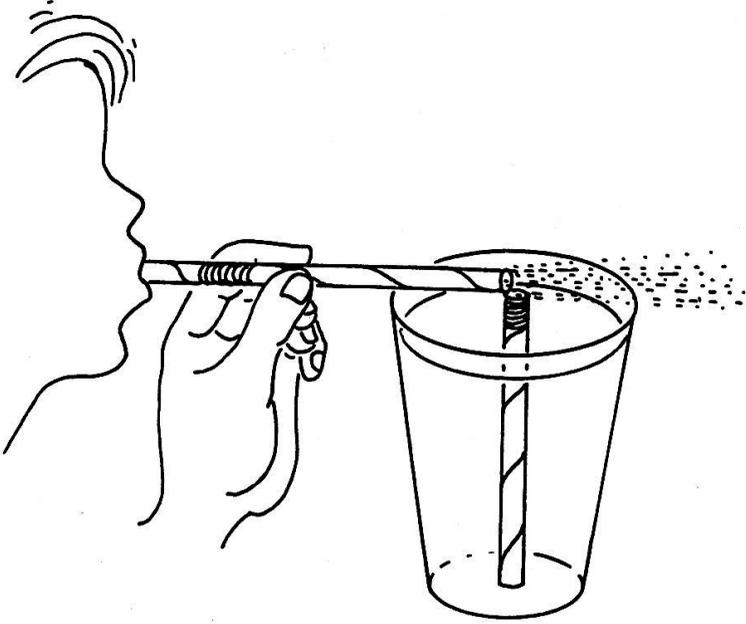
### الخطوات:

- املاً الكوب ماء.
- قص إحدى الشفاطتين بحيث تكون قمة الجزء المرن فوق سطح الماء بحوالي نصف بوصة (1 سم).
- أوقف هذه الشفاطة في الماء.
- امسك الشفاطة الثانية في وضع أفقي بحيث تكون نهايتها مشيرة إلى قمة الشفاطة الأخرى. استخدم حافة الشفاطة الواقفة في الماء في جعل الشفاطة الأخرى تركز عليها.
- انفخ بشدة في الشفاطة الأفقية.

النتائج: يرتفع الماء في الشفاطة الواقفة، ويندفع للخارج على شكل رزار.

لماذا؟ كلما تحرك الهواء أسرع، كان الضغط حول سريانه أقل. عندما يتحرك الهواء القادم من الشفاطة الأفقية على قمة الشفاطة الواقفة ينخفض الضغط داخل الأخيرة. يضغط الهواء الجوي في الغرفة على سطح الماء الموجود في الكوب؛ مما يؤدي إلى دفع الماء إلى أعلى الشفاطة حيث يندفع للخارج على شكل رزار.

الضغط على بخاخ عطور يحدث الأمر نفسه؛ حيث يندفع الهواء عبر أنبوب، ويرتفع العطر نتيجة لانخفاض الضغط داخل الأنبوب، ومن ثم يُرشد نحو الخارج بفعل الهواء المتحرك.



## 44- الكرة الطافية

**الغرض:** بيان كيف تؤثر سرعة الهواء على الطيران.  
**الأدوات:** قمع صغير - كرة تنس الطاولة.

### الخطوات:

- اقلب القمع رأساً على عقب.
- امسك كرة التنس في القمع بإصبعك.
- ابدأ في النفخ في فتحة القمع الضيقة.
- أزل إصبعك من القمع مع استمرارك في النفخ فيه.

**النتائج:** تطفو الكرة في القمع.

**لماذا؟** كلما كان مرور الهواء بالكرة سريعاً، كان الضغط الذي يبذله عليها أقل. ضغط الهواء فوق الكرة أقل منه تحتها؛ لذلك يمسك الهواء بالكرة لأعلى. يفسر ضغط الهواء المتحرك الرفع لأعلى في أجنحة الطائرة، فعندما يتحرك الهواء بسرعة على أعلى الجناح أكبر من سرعته على أسفل الجناح يكون هناك ضغط لأعلى يسمى الرفع.

