الفيزياء في خمس ألعاب أولومبية

ترجمة : د. محمد راغب عيسى

2012-08-08

تتجة أنظار العالم نحو لندن خلال هذا الشهر آب/اغسطس 2012 لمشاهدة الألعاب الرياضية البارعة التي يقدمها المتنافسون.

يعتبر متنافسوا هذا العام مهرة في الفيزياء العملية إضافة إلى مهاراتهم الرياضية. فمثلاً، للفوز في السباحة بفرق جزء من الثانية أو الدوران في الهواء أربع مرات بعد ترك حبل الجمباز يتطلب القدرة على تسخير مبادىء الفيزياء مثل ديناميكا الموائع أو كمية الحركة الدورانية (الزخم الزاوي) التي لها نفس أهمية الذاكرة و قوة العضلات. نعرض فيما يلي خمس ألعاب أولومبية تلعب فيها الفيزياء دوراً محورياً للفوز.

السباحة

يحدد فوز سباحة الألومبياد أحياناً بفرق زمني يعادل عُشر أو جزء من المئة من الثانية و عليه فإن أدق التفاصيل التي تؤثر على سرعة السباح يمكن أن تمثل الفرق بين الفوز و الخسارة. يجب على السبّاح أن يفعل كل ما في وسعه للحد من مقاومة الماء عند دفع جسمه للأمام. لأن مقاومة الماء تتناسب مع المساحة السطحية لجزء جسم السبّاح المعرض للماء، فإنه كلما كان الجسم إنسيابياً كلما كانت حركته أسرع. كذلك فإن الجسم الأملس أفضل للسباحة و عليه يلجأ السبّاح إلى إزالة شعر جسمه و تغطية رأسه بغطاء أملس، ويلبس لباس سباحة يحاكي جلد القرش أو أي سطح يحسن الحركة في الماء.

=src

يجب على السباح الأخذ في الاعتبار أثر الطفو(و هي القوة الرأسية للأعلى التي تجعل الجسم يطفو في الماء) وكذلك قوى السحب التي تقأوم حركته للأمام. لأن مقأومة الماء لحركة الأجسام فيها أكبر بكثير من مقأومة الهواء لجسمه فإن من مصلحته أن يبقي جسمه قريباً من سطح الماء ما أمكن ليقلل من مقأومة الماء له. عرض فيديو

حركة الجمباز

يتجلى مبدأ كمية الحركة الدورانية (الزخم الزأوي) مباشرة عند مشاهدة الجمباز الألومبي من خلال الدوران و البرم للمتنافس الذي يهدف لكسب أكبر عدد من النقاط من خلال عرض أكبر عدد من الدوران في كل حركة. الأجسام التي تدور حول نقطة (أو محور) تمتلك كمية حركة دورانية (الزخم الزأوي). هذه الكمية تعتمد على كتلة و سرعة و هيئة الجسم اذا كان ماداً أطرافه أو ضامّها حول مركز كتلته. وفي كل الأحوال فإن هذه الكمية (كمية الحركة الدورانية) لا تتغير ما لم يؤثر على الجسم مؤثر خارجي مثل مقأومة الهواء أو الماء أو الإحتكاك. من هنا فإن لاعب الجمباز يستطيع زيادة سرعة دورانه و ذلك بضم ذراعيه أو انكماش جسمة بضم رجليه و رأسه نحو مركز كتلته قدر الإمكان.

=src

أما المبدأ الآخر الذي يتحكم في لاعب الجمباز هو القانون الثالث لنيوتن و الذي ينص على ان لكل فعل (من اللاعب مثلاً) يقابله رد فعل (من السطح الملامس للاعب) مساوي له في ا لمقدار و معاكس له في الإتجاه. فمثلاً، يستطيع اللاعب الضغط على الأرض(أو خشبة التوازن أو حبل الدوران) بقوة يكون نتيجتها دفع جسم اللاعب بنفس القوة و للأعلى تمنحه دفعة في الهواء. عرض فيديو

الغوص

يهدف لاعب غوص الألومبياد للقيام بعدة دورات و انعطافات في الهواء ثم دخول الماء بسلاسة قدر الإمكان. إذ يكتسب الغواص نقاطاً أكثر كلما كان دخوله الماء أكثر سلاسة. هنا أيضاً يستفيد الغواص من القانون الثالث لنيوتن من خلال الضغط لأسفل على منصة الغوص بأقصى قوة ممكنة مسبباً رد فعل المنصة الذي يعمل على دفعه للأعلى منطلقاً في الهواء و مكتسباً سرعة رأسية تعمل على زيادة زمن رحلته في الهواء قبل الغوص في الماء. هذه السرعة توفر له الزمن اللازم ليتمكن من زيادة عدد دوراته في الهواء. عندما يقترب الغواص من سطح الماء يعدل جسمه في وضع عمودي ماداً ذراعيه على إستقامة جسمه ليقلل من مساحة سطح الماء المزاح و تكون الحفرة التي يسببها جسمه صغيرة و كمية الماء الهاربة من السطح قليلة أيضاً. عرض فيديو

الرماية

هنا أيضاً يلعب مبدأ الفعل و رد الفعل دوراً هاماً في هذه الرياضة. لإنطلاق =src

السهم بخط مستقيم نحو الهدف، على الرامي أن يزوده بقوة للأمام و ذلك بسحب حبل القوس والسهم معاً إلى الخلف. هذا الإجراء يخزن طاقة وضع (طاقة كامنة) في حبل القوس، وعند تحرير القوس من السحب يضفي على السهم دفعاً للأمام يكسبه طاقة حركة. لإبقاء السهم بعد انطلاقه باتجاه الهدف المقصود، يوضع على نهايته ثلاث ريش أو قطع بلاستيك تعمل على توفير الاستقرار للسهم خلال رحلته في الهواء. فمثلا إذا أثّرت على السهم قوة بسبب الإضطرابات الهوائية لتخرجه عن مساره فإن هذه الريش تقاوم إزاحة السهم عن اتجاهه و تحافظ على على مساره دون تغيير فيه. احياناً هذه الريش تكسب السهم حركة دوارانية حول محوره مما يزيد في اسقراره و دقة تصويبه من خلال معادلة مقاومة الهواء عليه. عرض فيديو

كرة الريشة

تعتمد لعبة كرة الريشة على مضرب لكل لاعب و كرة الريشة التي يتقاذفها اللاعبان ذهاباً و إياباً عبر الشبكة بينهما. خلافًا للكرة المألوفة (مثل كرة التنس) فإن كرة الريشة هي كرة خفيفة و يتصل بها مخروط مكون من الريش أو النايلون وتنطلق في شالهواء بشكل مختلف عن مثيلتها من الكرات العادية.

=src

تعمل الريش على زيادة مقاومة الهواء لحركتها و بذلك تتباطأ بقدر أكبر من الكرات العادية. كذلك تعمل الريش على الكرة عمل الريش على السهم بتحسين استقرار حركة الكرة في الهواء. وبغض النظر عن إتجاه مخروط الريش لحظة انطلاقها فإنه يعدّل من وضعه ليصبح في مؤخرة الكرة المنطلقة في الهواء. يحتاج اللاعب فهم ديناميكية الهواء الفريده في هذه اللعبة إذ عليه أن يبذل قوة أكبر لقذف كرة الريشة وتوصيلها إلى الطرف الآخر من الشبكة في الملعب لأن قوى السحب (مقاومة الهواء) على الريشة أكبر بكثير من مثيلتها من الكرات العادية. عرض فيديو

المرجع

- www.livescience.com/22021-summer-olympics-sports-physics.html?utm_source=Newsletter&utm_medium=Email&utm_campaign=LS_08012012
- www.cbsnews.com/8301-205_162-57484406/the-twisted-physics-of-5-olympic-sports/

البريد الإلكتروني للمترجم: mohamad.issa@gmail.com