

الباب الخامس

أ.د. أحمد وليد عبدالرحمن

الكينتك المستقيم:

هو ذلك القسم من اقسام البايوميكانيك الذي يهتم بدراسة الحركة من الناحية الكينيتيكية من خلال دراسة القوى التي تؤثر في الحركة أثناء الحركات المستقيمة وكيفية التعامل مع هذه القوى. ان الحركة التي تحدث في المجال الرياضي أو في الحياة الاعتيادية هي عبارة عن تأثير متبادل بين القوى الداخلية للرياضي أي قواه الذاتية (العضلية) والقوى الخارجية المتمثلة بقوة الجاذبية الارضية وقوة الاحتكاك وقوة دفع الماء.. الى غير ذلك من القوى المحيطة بالفرد والتي تؤثر في الاداء.

قوانين نيوتن:

وضع العالم الانكليزي إسحاق نيوتن ثلاثة قوانين اساسية للحركة.

1. القانون الاول (قانون القصور الذاتي):

((كل جسم يحاول الاستمرار في سكونه أو في حركته ما لم تؤثر فيه قوة أخرى لتغيير حالته أو شكله)).

من الامثلة على ذلك والتي يمكن من خلالها الاحساس بظاهرة القصور الذاتي هي راكب السيارة الذي تعد سرعته هي سرعة السيارة نفسها، فعند توقف السيارة بشكل مفاجيء نجد إن جسم الراكب يستمر بحركته الى الامام ولتفادي ذلك يحاول الاستناد للحد من خطورة استمراره الى الامام، وبالعكس عند شروع السيارة بالحركة المفاجئة يميل الراكب الى الرجوع للخلف استمراراً في سكونه.

ويمكن ملاحظة القصور الذاتي في المجال الرياضي، فمثلاً عداء 100م لا يمكنه التوقف فجأة الا بعد فترة زمنية وبعد مسافة معينة ويعتمد طول الفترة الزمنية وطول المسافة التي يتوقف فيها على مقدار القوة التي يستخدمها للإيقاف، اما بالنسبة لقاتز العريض فيصعب أن يقفز الى مسافة وبتكنيك صحيح اذا كانت حركته فجأة من الثبات الى القفز ولكنه يتمكن من اداء الحركة بشكل أفضل اذا كانت حركته بعدد معين من خطوات الاقتراب.

للاستفادة من قانون نيوتن الاول (قانون القصور الذاتي) وتطبيقه في المجال الرياضي، ينبغي علينا معرفة العوامل التي تسهم في التأثير في الحركة ضمن هذا القانون وهي:-

1. وضع الجسم قبل استخدام القوة (ثابت أم متحرك).. ومن هنا تظهر اهمية الحركات التمهيديّة في كثير من الفعاليات الرياضية.

2. كتلة الجسم.. حيث ان تحريك القرص الخاص بالرجال من وضع الثبات يتطلب قوة أكبر من الثقل الخاص بالنساء من نفس الوضع.

3. طبيعة الارض او السطح الذي تتم عليه الحركة.. حيث تكون القوة المطلوبة للتغلب على القصور الذاتي للجسم نفسه أكبر عندما يكون السطح خشناً أو غير مستوي.

4. قاعدة ارتكاز الجسم.. يتطلب الجسم الذي يمتلك قاعدة ارتكاز كبيرة قوة أكبر للتغلب على قصوره الذاتي، فيما لو كانت قاعدة ارتكازه صغيرة، وينطبق هذا المبدأ على المصارعة عندما يحاول المصارع دائماً توسيع قاعدة ارتكازه من خلال توسيع المسافة بين قدميه للتقليل من تأثير قوة المنافس التي يحاول فيها اسقاطه.

5. إتجاه قاعدة الارتكاز.. حيث يؤدي اتجاه قاعدة الارتكاز دوراً كبيراً في تحديد مقدار القصور الذاتي للجسم، ويمكن عرض مثال المصارع لتوضيح إتجاه قاعدة الارتكاز عندما يحاول المنافس اسقاطه الى الامام فيكون توسيع قاعدة ارتكازه باتجاه الحركة نفسها، أو الى الجانب فيكون توسيع القاعدة بوضع الرجل جانباً.

2. قانون نيوتن الثاني (قانون التعجيل):

((ان تعجيل الجسم يتناسب تناسباً طردياً مع القوة المؤثرة وتحدث الحركة باتجاه القوة)).

حيث ان كل حركة تحدث لا بد أن تكون نتيجة تأثير قوة داخلية أو خارجية ويكون مقدار الحركة الحاصلة متناسباً مع القوة المؤثرة، فكلما كانت القوة المستخدمة كبيرة كانت الحركة الحادثة كبيرة والعكس صحيح، ويكون اتجاه حدوث الحركة باتجاه القوة المؤثرة نفسها.

القوة = الكتلة × التعجيل

$$(1).....a \times m = F$$

$$(2).....t / V \times m = F$$

مثال/ جسم أثرت فيه قوة مقدارها N120 أكسبته سرعة مقدارها $s/m6$ ولفترة زمنية $s3$. ما هو مقدار كتلة ذلك الجسم؟

$$t / V \times m = F \quad \text{الحل/}$$

$$3 / 6 \times m = 120$$

$$2 \times m = 120$$

$$2 / 120 = m$$

$$m = 60 \text{ كغم كتلة الجسم}$$

مثال/ احسب مقدار القوة التي يبذلها عداء كتلته 80 Kg لقطع مسافة 100 m بزمن قدره 10 s ؟ وما هو مقدار القوة عندما تكون كتلة العداء 120 Kg ؟

الحل/ نستخرج سرعة العداء من خلال القانون $t / d = V$

$$10 / 100 = \text{س}$$

$$\text{س} = 10 / m$$

المطلب الاول

$$t / V \times K = F$$

$$10 / 10 \times 80 = F$$

$$F = 80 \text{ N مقدار القوة التي يبذلها عداء كتلته } 80 \text{ Kg}$$

المطلب الثاني

$$10 / 10 \times 120 = F$$

$$F = 120 \text{ N مقدار القوة التي يبذلها عداء كتلته } 120 \text{ Kg}$$

كمية الحركة = كتلة الجسم \times سرعته.....(3)

$$V \times m = \text{كمية الحركة}$$

يطبق المبدأ أعلاه على رماة النفل، حيث أن كمية الحركة التي يمتلكها الرامي كبير الكتلة ويتحرك بسرعة

$s / m4$ ، هي نفس كمية الحركة للرامي صغير الكتلة (نصف كتلة الرامي الاول) شرط أن يتحرك بسرعة $s / m8$.

3. قانون نيوتن الثالث (قانون رد الفعل):

((لكل فعل رد فعل يساويه في المقدار ويعاكسه في الاتجاه))

ان القيام بحركة معينة تتم من خلال قوة يصدرها الرياضي ومن الممكن ان نعبر عن تلك القوة بمصطلح الفعل ونتيجة لهذا الفعل يحصل الرياضي على قوة مضادة مساوية لمقدار الفعل يمكن أنه نطلق عليها رد الفعل.

إن القوة التي يسلمها الجسم أثناء وقوفه الاعتيادي على الارض هي عبارة عن وزنه، فنجد ان سطح الارض يرد بقوة مماثلة بالمقدار وعكس اتجاه خط عمل الجاذبية الارضية، اما اذا كان الفعل الذي يصدره الرياضي بزواوية معينة مع الارض فإن رد الفعل يكون باتجاه مضاد للزاوية التي تم فيها الفعل كما في حركة البدء في الاركاض السريعة.

ان وقوف الرياضي على الارض عبارة عن قوتين متعادلتين هما وزن الجسم باتجاه الاسفل ورد فعل الارض باتجاه الاعلى، فعندما يريد الرياضي القفز الى الاعلى عليه ان يسلم قوة اكبر من وزن الجسم ويعتمد مقدار القوة التي يبذلها الرياضي باتجاه الارض على الارتفاع الذي يريد بلوغه الى الاعلى.

المصادر (refrences):

1. سمير مسلط الهاشمي؛ البايوميكانيك الرياضي، ط3: (بغداد، النبراس للطباعة والتصميم، 2010). كتاب منهجي.

2. محمد جاسم محمد الخالدي؛ البايوميكانيك في التربية البدنية والرياضة: (بغداد، جامعة الكوفة، 2012). كتاب مساعد.