محاضرة 19

أسئلة منوعة وتطبيقات رياضية

أ.د. أحمد وليد عبدالرحمن

س1.ماهو الجانب الكينيتيكي في البايوميكانيك؟

ج/ هو ذلك القسم من اقسام البايوميكانيك الذي يهتم بدراسة الحركة من الناحية الكينيتيكية من خلال دراسة القوى التي تؤثر في الحركة (المسببة للحركة) أثناء الحركات المستقيمة والدائرية وكيفية التعامل مع هذه القوى.

س2.ماذا يقصد بقانون القصور الذاتي؟

ج/ ((كل جسم يحاول الاستمرار في سكونه أو في حركته ما لم تؤثر فيه قوة اخرى لتغيير حالته)).

س3.كيف يمكنك تطبيق قانون القصور الذاتي في المجال الرياضي؟

ج/ ويمكن ملاحظة القصور الذاتي في المجال الرياضي، فمثلاً عداء m100 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 لقافز العريض فيصعب أن يقفز الى مسافة وبتكنيك صحيح اذا كانت حركته فجاة من الثبات الى القفز ولكنه يتمكن من اداء الحركة بشكل أفضل اذا كانت حركته بعدد معين من خطوات الاقتراب.

س4.ما هي العوامل التي تزيد من القصور الذاتي للاجسام؟

ج/

1.وضع الجسم قبل استخدام القوة (ثابت أم متحرك).. ومن هنا تظهر اهمية الحركات التمهيدية 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 او غير مستوي.

4.قاعدة إرتكاز 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 تاثير قوة المنافس التي يحاول فيها اسقاطه.

5.إتجاه قاعدة الارتكاز.. حيث يؤدي اتجاه قاعدة الارتكاز دوراً كبيرا 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.

س5.عرف قانون نيوتن الثاني.

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

س6.اذكر المعادلة الرئيسية للميكانيك من الناحية الديناميكية.

ج/ $F = m \times a$

س7. رامي ثقل يصدر قوة مقدارها 1200 N بسرعة 6 m/s وبزمن مقداره 0.5s. إحسب كتلة ذلك الرامي.

ج/ $a = \nu / t$

$a = 6 / 0.5$

$a = 12 m/s^2$

$F = m \times a$

$1200 = m \times 12$

$m = 1200 / 12$

$m =$ 100 Kg كتلة ذلك الرامي

س8. ماذا يقصد بكمية الحركة؟

ج/ كمية الحركة هو عبارة عن كتلة الجسم (m) × سرعته (V)

يطبق المبدأ أعلاه على رماة الثقل، حيث أن كمية الحركة التي يمتلكها الرامي كبير الكتلة ويتحرك بسرعة 4m/s، هي نفس كمية الحركة للرامي صغير الكتلة (نصف كتلة الرامي الاول) شرط أن يتحرك بسرعة 8m/s.

س9.لقانون الفعل ورد الفعل أهمية كبيرة في الفعاليات الرياضية. ناقش ذلك.

ج/ 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 أنة نطلق عليها رد الفعل.

إن القوة التي يسلطها 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 بزاوية معينة مع الارض فأن 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 يسلط قوة اكبر من وزن الجسم ويعتمد مقدار القوة التي يبذلها الرياضي باتجاه الارض على الارتفاع الذي يريد بلوغه الى الاعلى.

س10. عدد تاثيرات القوة وإعط لكل منها مثالاً في المجال الرياضي.

ج/ 1.التأثير الديناميكي للقوة.. ويمكن التعبير عنه بالمعادلة الرئيسية للديناميك، حيث إن القوة= الكتلة × التعجيل

ويتضح هذا التأثير الديناميكي عند رمي كرة أو سحب زميل، حيث يتم انتاج حركة معينة.

2.التأثير الاستاتيكي.. الذي لا يحدث عنه حركة أثناء استعمال القوة كما في حالة دفع حائط أو محاولة التغلب على ثقل كبير على الارض.

س11.ما هي مواصفات القوة؟

ج/ 1.مقدارها.. عندما نقول اننا أثرنا في جسم بقوة لتحريكه فلا بد أن يكون هناك وصف كمي للقوة وهنا يجب ذكر مقدار القوة (النيوتن N).

2.إتجاهها.. يجب ذكر إتجاه القوة المؤثرة، حيث ان القوة من الكميات المتجهة التي لا يكفي ذكر مقدارها فقط بل يجب ذكر اتجاهها. فنقول ان القوة 1 مقدارها N60 (كل Cm1 يعادل N10) وبالاتجاه الافقي، بينما القوة 2 مقدارها N 50 وبالاتجاه الرأسي.

3.نقطة تأثير القوة.. لا بد لنا من معرفة أين يقع تأثير القوة في الجسم المراد تحريكه، كما هو الحال في عتلة من النوع الاول تستخدم لرفع ثقل معين، فلرفع ذلك الثقل لا بد من استخدام قوة تبعد عن محور الارتكاز بمقدار معين بمعنى اخر إن نقطة تاثير القوة تقع على ذلك البعد.

س12. ماذا يقصد بالنيوتن كوحدة للقياس؟

ج/ وهي القوة التي لو أثرت على كتلة Kg واحد لأكسبتها تعجيل مقداره 1 m/s^2.

س13.كيف يمكنك تمثيل القوة ككمية متجهة؟

ج/ الجواب من خلال الرسم في موضوع جمع القوى.

س14. أثرت قوتان في كرة مقدارهما N800 وN600 على التوالي. إحسب محصلة القوة النهائية، علماً أن القوتين متعامدتين.

ج/ $R^2 = x^2 + y^2$

$R^2 = (800)^2 + (600)^2$

$R^2 = 640000 + 360000$

$R^2 = 1000000$

R= N1000 محصلة القوة النهائية

س15. واثب عريض تؤثر فيه قوتان مقدارهما N400 وN300 على التوالي، علماً ان الزاوية بين القوتين تساوي 35^o. احسب المحصلة النهائية للقوة المؤثرة في الواثب.

ج/ $R^2 = (2 \times x \times y \times \cos 35) + x^2 + y^2$

$R^2 = (2 \times 400 \times 300 \times 0.819) + (400)^2 + (300)^2$

$R^2 = 196560 + 90000 + 160000$

$R^2 = 446560$

R = 668,25 N المحصلة النهائية للقوة المؤثرة في الواثب.

س16.قرص تؤثر عليه قوة مقدارها N600 ويكون إتجاهها بزاوية 33^o مع الخط الافقي. احسب مركبات القوة العمودية والافقية.

ج/ المركبة العمودية= المحصلة × Sin الزاوية

المركبة العمودية= 600 × 0,544

المركبة العمودية= N 326,4

المركبة الأفقية= المحصلة × Cos الزاوية

المركبة الافقية= 600 × 0.838

المركبة الافقية= N 502.8

س17.كيف يمكن التغلب على القوة الطاردة من وجهة النظر الميكانيكية؟

ج/ إن العداء أو راكب الدراجة الهوائية عندما يدور حول منحني فهو يحاول الحد من تأثير القوة الطاردة إما بتخفيف سرعته وهذا يؤثر في النتيجة النهائية أو بتغيير ميكانيكية وضعه اثناء الدوران، فيحاول الميلان الى الداخل وإن مقدار ميلانه الى الداخل يزداد كلما ازدادت سرعته، ومن هنا يجب معرفة مقدار الميلان (درجة الميلان) التي يجب على العداء أو راكب الدراجة الهوائية أن يحققها لاستمراره بسرعته دون أن يفقد منها شيئاً.

س18.ما هي العلاقة بين كتلة الجسم الدائر ومقدار القوة الطاردة؟

ج/ إن مقدار القوة الطاردة للجسم يتناسب تناسباً طردياً مع كتلة الجسم وسرعته.

س19.لماذا يكون مقدار القوة الطاردة عن المركز كبيراً في المنحنيات الحادة عنها من المنحنيات قليلة الحدة؟

ج/ إن مقدار القوة الطاردة للجسم يتناسب تناسباً عكسياً مع نصف قطر الدائرة التي تتم حولها الحركة.

س20.ما هي الامور الميكانيكية التي يأخذها العداء بنظر اعتباره عندما يركض على منحني لكي يبقى محافظاً على سرعته؟

ج/ يجب أن يقوم بتغيير ميكانيكية الركض من خلال الميلان الى الداخل وإن مقدار ميلانه الى الداخل يزداد كلما ازدادت سرعته، ومن هنا يجب معرفة مقدار الميلان (درجة الميلان) التي يجب على العداء أو راكب الدراجة الهوائية أن يحققها لاستمراره بسرعته دون أن يفقد منها شيئاً.

س21. ما الفرق بين الوزن والكتلة؟

ج/ الكتلة: هي إحدى الكميات القياسية والتي يكفي لتعريفها ذكر مقدارها فقط، والكتلة هي مقدار ما يحتويه الجسم من مادة ولا تتغير من موضع الى اخر وهي تعبر عن مقدار القصور الذاتي لذلك الجسم.

الوزن: هو أحد الكميات المتجهة والتي يجب لتعريفها ذكر مقدارها وإتجاهها وان وزن الجسم هو مقدار قوة الجذب الارضي على ذلك الجسم، ويختلف وزن الجسم من موقع الى اخر.

س22. كيف يمكنك استخدام المعادلة الرئيسية للديناميك لدراسة العلاقة بين الوزن والكتلة؟

ج/ $W = m \times g$

س23.ماذا يقصد بمصطلح دفع القوة؟

ج/ من الطبيعي إن تأثير القوة يحدث في فترة زمنية معينة ويمكن مشاهدة ذلك في العديد من الحركات الرياضية والتي يحدث فيها تغيير في مقدار قوة الدفع وفي فترات زمنية متقاربة.

دفع القوة= القوة × الزمن

الدفع= F × t

س24.اعط مثالا توضح فيه قانون حفظ الزخم.

ج/ إن كمية الحركة هي من الكميات الميكانيكية المتجهة، وينص هذا القانون على إن ما يفقده الجسم من زخم باتجاه معين يساوي الزخم الذي يكسبه الجسم الثاني بالاتجاه المعاكس، ومن هذا المبدأ يمكن القول إن كمية حركة الاجسام الكلية عند تأثيرها بعضها في بعض يكون ثابت، وإنطلاقاً من قانوني نيوتن الثالث والثاني فان تغير زخم الجسم الاول في الفترة الزمنية المحددة يساوي ويعاكس تغير زخم الجسم الثاني بالفترة الزمنية نفسها.

س25.يختلف مقدار الاحتكاك بين الاجسام باختلاف سطوحها. ناقش ذلك.

ج/ إن رمي كرة على سطح أملس صقيل ستستمر في حركتها الى مسافة طويلة فيما لو رميت الكرة نفسها ولكن على سطح خشن، حيث نجد ان الكرة ستتوقف بعد فترة قصيرة وهذا ناشيء عن طبيعة زيادة قوة الاحتكاك بين الكرة والسطح الخشن.. وهذا يقودنا الى مبدأ حينما نريد تقليل أو زيادة قوة الاحتكاك وفق الهدف المطلوب من الحركة، حيث نجد ان لاعب الجمناستك يحاول قدر الامكان تقليل الاحتكاك بين اليدين وبار العقلة من خلال استعماله لمسحوق المغنيسيوم لسهولة انزلاق اليدين على البار أثناء الدوران، في حين يستخدم قافز الزانة بعض المواد الكيميائية واللاصقة فيضعها على موضع القبضة وذلك لزيادة الاحتكاك بين القبضة وعصا الزانة.

س26.ما هي العوامل التي تؤثر في الاحتكاك بين الاجسام؟

ج/ 1.نوع السطح (أملس صقيل أو خشن).

إن رمي كرة على سطح أملس صقيل ستستمر في حركتها الى مسافة طويلة فيما لو رميت الكرة نفسها ولكن على سطح خشن، حيث نجد ان الكرة ستتوقف بعد فترة قصيرة وهذا ناشيء عن طبيعة زيادة قوة الاحتكاك بين الكرة والسطح الخشن.. وهذا يقودنا الى مبدأ حينما نريد تقليل أو زيادة قوة الاحتكاك وفق الهدف المطلوب من الحركة،

حيث نجد ان لاعب الجمناستك يحاول قدر الامكان تقليل الاحتكاك بين اليدين وبار العقلة من خلال استعماله لمسحوق المغنيسيوم لسهولة انزلاق اليدين على البار أثناء الدوران، في حين يستخدم قافز الزانة بعض المواد الكيميائية واللاصقة فيضعها على موضع القبضة وذلك لزيادة الاحتكاك بين القبضة وعصا الزانة.

2.مساحة السطوح المتلامسة.

إن قوة الاحتكاك لا تتغير بتغير مساحة السطوح المتلامسة.

3.مقدار الضغط الذي يولده الجسم على السطح (وزن الجسم).

قوة الاحتكاك بين جسم وزنه 200نيوتن وسطح معين هي أكبر من قوة الاحتكاك بين جسم وزنه 150نيوتن والسطح نفسه.

س27.ماذا يقصد بمعامل الاحتكاك؟

ج/ هو العلاقة بين قوة الاحتكاك ومقدار الضغط الذي يولده الجسم على السطح (وزن الجسم).

قوة الاحتكاك= معامل الاحتكاك × الضغط (وزن الجسم)

$$W \times U = f$$

س28.هناك عدة أنواع من معاملات الاحتكاك. أذكر اصغرها قيمة موضحاً لذلك بمثال.

ج/ معامل الاحتكاك التدحرجي: ويحدث في حالة تدحرج عجلة الدراجة الهوائية أو الكرة، حيث يكون هذا المعامل هو أقل معاملات الاحتكاك قيمة، والفرق بين الاحتكاك الانزلاقي والاحتكاك التدحرجي هو انه في الاحتكاك الانزلاقي يتصل الجسم المتحرك بالسطح بأكثر من نقطة بينما في الاحتكاك التدحرجي يتصل الجسم مع السطح بنقطة واحدة.