

محاضرة 22

أسئلة متنوعة وتطبيقات رياضية

أ.د. أحمد وليد عبدالرحمن

س1. ماهي العلاقة بين القوة (Force) التي يبذلها الرياضي والشغل (Work) المنجز؟

ج/ $d \times F = \text{Work}$ لو أثرنا في جسم بقوة معينة وقطع نتيجة تأثير هذه القوة مسافة معينة، فإن القوة تكون قد أنجزت شغلاً.

س2. مم تتكون وحدات الشغل (Work)؟ وماذا يطلق عليهما؟

ج/ يقاس الشغل بوحدات F و m، فيعبر عن القوة بوحدة (N) والمسافة بوحدة (m)، فتكون وحدة الشغل (m.N) ويطلق عليها (Joule).

س3. في المجال الرياضي تكون القوة المستخدمة متغيرة دائماً. اذكر القانون الميكانيكي الذي يمكنك من حساب الشغل من خلاله.

ج/ $\text{Work} = \text{القوة (F)} \times \text{الإزاحة (m)}$

س4. ما مقدار الشغل الذي ينجزه جسم يسقط من ارتفاع 10m ويبلغ وزن ذلك الجسم 200N.

ج/ الشغل = الوزن (W) × الارتفاع (h)

$$h \times w = W$$

$$10 \times 200 = W$$

$$J 2000 = W$$

س5. ماذا يقصد بالقدرة؟

ج/ هي الشغل المنجز في وحدة الزمن، وتقاس القدرة بوحدة الشغل (Joule) مقسومة على وحدة الزمن (s) فتسمى وحدة القدرة (Watt).

القدرة (Power) = الشغل (W) / الزمن (t)

وبما أن t/d تساوي السرعة (V)

$$t / d \times F = P$$

$$V \times F = P$$

اذن

س6. ما هي أهمية مفهوم القدرة في فعاليات الرمي؟

ج/ ان فعل تأثير القوة يكون أكبر عندما تؤدي الحركة بسرعة (بفترة زمنية قصيرة). أي أن هناك تناسباً طردياً بين قدرة الشخص وسرعة الحركة، لذا ينبغي على الرياضيين والمدربين أن يأخذوا بنظر الاعتبار الفترة الزمنية التي تتم فيها الحركة الفعلية كما في فعاليات الرمي وفي حركة التهوض في العالي والعريض، حيث يجب ان تكون الفترة الزمنية قصيرة جداً كي يتحقق مبدأ القوة المميزة بالسرعة والتي ترمي الى استخدام أقصى قوة باقصى سرعة للوصول الى أكبر قدرة.

س7.رامي ثقل يسלט قوة مقدارها N500 ليرميه الى مسافة افقية مقدارها m20 بزمن قدره 1.5s. احسب قدرة ذلك الرامي.

ج/ القدرة (Power) = الشغل (W) / الزمن (t)

$$1,5 / 20 \times 500 = P$$

$$\text{Watt } 6666.6 = P$$

س8. ما الفرق بين الطاقة الكامنة والطاقة الحركية؟

ج/ الطاقة الحركية (KE): وهي تلك الطاقة التي يمتاز بها الجسم عندما يكون في حالة حركة، فإنه يمتلك طاقة تدعى بالطاقة الحركية (KE) ويختلف مقدار هذه الطاقة تبعاً لاختلاف كتلة الجسم المتحرك وسرعته أثناء الاداء.

$$\text{الطاقة الحركية} = \frac{1}{2} \times \text{الكتلة} \times (\text{السرعة})^2$$

$$\text{KE} = \frac{1}{2} m \times V^2$$

وتقاس بوحدات الكتلة (Kg) ووحدات السرعة (s/m) وتسمى بوحددة (Joule) ، أي وحدة قياس الشغل نفسها.

الطاقة الكامنة - طاقة الوضع (PE): ويقصد بها الطاقة التي يمتلكها الجسم في وضع معين أثناء الثبات، كما هو الحال في رمي الثقل الى الاعلى، فإنه يتحرك بطاقة حركية ولكن سرعته أثناء الصعود تتناقص تدريجياً وعليه تقل طاقته الحركية تدريجياً وتتحوّل الى شكل اخر يخزن في الجسم الى أعلى نقطة عندئذ يصبح مقدار الطاقة الحركية صفراً اي تتحوّل بكاملها الى طاقة مخزونة في الجسم على ذلك الارتفاع، وكذلك يتضح لنا تحوّل الطاقة من شكل الى آخر في حال لاعب الجمباز اثناء دورانه على العقلة فعندما يكون اللاعب في حالة حركة فإنه يمتلك طاقة حركية وما ان يصل الى الاعلى (وضع الوقوف على اليدين على العقلة) فأن جميع الطاقة التي يمتلكها تصبح طاقة كامنة.

$$\text{الطاقة الكامنة} = \text{وزن الجسم} \times \text{الارتفاع}$$

$$\text{تقاس الطاقة الكامنة كنوع من انواع الطاقة الميكانيكية بـ (Joule) أيضاً} \quad h \times W = PE$$

س9.جسم وزنه N980 ينطلق بسرعة مقدارها 10 m/s. احسب مقدار الطاقة الحركية لذلك الجسم.

$$\text{ج/ الوزن (W) = الكتلة (m) } \times \text{التعجيل (a)}$$

$$a / W = m$$

$$9,8 / 980 = m$$

$$\text{Kg}100 = m$$

$$\text{الطاقة الحركية} = 2/1 \times \text{الكتلة} \times (\text{السرعة})^2$$

$$2/1 \times m \times v^2 = KE$$

$$2/1 \times 100 \times (10)^2 = KE$$

$$100 \times 100 \times 2 / 1 = KE$$

$$\text{KE} = 5000 \text{ J مقدار الطاقة الحركية لذلك الجسم}$$

س10. قافز زانة وزنه N800 يسقط من ارتفاع 5.8 m. احسب مقدار الطاقة الكامنة التي كان يمتلكها القافز وهو في أعلى نقطة.

$$\text{ج/ الطاقة الكامنة} = \text{وزن الجسم} \times \text{الارتفاع}$$

$$h \times W = PE$$

$$5.8 \times 800 = PE$$

$$\text{ط ك} = 4640 \text{ J مقدار الطاقة الكامنة التي كان يمتلكها القافز وهو في أعلى نقطة.}$$

س11. للطاقة مقدار ثابت. ناقش هذه العبارة.

ج/ من المبادئ الأساسية في الميكانيك هو أن تحول الطاقة من شكل لآخر لا يقلل من قيمة الطاقة الميكانيكية الكلية وهذا ما ينص عليه القانون العام للطاقة ((الطاقة لا تفي ولا تستحدث)).

الطاقة الحركية + الطاقة الكامنة = مقدار ثابت عند حركة دوران لاعب الجمباز على العقلة فنتيجة الاحتكاك الذي يحدث بين قبضتي اللاعب وبارالعقلة، فأن جزء من الطاقة يتحول الى طاقة حرارية.

$$\text{الطاقة الحركية} + \text{الطاقة الكامنة} + \text{الطاقة الحرارية} = \text{مقدار ثابت}$$

س12. تتم الاستفادة من خاصية انطواء العمود الزجاجي في القفز بالزانة. علل ذلك.

ج/ من المبادئ الأساسية في الميكانيك هو أن تحول الطاقة من شكل لآخر لا يقلل من قيمة الطاقة الميكانيكية الكلية وتمت الاستفادة من هذا المبدأ ليس في مجال تكنيك الحركة ووضع الجسم بالشكل الذي يؤهله لاكتساب مقدار كبير من الطاقة الحركية من خلال زيادة سرعة اجزاء الجسم، بل تعدى ذلك الى استخدام هذه الاسس في تصنيع الاجهزة الرياضية التي أسهمت بشكل كبير في تطور المستوى الرقمي لكثير من الفعاليات، كما هو الحال في ابتكار تصنيع عمود القفز بالزانة (العمود الزجاجي). حيق استعمل العمود المعدني (سابقاً) كمجرد عتلة يستعين بها القافز أثناء القفز، بينما يستعمل العمود الزجاجي للهدف نفسه بالاضافة الى استغلال قدرته على الانطواء حيث تتحول الطاقة الحركية للقافز والعمود الزجاجي أثناء الركضة التقريبية الى طاقة كامنة اثناء المرحلة الاخيرة من النهوض، أي عندما يبلغ العمود أقصى تقوس له نتيجة اندفاع القافز أماماً كما يؤكد ذلك تكنيك القفز بالزانة.

س13. يتوقف مقدار الاصطدام على كتلة وسرعة الاجسام التي تصدم مع بعضها البعض. ناقش ذلك.

ج/ يتأثر التصادم الحاصل بين جسمين بـ:

1. طبيعة الاجسام المتلامسة (مرنة أو عديمة المرونة). يعبر عن النسبة بين سرعة الجسم بعد التصادم وسرعته قبل التصادم بـ (معامل الارتداد) ونجد ان هذا المعامل تبلغ قيمته صفراً في حالة حدوث التصادم بين سطوح أجسام غير مرنة.

2. كتلة الاجسام المتصادمة.. حيث يزداد التصادم بزيادة الكتل.

س14. اذكر قانون الضغط.

ج/ الضغط من وجهة النظر الميكانيكية: هو النسبة بين القوة المؤثرة والمساحة التي تؤثر فيها القوة .

الضغط (Pressure) = القوة (F) / المساحة (a)

$$a/F=P$$

س15. يستعمل لاعب كرة القدم واقيات الساق. علل ذلك.

ج/ إن لاعبي كرة القدم يعمدون الى وضع واقيات الساق تفادياً لخطورة القوة التي قد يتعرض لها من الخصم والتي تؤدي فيما اذا تركزت في نقطة معينة على الساق الى الكسر، فيكون الهدف من استعمال الواقيات هو توزيع القوة على مساحة كبيرة من الساق وبالتالي تخفيف حدة الضربة وتقليل الضغط.