وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة المستنصرية

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
فرع العلوم النظرية

المفاهيم الأساسية المتعلقة بالكينتيك الخطي

Basic Concepts Related to Linear Kinetics

إعداد وتقديم:
ا.م.د علي مناتي أحمد الحمراني
للعام الدراسي2022- 2023

الجزء الثالث

الباب الخامس

الاحتكاك (Friction):

الاحتكاك Friction:

هي تلك القوة الميكانيكية التي تعمل دائماً بشكل معاكس لإتجاه الحركة أو لإتجاه تأثير القوة المستخدمة لتأثير الجسم.

الزخم (كمية الحركة) Momentum:

إن كل جسم متحرك يمتلك كمية حركة (زخم) يساوي حاصل ضرب كتلة ذلك الجسم في سرعته سواء في الحركة الخطية أو الدورانية، وإن وحدات الزخم هي وحدات الكتلة مضروبة بوحدات السرعة ويعبر عنها (s /m.Kg).

Velocity V × mass m =Momentum M

كمية الحركة	Momentum
الكتلة	mass
السرعة المتجهة	Velocity

وهناك ثلاثة أنواع من الاحتكاك:

1. الاحتكاك الاستاتيكي (الشروعي):

هو الاحتكاك الذي يظهر مباشرة قبل بدء الجسم بالحركة.

والسبب هو أن الاحتكاك الاستاتيكي يتطلب التغلب على القصور الذاتي للجسم.

2. الاحتكاك الكيناتيكي (الانزلاقي):

هو الاحتكاك الذي يظهر خلال حركة الجسم.

في حين أن الاحتكاك الكيناتيكي يتطلب استمرار الجسم بالحركة.

والقوة المطلوبة لتحريك الجسم هي أكبر من القوة المطلوبة لاستمراره بالحركة.

3. الاحتكاك التدحرجي:

ويحدث في حالة تدحرج عجلة الدراجة الهوائية كاملة التدوير أو كرة القدم، وهذا المعامل أقل معاملات الاحتكاك قيمة، حيث يتصل الجسم بالانزلاقي بأكثر من نقطة، ويتصل بالتدحرجي مع السطح بنقطة واحدة فقط.

مثال/ لاعب تنس كتلته (Kg75) يحمل مضرب تنس كتلته (Kg0,5) ويتحرك بسرعة (s /m8).. إحسب كمية الزخم لكامل كتلة اللاعب مع كتلة المضرب، ثم احسب الزخم للذراع اليمنى عند أداء ضربة الكبس من فوق الرأس علماً أن كتلة الذراع اليمنى (Kg3,675) وكانت سرعة الذراع أثناء اداء الكبس (s /m11).

ج/

mالكلي= (m اللاعب + m المضرب) × V اللاعب

mالكلي= (Kg0,5 + Kg75) × s /m8 =s /m.Kg604

mللذراع= (m الذراع + m المضرب) × V الذراع

(M)للذراع= (Kg 0,5 + Kg 3,675) × s /m11)= s /m.Kg45,925

ملاحظة: إن حساب كتلة أجزاء الجسم المختلفة يكون من خلال الطريقة التحليلية المتعلقة بالاوزان النسبية لاجزاء الجسم، وذلك بضرب كتلة الجسم الكلية بالنسبة المنوية للجزء والتي هي نسب ثابتة.

- كمية الحركة الخطية (الزخم الخطي) = الكتلة x السرعة

$$p = m \times v$$

- وحدة القياس = kg.m/s

كمية الحركة الزاوية (الزخم الزاوي) = عزم القصور الذاتي x السرعة الزاوية
= الكتلة x مربع نصف القطر x السرعة الزاوية

$$L = I \times w$$

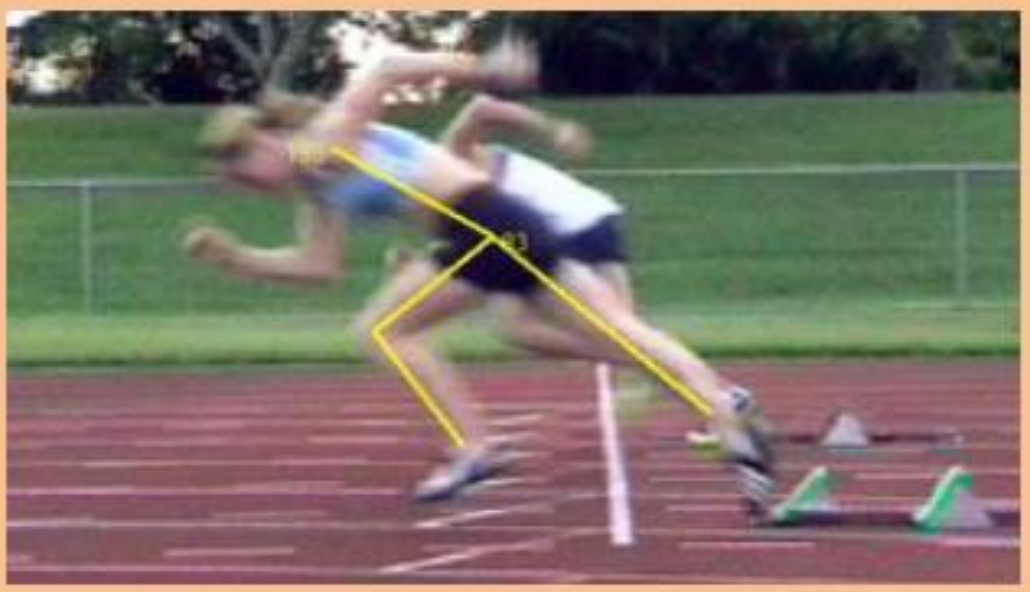
$$L = m \times r^2 \times w$$

- وحدة القياس = $kg.m^2/s$

الدفع وكمية الحركة

انطلاقا من قانون نيوتن الثاني(قانون التعجيل)، فان التغيير في كمية الحركة يحدث بفعل تأثير القوة وزمن تاثيرها. ومن هذا المنطلق نجد ان الدفع = القوة x الزمن

$$i = F \times t$$



الدفع = التغيير في كمية الحركة

القوة x الزمن = الكتلة x التغيرفي السرعة

$$F \times t = m \times (v_f - v_i)$$

وحدة القياس = N.s او kg.m/s

الدفع Impulse:

الدفع عبارة عن القوة الموضوعة في وحدة الزمن بمعنى أخر مقدار القوة المؤثرة في فترة زمنية، ويقاس بـ النيوتن.ث.

الدفع Impulse= القوة F × الزمن t

إن الدفع كمية ميكانيكية تتأثر بالقوة وزمن تأثيرها، ويرتبط الدفع المؤثر على جسم ما بالتغير الذي يحدث في كمية الحركة للجسم نتيجة تأثير القوة عليه.

الدفع (Impulse)

- انطلاقا من قانون نيوتن الثاني(قانون التعجيل) القوة = الكتلة X التعجيل

ان التغيير في كمية حركة الجسم تحدث بفعل تأثير القوة، وان فعل القوة يكون في فترة زمنية معينة.

ان القوة التي تؤثر في فترة زمنية معينة يطلق عليها ميكانيكيا بـ ***(الدفع)***

الدفع = القوة X الزمن I = f X t

سؤال/ ماهي مقدار القوة اللازمة لتحريك جسم عداء من البدء كتلته 80 كغم واكسابه سرعة تبلغ 10 متر/ثانية خلال فترة زمنية مقدارها 4 ثانية ؟

الدفع = التغير في كمية الحركة ق X ن = ك X س2- س1

ق X 4 = 80 X (10– 0) ق = $\frac{800}{4}$

ق= 200 نت

الطاقة الميكانيكية

اولا- **الطاقة الحركية**:الطاقة التي يمتلكها الجسم اثناء حركته، ويختلف مقدار هذه الطاقة تبعا لاختلاف كتلة الجسم وسرعته

الطاقة الحركية = 0.5 X الكتلة X (السرعة)2 $E_k = 0.5 \times m \times v^2$

ثانيا- **الطاقة الكامنة**: ويطلق عليها احيانا بطاقة الوضع، وهي الطاقة التي يمتلكها الجسم في وضع معين من الثبات

الطاقة الكامنة = الوزن X الارتفاع $E_p = w \times h$

وحدة القياس هي الجول = $Kg.m^2/s^2$

الطاقة (Energy):

- مثال / ماهو مقدار الطاقة الكامنة التي يكتسبها جسم لاعب قفز بالزانة كتلته 70 كغم
- اذا اجتاز العارضة على ارتفاع 5 متر ؟
- الطاقة الكامنة = الوزن X الارتفاع
- = (70 X 9.8) X 5 = 3430 جول

- مثال / جسم وزنه 800 نت يمتلك طاقة حركية مقدارها 4000 جول، احسب سرعة هذا الجسم ؟
- الطاقة الحركية = 0.5 X الكتلة X (السرعة)2
- اولا نحول وزن اللاعب الى كتلة

$$\frac{800}{9.8} = 81.6 \text{ كغم}$$

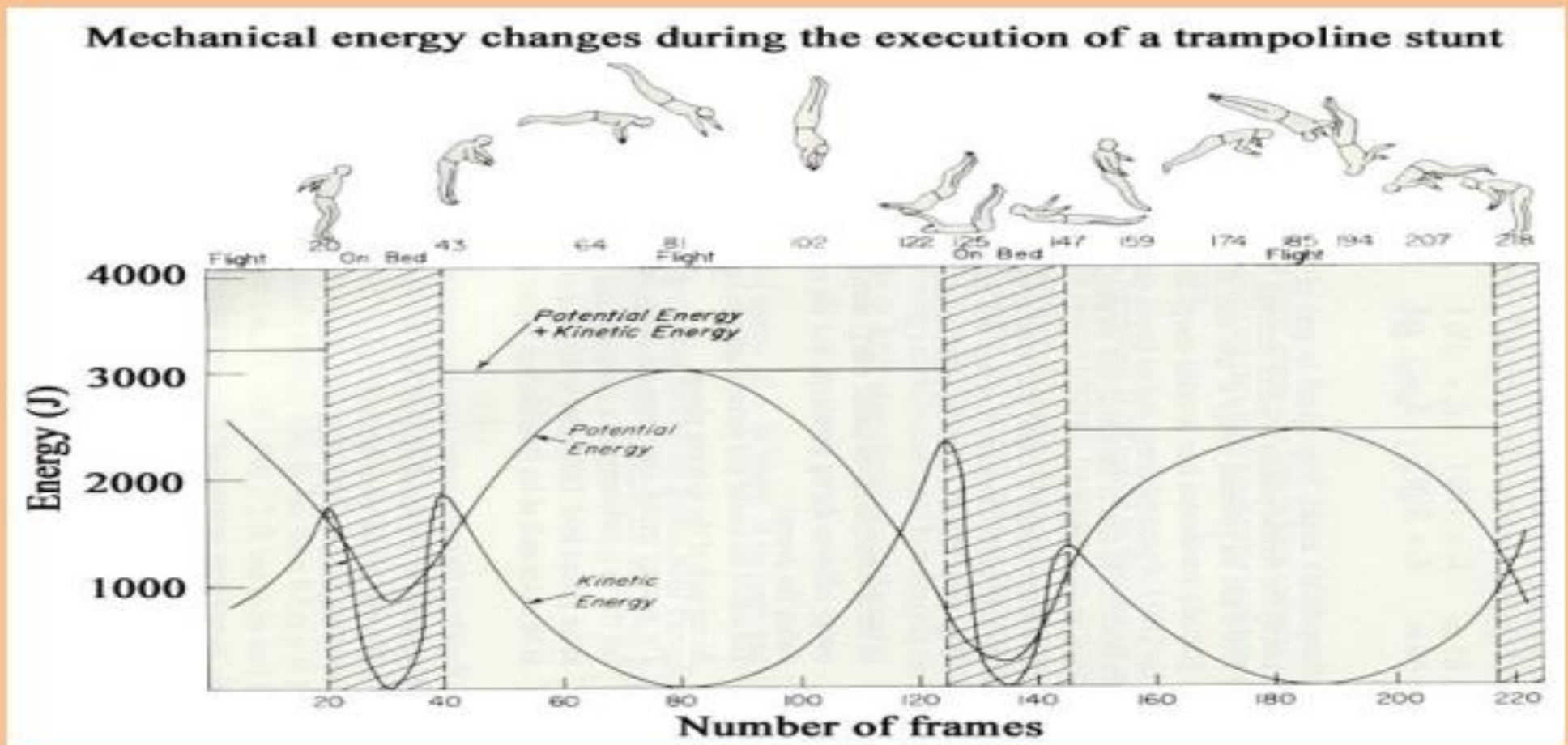
- $4000 = 0.5 \times 81.6 \times (\text{السرعة})^2$

$$\text{السرعة}^2 = \frac{4000}{40.8} = 98.03$$

السرعة = 9.90 متر/ ثانية

YES
BKN 60
NYK 75
3RD 5:34 20

الطاقة الحركية+الطاقة الكامنة= مقدار ثابت



Impact التصادم

التصادم Impact:

التصادم يتضمن إصطدام جسمين لمدة زمنية قصيرة جداً، خلالها يبذل الجسمان قوة كبيرة نسبياً الواحد على الاخر، وإن تصرف الجسمين الذي يتبع التصادم لا يعتمد فقط على مجموع زخمهما ولكن ايضاً على طبيعة التصادم.

عندما نفترض حال تصادم مطاطي كامل، فإن السرع النسبية للجسمين بعد التصادم ستكون السرع نفسها قبل التصادم، أما في حال تصادم الكرة مع سطح صلب سيكون التصادم قريب من المطاطية الكاملة لان سرعة الكرة تقل بمقدار ضئيل خلال التصادم مع السطح.

مثال/ لاعب هوكي الجليد كتلته Kg90 انتقل الى اليمين بسرعة m/s 6 وتصادم بشكل رأسي مع لاعب اخر متجه نحو اليسار ويمتلك كتلة مقدارها Kg80 وسرعته m/s 7، فإذا تشابك اللاعبان واستمرا بالانتقال سوية بعد التصادم.. ما سرعتهما المشتركة؟

الجواب :

قبل التصادم = بعد التصادم

$V2M2 + V1M1 = (V)(m1 + m2)$

$V2M2 - V1M1 = (V)(m1 + m2)$

$(7m/s \times 80kg) - (6m/s \times 90kg) = V \times 170kg$

$(560kg.m/s) - (540kg.m/s) = V \times 170kg$

$20kg.m/s = V \times 170kg$

$V = \frac{20kg.m/s}{170kg}$

$V = 0.11m/s$ سرعتهما بعد التصادم وباتجاه اللاعب الثاني

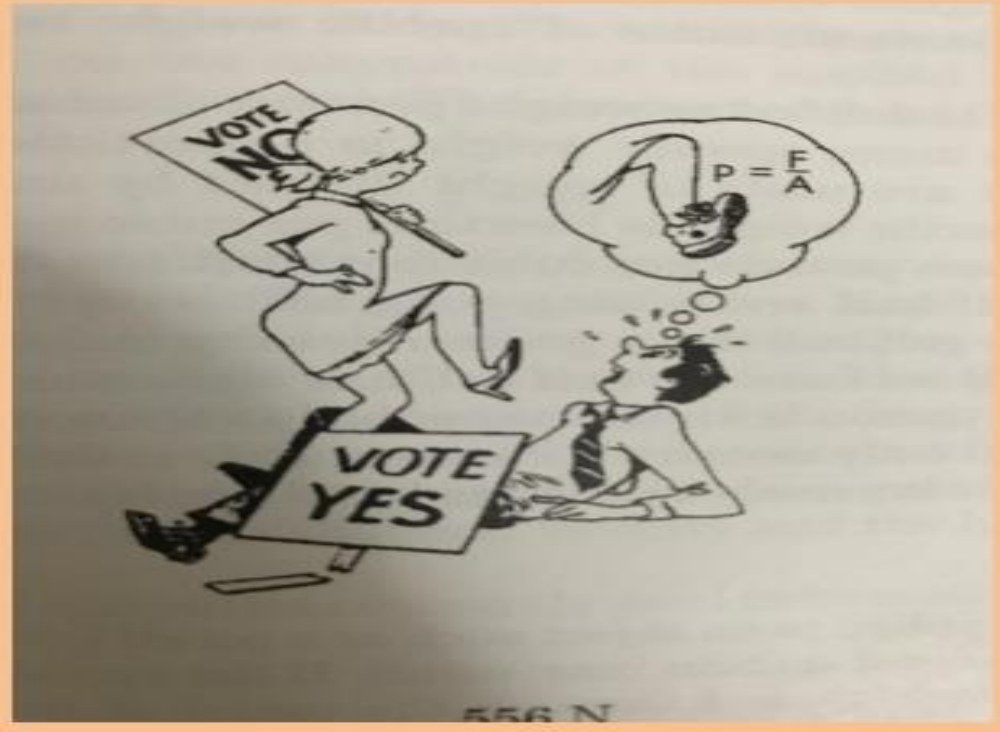
الارقام التالية
السعودية GSM
لبنان دولي

الضغط Pressure:

هو كمية القوة العاملة (F) على مساحة معينة (A)، ويقاس الضغط بوحدات N/cm^2

Pressure P =Force F /Area A

الضغط	Pressure
القوة	Force
المساحة	Area



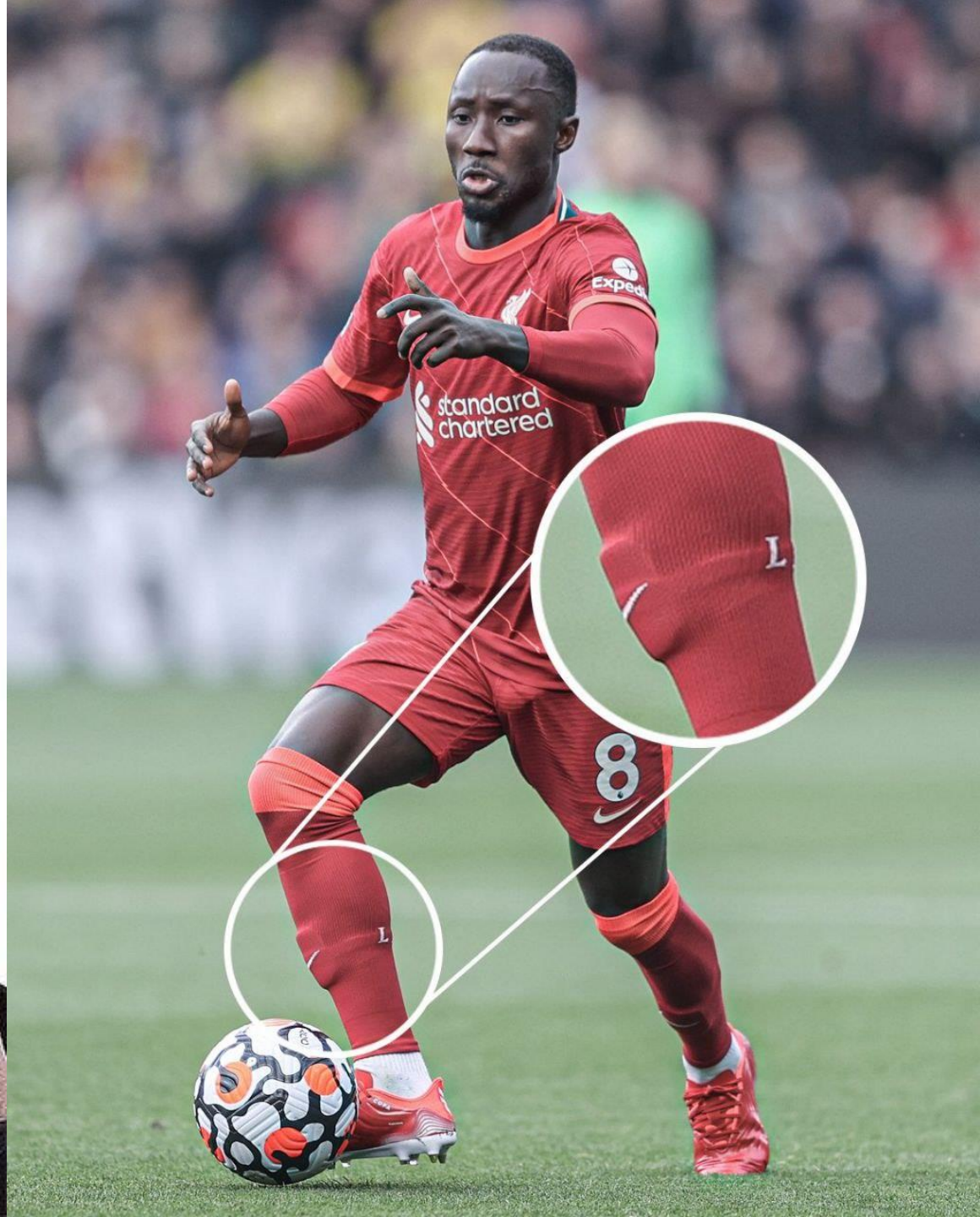
$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة المسلطة}}{\text{المساحة}}$$

$$\text{Pressure} = \frac{\text{force}}{\text{area}}$$

وحدة القياس = N/m^2

الضغط (Pressure):

YOUNOEND


standard chartered
8
L
L

س/ لاعبة باليه وزنها (556n)، مساحة المنطقة الامامية للحذاء الخاص بالأداء الفني المدبب (2CM4)، ومساحة المنطقة الكلية لحذاء المشي الاعتيادي المستوي (2CM175)، أوجد كل من :

1. قيمة الضغط المبذول بواسطة كل حذاء؟
2. مقارنة كمية الضغط المسلط بواسطة كلا الحالتين؟

الضغط
pressure

يختلف الضغط المسلط عندما يكون الشخص واقفا عما هو مستلقيا لان مساحة الاستلقاء اكبر بكثير من مساحة الوقوف .. لو قارنا بين ثلاث حالات يقف فيها شخص على أرض رخوة، حيث يقف في الحالة الاولى على رجل واحدة ($A = 30\ cm^2$) وفي الحالة الثانية على كلتا الرجلين ($A = 40\ cm^2$) وفي الحالة الثالثة على لوح خشب ($A = 100\ cm^2$) وكانت القوة التي يسلطها N600..

نستنتج أن الضغط في الحالة الاولى هو أكبر من الحالات الاخرى..

$P = 600 / 30 = 20\ N/cm^2$

والحالة الثانية أكبر من الحالة الثالثة.. $P = 600 / 40 = 15\ N/cm^2$

والحالة الثالثة يكون الضغط الاقل قيمةً.. $P = 600 / 100 = 6\ N/cm^2$

نستنتج من هذا أن القوة تكون في أكبر حالات تأثيرها عندما تتركز في مساحة صغيرة جداً، لهذا نجد لاعبي كرة القدم يعمدون الى وضع واقيات الساق تفادياً لخطورة القوة التي قد يتعرض اليها 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.

THANK
YOU