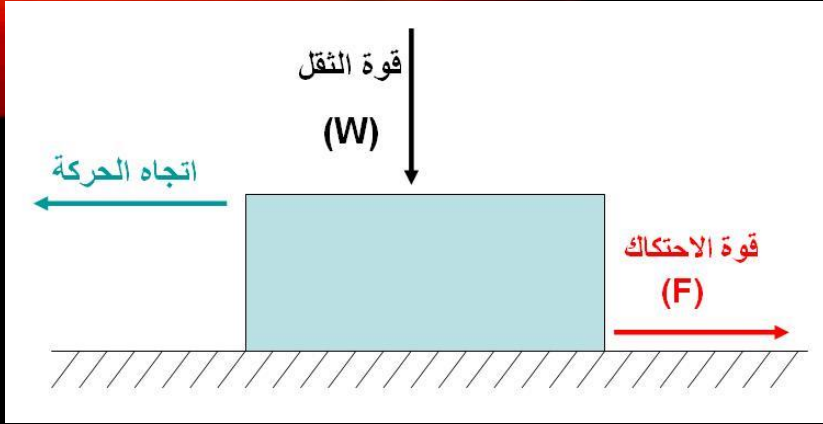


# المحاضرة السابعة : تتضمن



- ❖ الاحتكاك
- ❖ الشغل
- ❖ القدرة

إعداد: أ.د. مها محمد صالح الانصاري



**الاحتكاك:-** هو قوة ميكانيكية تعمل دائما بشكل معاكس لاتجاه الحركة أو لاتجاه تأثير القوة المستخدمة لتحريك الجسم. وهي القوة الموجودة بين الجسم والسطح الملامس له.

• أن تقليل أو زيادة قوة الاحتكاك يكون وفق الهدف المطلوب من الحركة. مثل زيادة الاحتكاك كما في مسك لاعب الساحة والميدان لعصا الزانا في مرحلة القفز ، أو تقليلها كما في حركة اليدين للاعب الجمناستك على البار أثناء الدوران.

• لا تتغير قوة الاحتكاك بتغير المساحة ولكن تتغير قوة الاحتكاك بتغير الوزن.

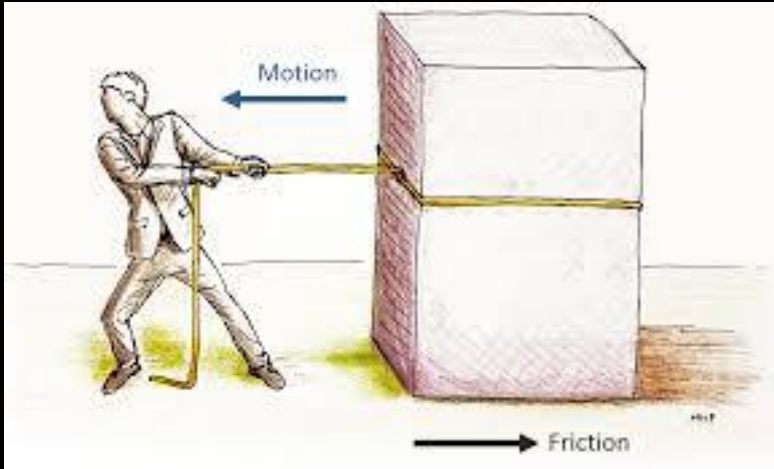


معامل الاحتكاك = قوة الاحتكاك / مقدار الضغط الذي يسلطه الجسم على السطح  
قوة الاحتكاك = معامل الاحتكاك  $\times$  الضغط  
ق = U  $\times$  و

**مثال:** احسب معامل الاحتكاك بين جسم وزنه ١٠٠ نيوتن وكانت القوة المطلوبة لتحريكه بالاتجاه الأفقي تعادل ٨٠ نيوتن؟

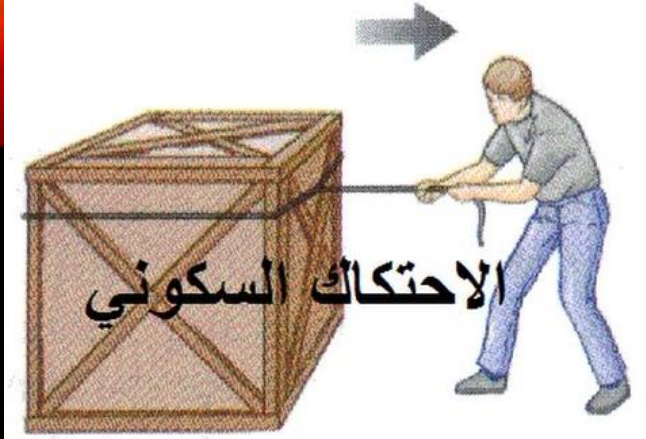
$$100 \times U = 80$$

$$U = 80 / 100 = 0,8 = \text{معامل الاحتكاك}$$



## أنواع معامل الاحتكاك:

١. معامل الاحتكاك الشروعي.
٢. معامل الاحتكاك الانزلاقي.
٣. معامل الاحتكاك التدرجي.



يتراوح معامل الاحتكاك الشروعي و الانزلاقي بين ١-٠,١ بينما تبلغ قيمة معامل الاحتكاك التدرجي ٠,٠٠١

**الشغل :-** مصطلح ميكانيكي يساوي القوة في الإزاحة التي تحدث نتيجة الحركة .

$$\text{الشغل} = \text{القوة} \times \text{الإزاحة}$$

ش = ق × ز ووحدة قياسه ( نيوتن – متر ) ويطلق عليها ( جول ) .

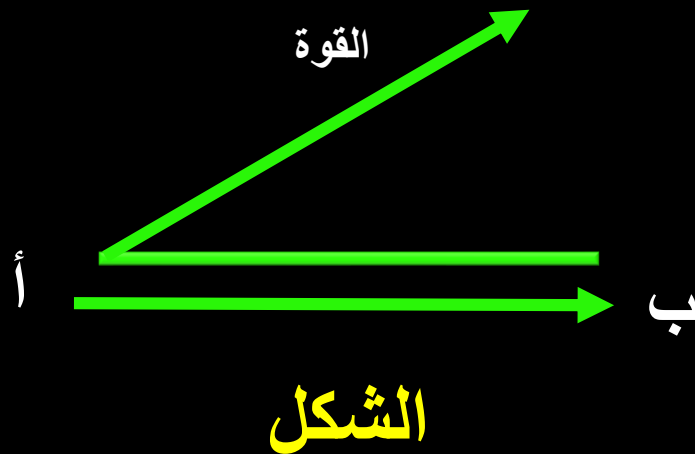
**مثال/** ما هو مقدار الشغل الحادث نتيجة تأثير قوة مقدارها ١٠٠ نيوتن أدت الى تحريك جسم مسافة ٢٠ متر عن موضعه الأصلي ، وما هو مقدار الشغل اذا كانت المسافة التي تحركها الجسم هي ٣٠ متر ؟

في الحالة الأولى :- ش = ١٠٠ × ٢٠ = ٢٠٠٠ جول .

في الحالة الثانية :- ش = ١٠٠ × ٣٠ = ٣٠٠٠ جول هنا الشغل اكبر ، لان مقدار الإزاحة هنا اكبر .

# إن في حالة الجسم الساقط من الأعلى باتجاه الأرض فإن مقدار الشغل المبذول بفعل تأثير قوة الجذب الأرضي ( وزن الجسم ) فإن الشغل يساوي :-  
الشغل = الوزن × المسافة العمودية ( الارتفاع ) **ش = و × ع**

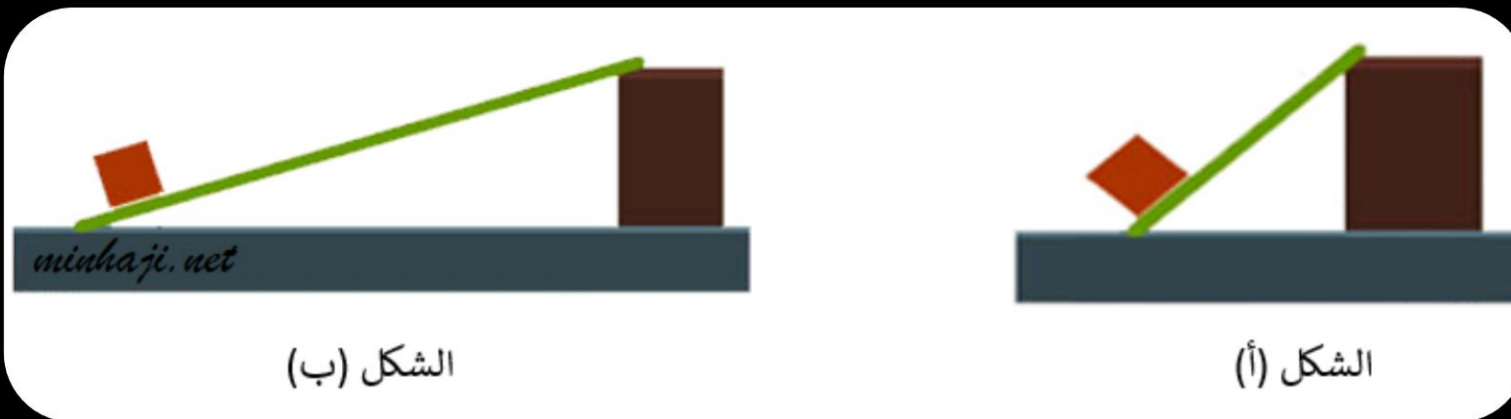
# ويحدث في بعض الأحيان أن تكون حركة الجسم من نقطة الى نقطة أخرى بفعل تأثير قوة لا ينطبق خط عملها على مسار الإزاحة بل تكون بزاوية معينة كما في الشكل الاتي :-



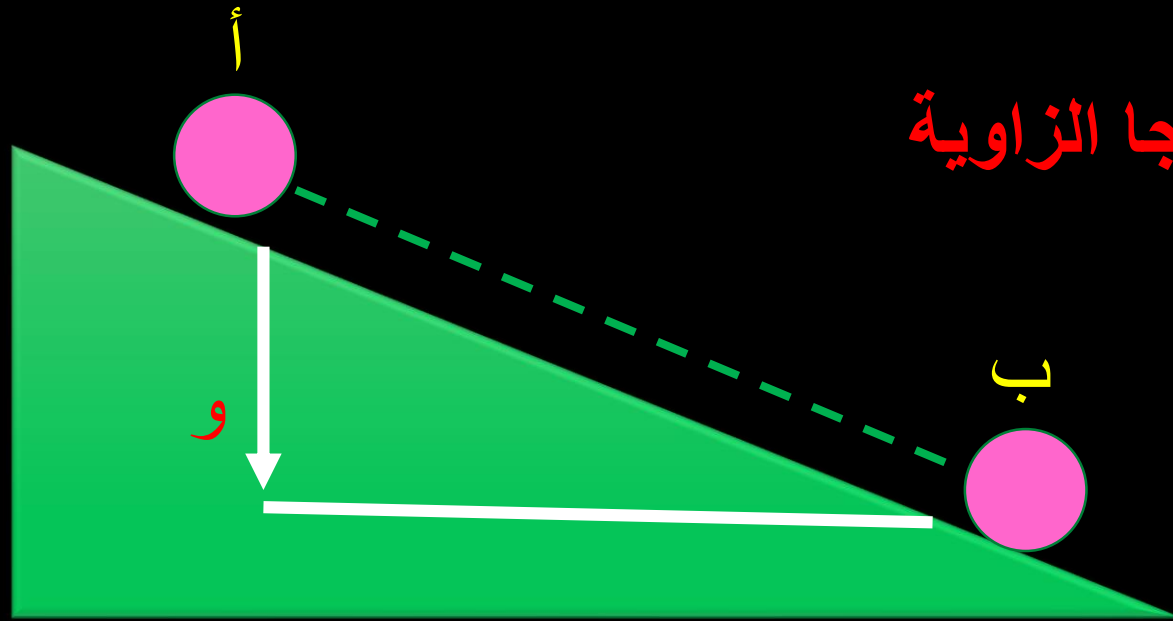
مقدار الشغل المبذول في هذه الحالة يساوي مقدار القوة في الإزاحة التي تحركها الجسم مضروباً في جيب تمام الزاوية بين القوة وخط الإزاحة أي أن :-  
**ش = القوة × ا ب جتا الزاوية .**

**مثال/** ما هو مقدار الشغل الناتج عن تأثير قوة مائلة مقدارها ٢٠٠ نيوتن حركة جسم مسافة ١٠ متر عن موضعه .  
**ش = ٢٠٠ × ١٠ × ٠.٨٦ = ١٧٣ جول .**

استنادا الى ما تقدم فان مقدار الشغل المبذول يكون اكبر كلما كانت الزاوية المحصورة بين خط عمل القوة والإزاحة صغيرة وبالعكس .



إذ حدثت الحركة بفعل تأثير القوة في سطح مائل  
وليس في سطح مستوي فان الشغل في هذه الحالة  
يكون كالآتي كما في الشكل :-



ش = وزن الجسم  $\times$  ا ب  $\times$  جا الزاوية

**القدرة :-** هي الشغل المنجز في وحدة الزمن . ووحدة قياسها ( واط ) وهي مأخوذة من قسمة وحدة الشغل جول على وحدة قياس الزمن ( ثانية ) .

$$\text{القدرة} = \frac{\text{الشغل}}{\text{الزمن}} = \text{القوة} \times \frac{\text{الإزاحة}}{\text{الزمن}} = \text{ق} \times \text{ز} / \text{ن} .$$

$$P = \frac{W}{t}$$

وبما أن ز / ن تساوي السرعة فإن قانون القدرة سوف يساوي :  
**القدرة = القوة × السرعة .**

أي إن فعل تأثير القوة يكون اكبر عندما تؤدي الحركة بفترة زمنية قصيرة أي أن هنالك تناسباً طردياً بين قدرة الشخص وسرعة الحركة .

مثال / استخدم رامي ثقل قوة مقدارها ١٥٠ نيوتن لرمي ثقل بسرعة ٦ م / ثا  
ثانية بينما رامي آخر استخدم قوة مقدارها ١٠٠ نيوتن ولكن بسرعة ٩ م / ثا  
فما هو مقدار قدرة كل منهما ؟



القدرة =  $١٥٠ \times ٦ = ٩٠٠$  واط للرامي الأول  
القدرة =  $١٠٠ \times ٩ = ٩٠٠$  واط للرامي الثاني

لذا ينبغي على الرياضيين والمدربين أن يأخذوا هذا المبدأ بعين الاعتبار  
من حيث الفترة الزمنية التي تتم فيها الحركة الفعلية كما في حركة النهوض  
في العالي والعريض حيث يجب أن تكون الفترة الزمنية قصيرة جدا كي يتحقق  
مبدأ القوة المميزة بالسرعة والتي ترمي الى استخدام أقصى قوة بأقصى  
سرعة ، ومن الضروري أن يتمتع الرياضي بهذه الصفة وخاصة في الفعاليات  
التي تتطلب سرعة الحركة .

شكرًا لك  
عبد العزيز



سؤال الامتحان اليومي:

عدد أنواع معامل الاحتكاك؟