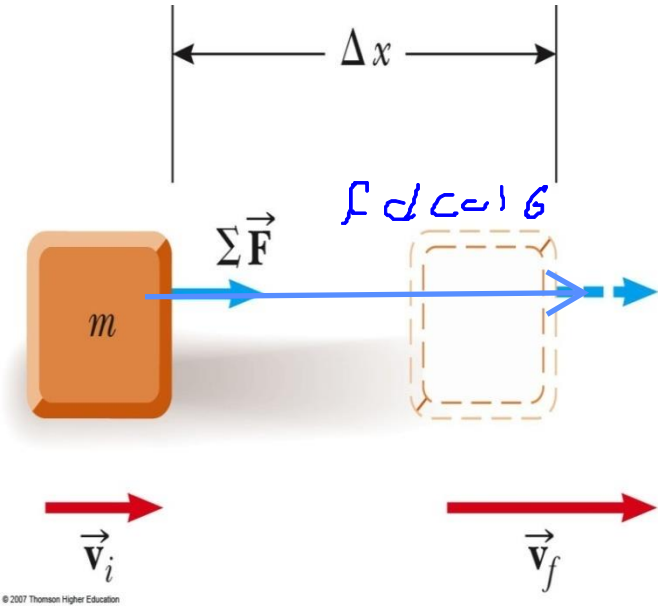
طاقة الحركة Kinetic Energy



طاقة الحركة هي الطاقة المصاحبة لحركة الجسم
أو كمية الطاقة المختزنه في الجسم

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

m الكتلة
v السرعه

- طاقة الحركة كمية قياسية
- وحدة قياسها الجول (نفس وحدة قياس الشغل)

مثال: يتحرك جسم كتلته 2kg بسرعه 4m/s فإن طاقة حركته

$m = 2\,kg, \quad v = 4\,m/s$

$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(2)(4)^2 = 16\,J$

نظرية الشغل – طاقة الحركة

الشغل الكلي المبذول يساوي التغير في طاقة الحركة للجسم

$$\sum W = K_f - K_i = \Delta K$$

$$W_{ext} = K_f - K = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

- سرعة الجسم تزداد إذا كان الشغل الكلي المبذول موجبا لأن طاقة الحركة النهائية أكبر من طاقة الحركة الإبتدائية
- سرعة الجسم تتناقص إذا كان الشغل الكلي المبذول سالبا لأن طاقة الحركة النهائية أقل من طاقة الحركة الإبتدائية

طاقة الحركة هي الشغل الذي يبذله الجسم حتى يصل إلى السكون

حساب الفقد فى طاقة الحركة بسبب الاحتكاك

شغل

$$\Delta K_{friction} = -f_k d$$

$$K_f - K_i = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = -f_k \mathrm{d}$$

قوة الاحتكاك — مسافة

نظرية الشغل – طاقة الحركة

$$\sum \mathrm{W}_{\mathrm{other}} - f_k d = K_f - K_i$$

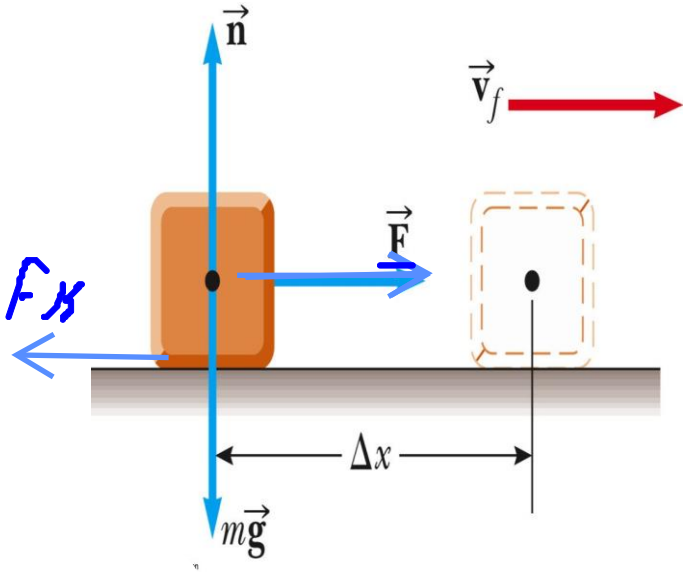
مثال 7.7 سحب ثقل مقداره 6kg من السكون تجاه اليمين على طول سطح أفقي املس بقوة أفقية ثابته مقدارها 12N. احسب سرعة الثقل بعد تحركه مسافة 3m

$m = 6\,kg, \quad f = 12\,N, \quad d = 3\,m$

$W = f d \cos\theta = 12 \times 3 = 36\,J$

$W = \Delta K = 36\,J = \frac{1}{2} m v^2$

$36 = \frac{1}{2}(6)v^2 \Rightarrow v = 3.46\,m/s$



احسب تسارع الثقل

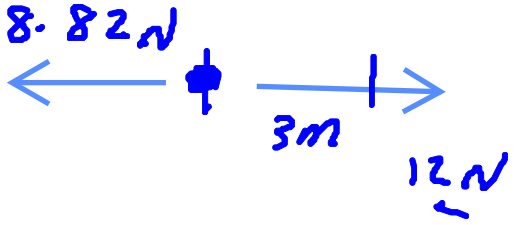
$f = ma$

$12 = 6a \Rightarrow a = 2\,m/s^2$

احسب السرعة النهائية للثقل إذا كان السطح غير أملس وله معامل احتكاك كيناتيكي 0.15 μ_k

$$f_k = \mu_k f_N = 0.15 \times 6 \times 9.8 = 8.82\,N$$

$$\Sigma f = 12 - 8.82 = 3.18\,N$$



$$W = fd = 3.18 \times 3 = 9.54\,J$$

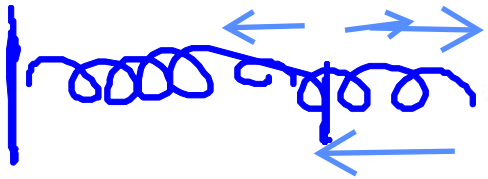
$$W = K.E = 9.54 = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = 1.8\,m/s$$

مثال 11.7 منظومة الزنبرك- الثقل

ثقل كتلته 1.6 kg متصل بزنبرك افقي له ثابت قوة 1.0×10^3 N/m كما هو موضح بالشكل 10.7.
إذا تم ضغط الزنبرك مسافة 2.0cm ثم ترك ليتحرك من السكون (a) احسب سرعة الثقل عند مروره على موضع الاتزان $x=0$ إذا كان السطح املس.

$k = 1 \times 10^3 N/m, \quad x = \frac{2}{100} m, \quad m = 1.6 kg$



$W = \frac{1}{2} k x^2 = \frac{1}{2}(1000)\left(\frac{2}{100}\right)^2 = 0.2 J$

$K.E = \frac{1}{2} m v^2 = 0.2$ (1.6)

$v = 0.5 m/s$

(b) احسب سرعة الثقل عند مروره بموضع الاتزان إذا اعاقت حركته قوة احتكاك ثابتة مقدارها 4.0N تبطىء من حركته من لحظة اطلاقه.

$$W_{fs} = F_k \cdot d = 4 * \frac{2}{100} = 0.08\ J$$

$$W_2 = 0.2 - 0.08 = 0.12\ J$$

$$W = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2}(1.6) v^2 = 0.12$$

$$v = 0.39\ m/s$$

القدرة Power

القدرة هي المعدل الزمني لبذل الشغل

الشغل

$$P_{avg} = \frac{W}{\Delta t}$$

الزمن

السرعة القوة

$$P_{avg} = \vec{F} \cdot \vec{v}$$

القدرة كمية قياسية

➢وحدة القدرة في نظام SI هي جول / ثانية (J/s) وتسمى بالواط (W)

$$1W = 1J/s = 1\ kg.m^2/s^2$$

➢وحدة القدرة في النظام الهندسي البريطاني هي الحصان (قدرة الحصان)(hp)

$$1\ \text{hp} = 746\ \text{W}$$

وحدة الطاقة (أو الشغل) يمكن تعريفها بدلالة وحدة القدرة

سؤال ٧ واحد كيلو واط ساعة (kWh) هي الطاقة المستهلكة أو المنقولة في الساعه بمعدل ثابت 1 kW = 1000 J/s القيمة العددية ل 1 kWh (مقدار الطاقة التي تمثل ١ كيلو واط-ساعة هي

$$1\ \text{kWh} = (10^3\ \text{W})(3\,600\ \text{s}) = 3.60 \times 10^6\ \text{J}$$

كيلو واط ساعة هو وحدة الطاقة وليس وحدة قدرة

مثال: الطاقة الكهربائية التي تستهلكها لمبة قدرتها 300W تستخدم لمدة 12h هي

$$(0.3kW)(12h) = 3.6kWh$$

سؤال ١٢ طائرة انقاذ عمودية تحوم فوق جندي. تم رفع الجندي الى الأعلى بشكل عامودي وبسرعة ثابتة كما موضح بالشكل. اذا علمت ان مقدار قدرة الطائرة 3500W فما مقدار الشغل الذي تبذله الطائرة لرفع الجندي لمدة 20s

$P = 3500\ W$

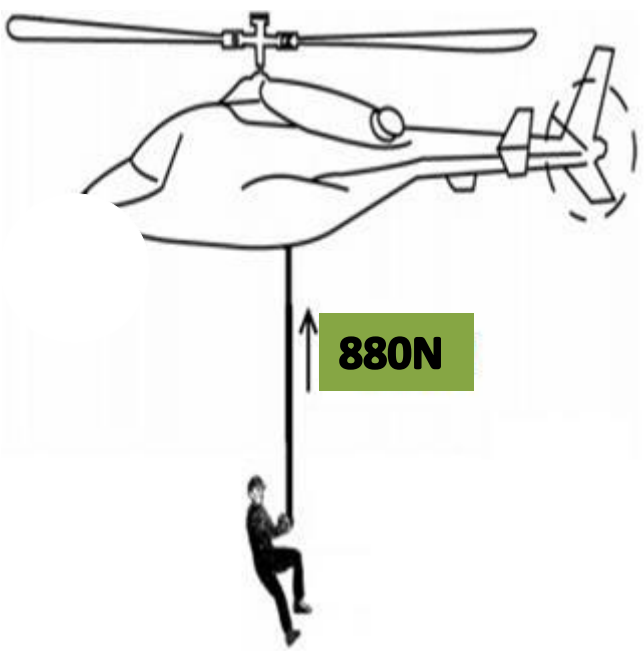
$t = 20\ s$

W

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

$$\frac{3500}{1} = \frac{W}{20}$$

$$W = 70000\ W = 70\ kW$$



مثال 12.7 كابينة كتلتها 1000 kg تحمل ركابا كتلتهم 800 kg تؤثر عليها قوة احتكاك ثابتة مقدارها 4000 N والتي تعوق حركة الكابينه

A. ماهو الحد الأدنى للطاقة المولدة بالموتور لرفع الكابينة بسرعة **3.00 m/s**

B. ما مقدار القدرة التي يجب أن يولدها الموتور عندما تكون سرعة الكابينة v إذا كان مصمما على أن يعطي تسارع لأعلى مقداره **1.00 m/s²**

$f = 4000 + 1800 \times 9.8$

$f = 21640\,N$

$P = f \cdot v$

$= 21640 \times 3 = 14800\,W$

$a = 1\,m/s^2$

$ma \quad 1800 \times 1$

$T = 4000 + 1800 + 9.8 + ma$

$T = f = 23440\,N$

$P = f \cdot v = 23440 \times 3$

$= 70200\,W$

$= 70.2\,kW$

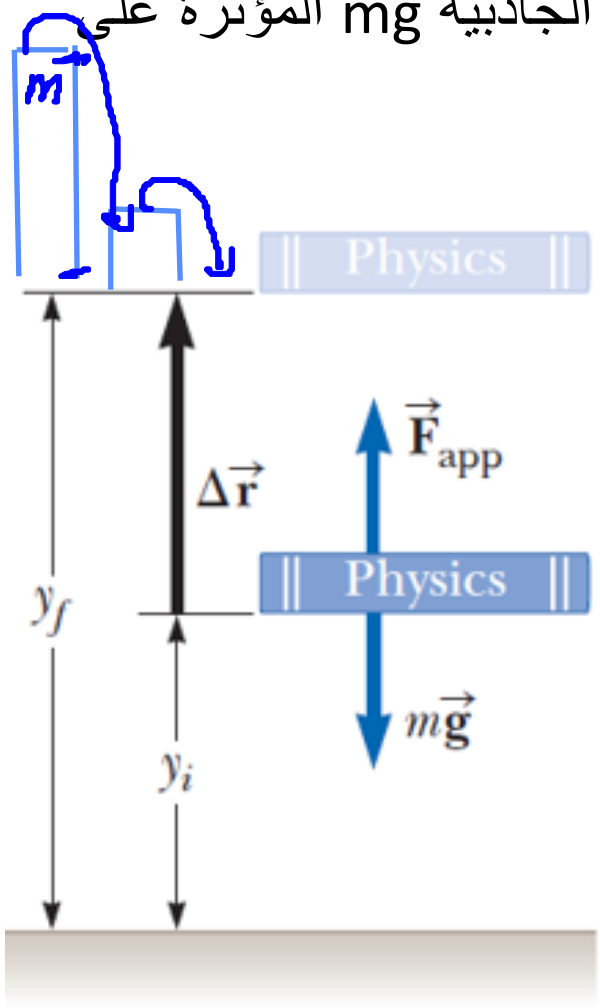
طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية Gravitational Potential Energy

طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية: هي حاصل ضرب مقدار الجاذبية mg المؤثرة على الجسم في ارتفاع الجسم y

$$U_g \equiv mgy$$

وحدة طاقة الوضع هي الجول

طاقة الوضع كمية قياسية



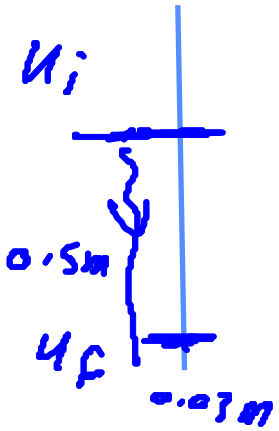
الشغل المبذول بقوة الجاذبية يساوي سالب التغير في طاقة وضع الجاذبية للمنظومة

$$W_g = U_i - U_f = -(U_f - U_i) = -\Delta U_g$$

مثال 1.8

أمسك لاعب البولينج باستهتار كرة بولنج كتلتها (7 kg) فأنزلقت من يده (0.5m) إلى أصبع قدمه(0.03m) . بأعتبار مستوى الأرض هو $y=0$ لإحداثيات المنظومة، احسب الشغل الكلي لقوة الجاذبية الأرضية على الكرة عند سقوطها

$m = 7\,kg,\ y_1 = 0.5\,m,\ y_2 = 0.03\,m$



$W = U_f - U_i$

$U_i = mgy_i = 7 \times 9.8 \times 0.5 = 34.4\,J$

$U_f = mgy_f = 7 \times 9.8 \times 0.03 = 2.06\,J$

$W = -(2.06 - 34.4) = 32.2\,J$