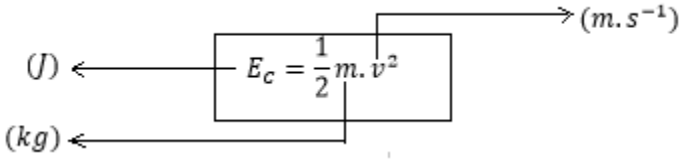
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الشغل والطاقة الحركية
Le travail et l'énergie cinétique

I –الطاقة الحركية :

1-الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة إزاحة :

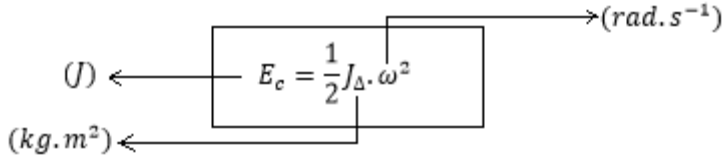
نسمي الطاقة الحركية الحركية لجسم صلب في حركة إزاحة ، كتلته m وسرعته v بالنسبة لجسم مرجعي ، المقدار :



وحدة الطاقة الحركية في النظام العالمي للوحدات هي الجول (J) .

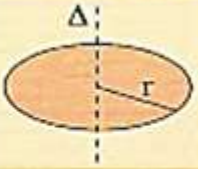
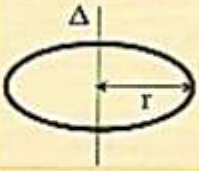
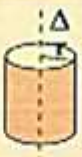
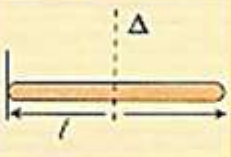
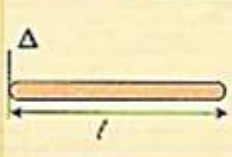
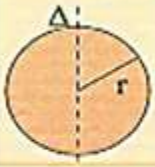
2--الطاقة الحركية لجسم صلب في دوران حول محور ثابت :

تساوي الطاقة الحركية الحركية لجسم صلب في دوران حول محور ثابت (Δ) ، بسرعة زاوية ω ، المقدار :



حيث J_Δ عزم قصور الجسم بالنسبة للمحور (Δ) وهو مقدار يتعلق بكيفية توزيع كتلة الجسم حول المحور (Δ) . وحدته في النظام العالمي للوحدات $(kg.m^2)$.

صيغ عزم القصور لبعض الأجسام المتجانسة :

الجسم	قرص	حلقة	أسطوانة	ساق	ساق	كرة
						
عزم القصور J_Δ	$J_\Delta = \frac{1}{2}m.r^2$	$J_\Delta = m.r^2$	$J_\Delta = \frac{1}{2}m.r^2$	$J_\Delta = \frac{1}{12}m\ell^2$	$J_\Delta = \frac{1}{3}m\ell^2$	$J_\Delta = \frac{2}{5}m.r^2$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

II-مبرهنة الطاقة الحركية :

1-حالة جسم صلب في حركة فوق مستوى مائل :

نطلق حاملا ذاتيا كتلته $m = 0{,}7\ kg$ ، بدون سرعة بدئية ، من أعلى منضدة هوائية مائلة بزاوية $\alpha = 10°$ بالنسبة للمستوى الأفقي .فينزلق بدون احتكاك .

نسجل مواضع مركز قصوره G من خلال مدد زمنية متتالية ومتساوية $\tau = 60\ ms$.

نحصل على التسجيل التالي :

G_0G_1	G_1G_2	G_2G_3	G_3G_4	G_4G_5	G_5G_6	G_6G_7
$0{,}3\ cm$	$0{,}9\ cm$	$1{,}5\ cm$	$2{,}1\ cm$	$2{,}7\ cm$	$3{,}3\ cm$	$3{,}9\ cm$

- دراسة التسجيل :

1-أحسب السرعة اللحظية للحامل الذاتي V_3 عند الموضع G_3 .

2- أحسب السرعة اللحظية للحامل الذاتي V_5 عند الموضع G_5 .

3-أحسب الطاقة الحركية للحامل الذاتي في الموضعين G_3 و G_5 .

4-أجرد القوى المطبقة على الحامل الذاتي أثناء انزلاقه .

5-أكتب تعبير شغل كل قوة عندما ينتقل مركز قصور الحامل الذاتي بين الموضعين G_3 و G_5 . استنتج $\sum W_{G_3\to G_5}(\vec{F})$ مجموع أشغال هذه القوى بين الموضعين G_3 و G_5 .

6-قارن $\sum W_{G_3\to G_5}(\vec{F})$ و $\Delta E_C = E_{C5} - E_{C3}$ تغير الطاقة الحركية للحامل الذاتي بين الموضعين G_3 و G_5 .

ماذا تستنتج ؟

نعطي : $g = 9{,}8\ N.kg^{-1}$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

التصحيح :

حساب السرعة اللحظية باستعمال علاقة التأطير التقريبية : $v_i = \frac{M_{i-1}M_{i+1}}{t_{i+1}-t_{i-1}}$ مع : $t_{i+1} - t_{i-1} = 2\tau$

1-عند الموضع v_3 : $v_3 = \frac{G_2G_4}{2\tau} = \frac{3{,}6.10^{-2}}{2\times 60.10^{-3}} = 0{,}3\ m.s^{-1}$

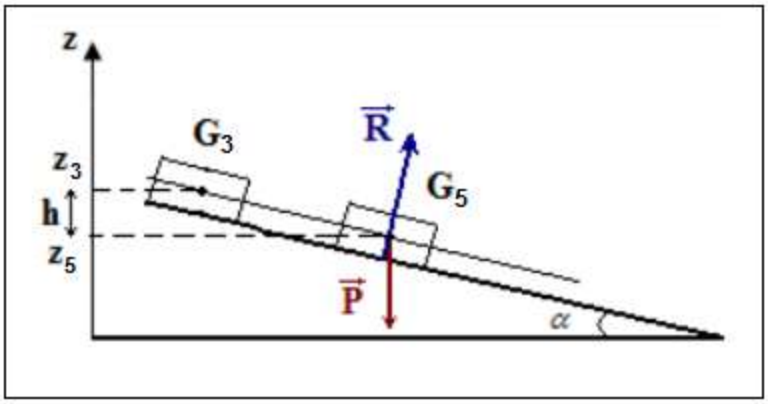
2- عند الموضع v_5 : $v_5 = \frac{G_4G_6}{2\tau} = \frac{6{,}0.10^{-2}}{2\times 60.10^{-3}} = 0{,}5\ m.s^{-1}$

3-حساب الطاقة الحركية E_{C3} و E_{C5} :

-في الموضع G_3 : $E_{C3} = \frac{1}{2}m.{v_3}^2 = \frac{1}{2}\times 0{,}7 \times 0{,}3^2 = 3{,}15.0^{-2}\ J$

-في الموضع G_5 : $E_{C5} = \frac{1}{2}m.{v_5}^2 = \frac{1}{2}\times 0{,}7 \times 0{,}5^2 = 8{,}75.0^{-2}\ J$

4-جرد القوى المطبقة على الحامل الذاتي أثناء انزلاقه على المنضدة :



- $\vec{R}$: تأثير المنضدة الهوائية
- $\vec{P}$: وزن الحامل الذاتي

5-تعبير شغل كل قوة :

$W_{G_3\to G_5}(\vec{R}) = \vec{R}.\overrightarrow{G_3G_5} = 0$

لأن $\overrightarrow{G_3G_5} \perp \vec{R}$

$W_{G_3\to G_5}(\vec{P}) = m.g(z_3 - z_5)$

نضع : $h = z_3 - z_5$ مع : $sin\alpha = \frac{h}{G_3.G_5}$

إذن : $W_{G_3\to G_5}(\vec{P}) = m.g.G_3G_5.sin\alpha$

ت.ع : $W_{G_3\to G_5}(\vec{P}) = 0{,}7 \times 9{,}8 \times 4{,}8.10^{-2}\sin(10°) = 5{,}71.10^{-2}\ J$

ومنه مجموع أشغال القوى هو :

$$\sum W_{G_3\to G_5}(\vec{F}) = W_{G_3\to G_5}(\vec{R}) + W_{G_3\to G_5}(\vec{P}) = 5{,}71.10^{-2}\ J$$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

6-تغير الطاقة الحركية :

$$\Delta E_C = E_{C5} - E_{C3} = 8{,}75.0^{-2} - 3{,}15.0^{-2} = 5{,}60.10^{-2}\ J$$

نستنتج أن :

$$\Delta E_C \approx \sum W_{G_3 \to G_5}(\vec{F})$$

2-نص مبرهنة الطاقة الحركية :

في معلم غاليلي ، يساوي تغير الطاقة الحركية لجسم صلب في حركة إزاحة أو في دوران حول محور ثابت بين لحظتين ، المجموع الجبري لأشغال كل القوى المطبقة على هذا الجسم بين هاتين اللحظتين.

$$\Delta E_C = E_{C2} - E_{C1} = \sum_i W_{1\to 2}(\vec{F_i})$$

في حالة الإزاحة :

$$\Delta E_C = \frac{1}{2}m.V_2^2 - \frac{1}{2}m.V_1^2 = \sum_i W_{1\to 2}(\vec{F_i})$$

في حالة الدوان :

$$\Delta E_C = \frac{1}{2}J_\Delta.\omega_2^2 - \frac{1}{2}J_\Delta.\omega_1^2 = \sum_i W_{1\to 2}(\vec{F_i})$$