Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تصحيح تمارين السلسلة 2 (أولى بكالوريا علوم رياضية وتجريبية)
الشـــــغل والقـــــدرة

تمـــــرين 1

1 ـ الارتفاع h :

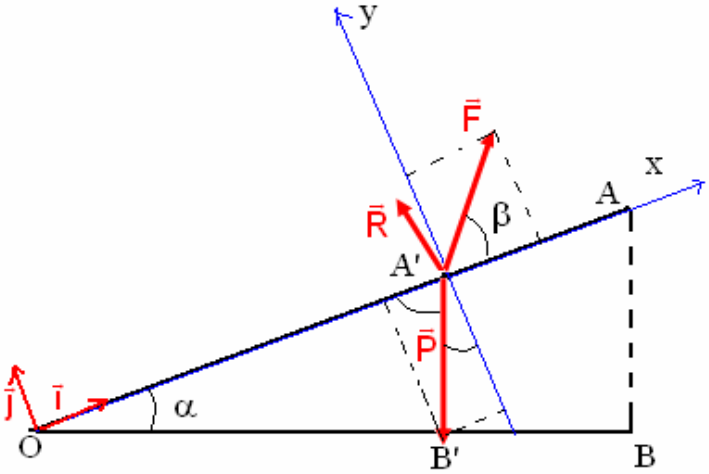
حسب الشكل والعلاقات المثلثية لدينا :

$$\sin\alpha = \frac{h}{OA} \Rightarrow h = OA\sin\alpha$$

$$h = 103m$$

2 ـ $\left(\vec{i},\vec{j}\right) = \frac{\pi}{2}, \left(\vec{j},\vec{F}\right) = -30°, \left(\vec{i},\vec{F}\right) = 60°, \left(\vec{j},\vec{P}\right) = 160°, \left(\vec{i},\vec{P}\right) = -110°$

3 ـ تعبير المتجهة $\vec{P}$ و المتجهة $\vec{R}$ في المعلم الديكارتي :



لنبين أن الزاوية $\psi = \left(\vec{P},\vec{i}\right) - \frac{\pi}{2} = \alpha$ أو بطريقة أخرى :

من خلال الشكل اتجاه المتجهة $\vec{P}$ عمودي على OB أي أن $OB'A'$ مثلث قائم الزاوية في O و الزاوية $\left(\hat{OA'B'}\right) = \frac{\pi}{2} - \alpha$ والمحور Oy عمودي على OA

وبالتالي :

$$\psi + \left(\hat{OA'B'}\right) = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \psi = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{2} + \alpha = \alpha$$

خلاصة : يجب استعمال هذه النتيجة عند دراسة المستوى المائل .

بحيث أن : $\vec{P} = P_x\vec{i} + P_y\vec{j}$

$$P_x = -mg\sin\alpha = -268N$$

$$P_y = -mg\cos\alpha = 737N$$

بحيث أن : $\vec{F} = F_x\vec{i} + F_y\vec{j}$

$$F_x = F\cos\beta = 300J$$

$$F_y = F\sin\beta = 520J$$

3 ـ نص مبدأ القصور : إذا كان جسم صلب شبه معول ميكانيكيا أو معزول ميكانيكيا $\left(\sum\vec{F}\right) = \vec{0}$ فإنه يجد على حالتين :

ـ إذا كان في حركة ، فحركة مركز قصوره ثابتة .

ـ إذا كان في حالة سكون فيبقى في حالة سكون

إحداثيات $\vec{R}$ في المعلم الديكارتي :

بما أن حركة النقطة حركة مستقيمية منتظمة أي أن السرعة ثابتة يمكن أن نطبق مبدأ القصور وهو أن $\left(\sum\vec{F}\right) = \vec{0}$

أي أن : $\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = \vec{0}$

نسقط العلاقة في المعلم الديكارتي :

على Ox :

$$P_x + R_x + F_x = 0 \Rightarrow -mg\sin\alpha + R_x + F\cos\beta = 0 \Rightarrow R_x = mg\sin\alpha - F\cos\beta \Rightarrow R_x = -31,9N$$

على Oy :

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

$$P_y + R_y + F_y = 0 \Rightarrow -mg\cos\alpha + F\sin\beta + R_y = 0$$

$$R_y = mg\cos\alpha - F\sin\beta$$

$$R_y = 217,1N$$

نستنتج شدة قوة الاحتكاك هي المركبة المماسية لتأثير السطح على الجسم :

نعلم أن $\|R_x\| = \|R_T\| = f = 31,9N$

قيم الزوايا التالية هي :

$\left(\vec{j},\vec{R}\right) = \varphi$ وهي زاوية الاحتكاك الساكن ونعلم أن معامل الاحتكاك الساكن هو :

$$\tan\varphi = \frac{\|R_T\|}{\|R_N\|} = \frac{f}{\|R_N\|} = 0,147$$

$$\varphi = 8,36°$$

بالنسبة للزاوية $\left(\vec{i},\vec{R}\right) = \frac{\pi}{2} + \varphi = 98,4°$

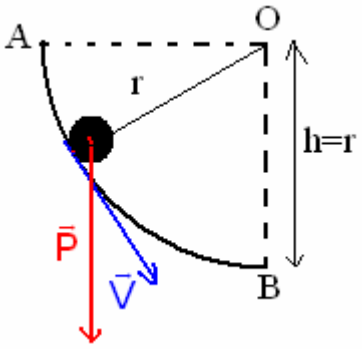
5 ـ حساب شغل وزن الجسم :

$$W_{O\to A}\left(\vec{P}\right) = -mgh \Rightarrow W_{O\to A}\left(\vec{P}\right) = -80,4KJ$$

شغل القوة $\vec{F}$:

$$W_{O\to A}\left(\vec{F}\right) = \vec{F}.\overrightarrow{OA} = F.OA.\cos\beta \Rightarrow W_{O\to A}\left(\vec{F}\right) = 90,4KJ$$

حساب شغل القوة $\vec{R}$: $W_{O\to A}\left(\vec{R}\right) = -f.OA = -9,56KJ$



تمـــــرين 2

شغل وزن الجسم لايتعلق بالمسار المتبع وبالتالي لدينا :

$W_{A\to B}\left(\vec{P}\right) = mgh$ بحيث أن $h = r$ وبالتالي $W_{A\to B}\left(\vec{P}\right) = mgr$

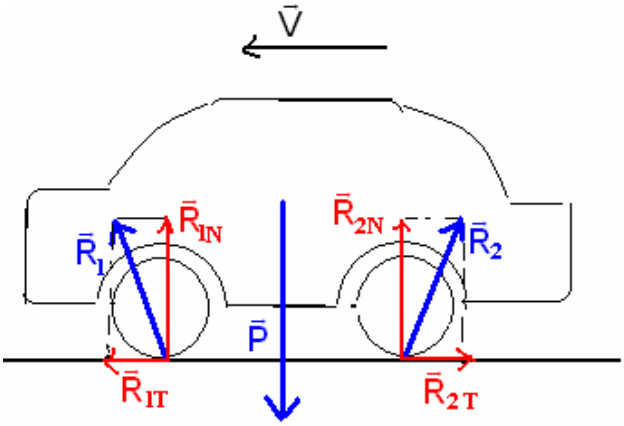
تطبيق عددي : $W_{A\to B}\left(\vec{P}\right) = 0,5J$

تمـــــرين 3

1 ـ القوى المطبقة على السيارة هي :

وزن السيارة $\vec{P}$

تأثير السطح على العجلات الأربع . بالنسبة للعجلات الأمامية $\vec{R}_1, \vec{R}'_1$ والعجلات في الخلف $\vec{R}_2, \vec{R}'_2$



2 ـ بما أن هناك احتكاكات فإن اتجاه القوتين المقرونتين بتأثير السطح على العجلات الأمامية سيكون في نفس منحى الحركة أنظر الشكل واتجاه القوتين المقرونتين بتأثير السطح على العجلتين الخلفيتين سيكون في المنحى المعاكس للحركة

بما أن السيارة في حركة مستقيمية منتظمة فإن مجموع أشغال القوى المطبقة عليها منعدم أي أن :

$$W_{A\to B}\left(\vec{F}\right) = W_{A\to B}\left(\vec{P}\right) + 2\,W_{A\to B}\left(\vec{R}_1\right) + 2\,W_{A\to B}\left(\vec{R}_2\right) = 0$$

$\vec{P}$ عمودية على متجهة الانتقال $\overrightarrow{AB}$ فشغلها منعدم ونعلم أنه خلال حركة إزاحة مستقيمية وبوجود الاحتكاكات أن شغل القوة $\vec{R}$ هو :

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

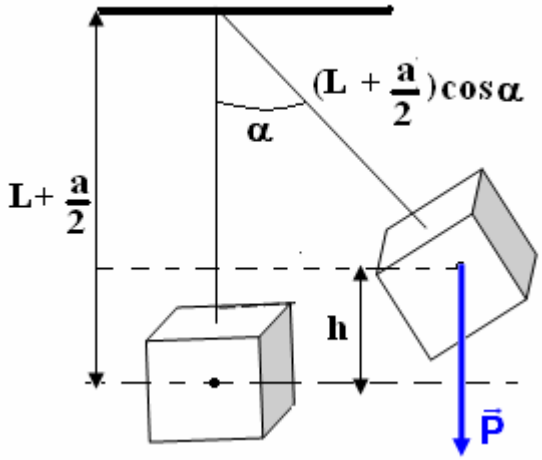
$W_{A\to B}\left(\vec{R}_1\right)=W_{A\to B}\left(\vec{R}_{1T}+\vec{R}_{1N}\right)=\vec{R}_{1T}.\overrightarrow{AB}>0$ أي أن شغل القوة المقرونة بالعجلة الأمامية شغل محرك لهذا تسمى هذه العجلات بالمحركة لأنها مرتبطة مباشرة بالمحرك . وقوى الاحتكاك محركة

$W_{A\to B}\left(\vec{R}_2\right)=W_{A\to B}\left(\vec{R}_{2T}+\vec{R}_{2N}\right)=\vec{R}_{2T}.\overrightarrow{AB}<0$ شغل القوة المقرونة بالعجلة الخلفية شغل مقاوم . وقى الاحتكاك مقاومة .

$$W_{A\to B}\left(\vec{F}\right)=2\vec{R}_{1T}.\overrightarrow{AB}+2\vec{R}_{2T}.\overrightarrow{AB}=0\Rightarrow 2\,W_{A\to B}\left(\vec{R}_1\right)=-2\,W_{A\to B}\left(\vec{R}_2\right)$$

أي أن $W_{A\to B}\left(\vec{R}_1\right)=-W_{A\to B}\left(\vec{R}_2\right)$ وبالتالي فإن شغل القوى المقرونة بتأثير السطح على العجلات يتقابلان فيما بينهما .

تمـــرين 4



1 ـ الطريقة الأولى :

من خلال الشكل يتبين أن شغل وزن المكعب هو :

$W\left(\vec{P}\right)=-Mgh$ بحيث أن h من خلال الشكل هي :

$h=\left(L+\frac{a}{2}\right)-\left(L+\frac{a}{2}\right)\cos\alpha$ وبالتالي :

$$W\left(\vec{P}\right)=-Mg\left(L+\frac{a}{2}\right)(1-\cos\alpha)$$

تطبيق عددي : $W\left(\vec{P}\right)=-0,164J$

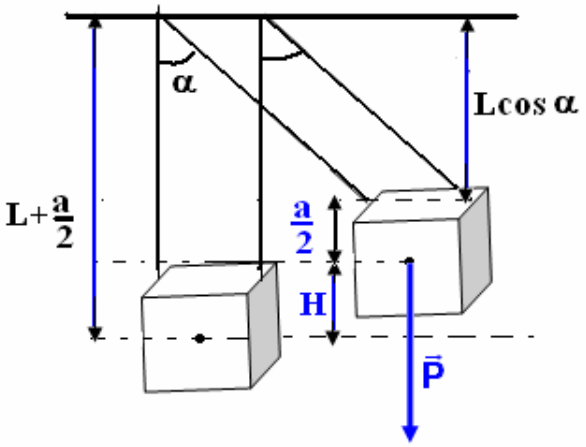
2 ـ الطريقة الثانية :

شغل وزن الجسم لا يتعلق إلا بالموضع البدئي والموضع النهائي :

$W\left(\vec{P}\right)=-MgH$ بحيث في هذه الحالة $H=\left(L+\frac{a}{2}\right)-\frac{a}{2}-L\cos\alpha=L(1-\cos\alpha)$

$$W\left(\vec{P}\right)=-MgL(1-\cos\alpha)$$

تطبيق عددي : $W\left(\vec{P}\right)=-0,131J$



تمـــــرين 5

1 ـ حساب سرعة الجسم

نعلم أن القدرة

$$\mathcal{P}=\vec{F}.\vec{v}=F.v\cos\alpha\Rightarrow v=\frac{\mathcal{P}}{F.\cos\alpha}=3,30m/s$$

2 ـ عند انتقال الجسم من السطح الأفقي إلى السطح المائل بزاوية β القدرة الإضافية التي يجب أن يبدلها المحرك كي لاتتغير حركة الجسم أي أن تبقى نفس السرعة السابقة .

القدرة الكلية المبدولة من طرف المحرك خلال صعود الجسم المستوى المائل هي :

$$\mathcal{P}'=\left(\vec{F}+\vec{P}\right).\vec{v}=\vec{F}.\vec{v}+\vec{P}.\vec{v}$$

$$\mathcal{P}'=F.v\cos\alpha-mgv\sin\beta$$

من خلال العلاقة يتبن أن القدرة الكلية هي قدرة المحرك $\mathcal{P}=400W$ وقدرة إضافية ناتجة عن شغل وزن الجسم $\mathcal{P}'=\mathcal{P}+\Delta\mathcal{P}$ $\Delta\mathcal{P}=-mgv\sin\beta=-167W$ وبالتالي فالقدرة الإضافية التي يجب أن يبدلها المحرك هي المقابل $\Delta\mathcal{P}$ أي أن $\Delta\mathcal{P}'=167W$.

R
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

تمـــــــرين 6

1 ـ حساب التردد N :

$N = 10^3 / 60 = 16,6Hz$ ونستنتج السرعة الزاوية $\omega = 2\pi N = 105rad/s$

2 ـ السرعة الخطية :

$$v = R\omega \Rightarrow v = \frac{D\omega}{2} = 5,25m/s$$

3 ـ حساب العزم $\mathcal{M}$ الذي نعتبره ثابتا للمزدوجة المحركة المطبقة من طرف المحرك :

$$\mathcal{P} = \mathcal{M}_\Delta.\omega \Rightarrow \mathcal{M}_\Delta = \frac{\mathcal{P}}{\omega} = 9,52N.m$$

شغل هذه المزدوجة عندما ينجز القرص 10 دورات :

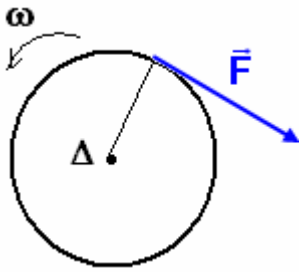
$$W(\mathcal{M}_\Delta) = \mathcal{M}_\Delta.\Delta\theta$$

$$\Delta\theta = 20\pi$$

وبالتالي : $W(\mathcal{M}_\Delta) = 598J$

4 ـ عند كبح حركة القرص بتطبيق قوة مماسية شدتها $F = 25N$

تمثيل القوة $\vec{F}$



حساب شغل القوة $\vec{F}$

$$W(\vec{F}) = \mathcal{M}_\Delta.\Delta\theta$$

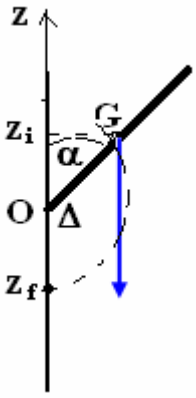
$$= -F.\frac{D}{2}\Delta\theta$$

تطبيق عددي : $W(\vec{F}) = -393J$

تمـــــــرين 7

شغل وزن العارضة شغل محرك أي أن : $W_{G_i \to G_f}(\vec{P}) = mgh$

بحيث أن $h = z_i - z_f = \frac{\ell}{2}\cos\alpha - \left(-\frac{\ell}{2}\right) = \frac{\ell}{2}(\cos\alpha + 1)$



وبالتالي فشغل وزن الجسم هو :

$$W_{G_i \to G_f}(\vec{P}) = mg\frac{\ell}{2}(\cos\alpha + 1)$$

$$W_{G_i \to G_f}(\vec{P}) = 0,854J$$

تمريـــــــــن 8

1 ـ شدة القوة المطبقة من طرف الحبل على البكرة :

تدور البكرة بزاوية ثابتة حول محور ثابت بواسطة محرك : $\Delta\theta = \omega\Delta t$

مجموع قوى الاحتكاك يكافئ قوة شدتها $f = \frac{P}{5}$

بما أن حركة البكرة حركة دوران منتظم فإن $\sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_i) = 0$ وبالتالي فحركة الحمولة هي كذلك حركة منتظمة لأن الحبل غير قابل للإمتداد . $\sum \vec{F}_i = \vec{0}$ (مبدأ القصور)

القوى المطبقة على الحمولة هي : $\vec{P}, \vec{R}, \vec{F}$ ولدينا العلاقة حسب مبدأ القصور $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = \vec{0}$

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

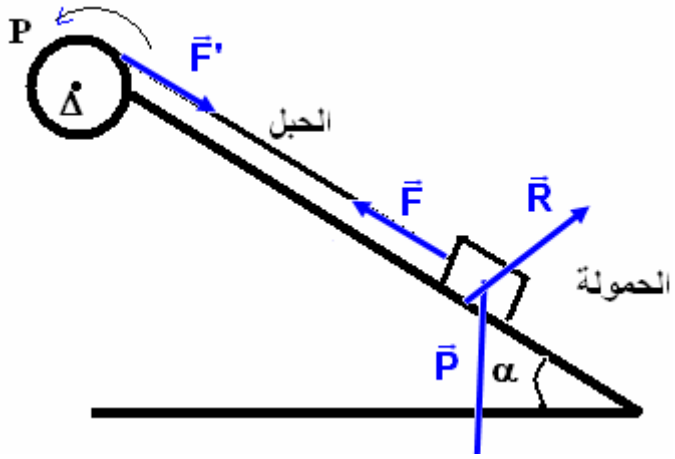
إسقاط العلاقة على المحور Ox لدينا :

$$P_x + F_x + R_x = 0 \Rightarrow -P\sin\alpha + F - f = 0$$

حسب المعطيات : $f = \frac{P}{5}$ أي أن $F = P\sin\alpha + \frac{P}{5} = 907N$

وبما أن الحبل غير قابل للامتداد فإن $F' = F$ بحيث أن $\vec{F}'$ القوة المطبقة على البكرة من طرف الحبل .

$$F' = 907N$$



2 ــ عزم المزدوجة المحركة التي يطبقها المحرك على البكرة :

بما أن حركة البكرة حركة دوران منتظم فإن

$$\sum \mathcal{M}_\Delta = 0 \Rightarrow \mathcal{M}_\Delta\left(\vec{F}'\right) + \mathcal{M}_m = 0$$

$$\mathcal{M}_m = -\mathcal{M}_\Delta\left(\vec{F}'\right) = +F'.R = 181J$$

3 ــ حساب القدرة التي ينجزها المحرك علما أن سرعة الحمولة $v = 0,5m/s$:

ونعلم أن $\mathcal{P} = \mathcal{M}_m.\omega$ أي أن $v = R\omega$

$$\mathcal{P} = \mathcal{M}_m.\frac{v}{R} = 453W$$

تمـــــــــرين 9

1 - $\omega = 5,00rad/s$ 2 - $\mathcal{P}_T = 1,23kW$ 3 - أ - $\mathcal{P}_T = \mathcal{M}_C.\omega$ مع $\mathcal{P}_T = 0,700\mathcal{P}$

ب - $\mathcal{M}_C = 350N.m$ $\mathcal{M}_F = 105N.m$ 4 - $\mathcal{P} = 1,75kW$