تصحيح تمارين حول مبدأ القصور

تمرين 2

1 ـ القوى المطبقة على الجسم S :

في الجزء AB

$\vec{P}$: وزن الجسم S

$\vec{R}$: تأثير السكة على الجسم S

القوتين $\vec{P}$ و $\vec{R}$ ليس لهما نفس الاتجاه $\vec{P}$ عمودية على المستوى الأفقي و $\vec{R}$ عمودية على السكة لأن الاحتكاكات مهملة .

في الجزء BC

$\vec{P}$: وزن الجسم S

$\vec{R}$: تأثير السكة على الجسم S

القوتين $\vec{P}$ و $\vec{R}$ لهما نفس الاتجاه .

في الجزء CD

$\vec{P}$: وزن الجسم S

$\vec{R}$: تأثير السكة على الجسم S

القوتين $\vec{P}$ و $\vec{R}$ ليس لهما نفس الاتجاه $\vec{P}$ عمودية على المستوى الأفقي و $\vec{R}$ عمودية على السكة لأن الاحتكاكات مهملة

2 ـ طبيعة حركة الجسم في كل جزء

في الجزء AB

القوتين $\vec{P}$ و $\vec{R}$ ليس لهما نفس الاتجاه فإن $\vec{R} + \vec{P} \neq \vec{0}$ و المسار مستقيمي وبالتالي فحركة الجسم S في هذا الجزء حركة مستقيمية متغيرة .

في الجزء BC

$\vec{R}+\vec{P}=\vec{0}$ أي أن الجسم شبه معزول ميكانيكيا والجسم في حركة مستقيمة إذن حسب مبدأ القصور فالحركة مستقيمية منتظمة .

في الجزء CD نفس الجواب بالنسبة للجزء AB

3 ـ تمثيل متجهات القوى على تبيانة : في الجزء AB

القوى / مميزات القوى	نقطة التأثير	الاتجاه	المنحى	الشدة
$\vec{P}$	مركز الجسم	عمودي على سطح الأفقي	نحو مركز الأرض	P=mg P=15N
$\vec{R}$	مركز مساحة التماس بين الجسم والسكة A	عمودي على السكة	نحو الأعلى	$R = mg\cos\alpha$ $R = 13N$

حسب التمثيل المبياني يلاحظ أن متجهة $\vec{P}$ لها مركبتين مركبة أفقية ومركبة منظمية بحيث أن المركبة الأفقية نحصل عليها بإسقاط $\vec{P}$ علة المحور Ox أي $\vec{P}_x=mg\sin\alpha\vec{i}$.

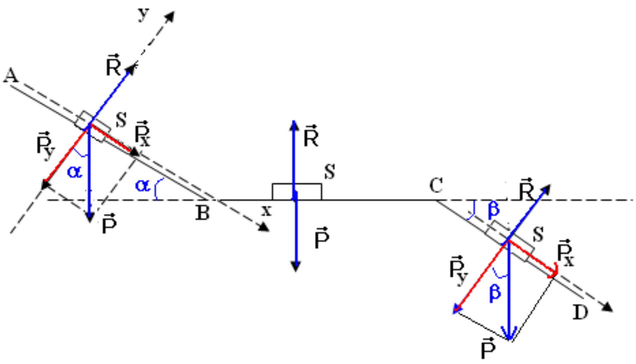
بالنسبة للمركبة المنظمية كذلك نحصل عليها بإسقاط $\vec{P}$ علة المحور Oy فنحصل على $\vec{P}_y=mg\cos\alpha\vec{j}$ وحسب الشكل يلاحظ أن $R=P_y$ أي أن $R=mg\cos\alpha$

في الجزء BC

القوى / مميزات القوى	نقطة التأثير	المنحى	الاتجاه	الشدة
$\vec{P}$	مركز الجسم	عمودي على سطح الأفقي	نحو مركز الأرض	P=15N
$\vec{R}$	مركز مساحة التماس بين الجسم والسكة A	عمودي على السكة	نحو الأعلى	P=R R=15N

في الجزء CD

القوى / مميزات القوى	نقطة التأثير	الاتجاه	المنحى	الشدة
$\vec{P}$	مركز الجسم	عمودي على سطح الأفقي	نحو مركز الأرض	P=mg P=15N
$\vec{R}$	مركز مساحة التماس بين الجسم والسكة A	عمودي على السكة	نحو الأعلى	$R = mg\cos\alpha$ $R = 10,6N$



<u>تمرين 3</u>

1 ـ هل تتوازن القوى المطبقة على الحامل الذاتي ؟

جرد القوى المطبقة على الحامل الذاتي :

$\vec{P}$ و $\vec{R}$ و $\vec{F}$ توتر الخيط $\sum \vec{F_i} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F}$ بما أن $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

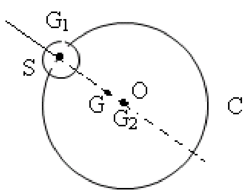
نستنتج أن $\sum \vec{F_i} = \vec{F}$ ممايبين أن القوى المطبقة على الحامل الذاتي غير متوازنة فيما بينها . إذن حركة الحامل الذاتي ستكون حركة منحنية أي دائرية وبما أن السرعة ثابتة إذن ستكون دائرية منتظمة .

2 ـ 1 نعم ستتغير طبيعة الحركة بحيث سيصبح المسار مستقيميي والحامل الذاتي شبه معزول ميكانيكيا لأن $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

حسب مبدأ القصور حركة مستقيمية منتظمة . سرعتها ثابتة V=4m/s

<u>تمرين 4</u>

نطبق العلاقة المرجحية على المجموعة المكونة من الجسمين من S و C ونعتبر أن مركز الكتلة G ينتمي إلى محور التماثل الذي يمر من O و G_1 مركز الكرية



$m_1\overrightarrow{GG_1} + m_2\overrightarrow{GG_2} = \vec{0}$ ندخل O مركز الكتلة للقرص C

$(m_1 + m_2)\overrightarrow{OG} = m_1\overrightarrow{OG_1} + m_2\overrightarrow{OG_2}$ وبما أن O و G_2 متطابقان تصبح العلاقة

$\overrightarrow{OG} = \dfrac{m_1\overrightarrow{OG_1}}{m_1 + m_2}$ أي أن $OG = \dfrac{m_1 R}{m_1 + m_2}$

تطبيق عددي : $OG = 0{,}98cm$

<u>تمرين 5</u>

نفترض أن القرص مملوء كتلته M وقطره d_1 ومركزه G′ متطابق مع O_1

عندما يوجد فيه ثقب يصبح مركزه G .

نفترض أن الثقب مملوء ذي كتلة m وقطره d_2 ومركزه G_2 متطابق مع O_2

كذلك G تنتمي إلى محور التماثل للقرصين D_1 و D_2 **<u>وستكون في الجهة الأخرى من الثقب</u>** .

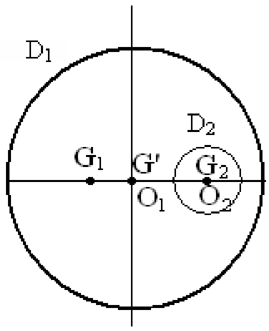
نطبق العلاقة المرجحية باختيار النقطة O تنتمي إلى المستوى الذي يوجد فيه القرص :

$(m + M)\overrightarrow{OG'} = m\overrightarrow{OG_2} + M\overrightarrow{OG}$ ونأخذ O متطابقة مع G′

$\vec{0} = m\overrightarrow{G'G_2} + M\overrightarrow{G'G}$

$m\overrightarrow{G'G_2} = -M\overrightarrow{G'G}$

$\overrightarrow{G'G} = -\dfrac{m}{M}\overrightarrow{G'G_2}$



بما أن G_2 متاطبقة مع O_2 و G′ متطابقة مع O_1 يمكن كتابة العلاقة السابقة $\overrightarrow{O_1G_1} = -\dfrac{m}{M}\overrightarrow{O_1O_2}$

ومنه نستنتج $O_1G_1 = \dfrac{m}{M}O_1O_2$ (1)

حسب ما افترضناه أن القرصين مكونين من نفس المادة أي لهما نفس الكتلة النوعية (la masse superficielle)

$\sigma = \dfrac{m}{S_2} = \dfrac{M}{S_1} \Rightarrow \dfrac{m}{M} = \dfrac{S_2}{S_1}$ وبما أن $S_1 = \pi\left(\dfrac{d_1}{2}\right)^2$ و $S_2 = \pi\left(\dfrac{d_2}{2}\right)^2$ فمنه

$\dfrac{m}{M} = \dfrac{{d_2}^2}{{d_1}^2 - {d_2}^2}$ وتصبح العلاقة (1) $O_1G_1 = \dfrac{{d_2}^2}{{d_1}^2 - {d_2}^2}O_1O_2$

تطبيق عددي : $O_1G_1 = 0{,}21cm$