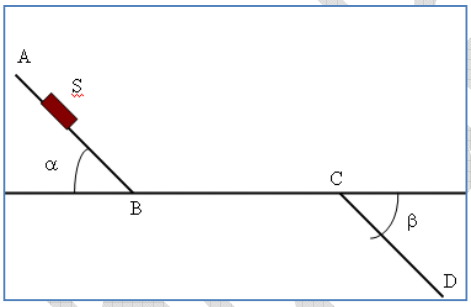
مبدأ القصور

التمرين 1:

عند اللحظة t=0 انطلق جسم فوق مستوى أفقي بسرعة V=2m/s نعتبر أن الجسم شبه معزول ميكانيكيا . أحسب سرعة الجسم في اللحظات التالية : t=2s, t=1s .

التمرين 2:



يتحرك جسم S على سكة ABCD توجد في مستوى رأسي . الجزء AB يكون زاوية α=30° مع المستوى الأفقي . والجزء BC مستقيمي أفقي. والجزء CD يكون زاوية β=45° مع المستوى الأفقي . نعتبر أن الاحتكاكات مهملة خلال حركة الجسم . نعطي كتلة الجسم S هي m=1,5kg ونأخذ $g=10m/s^2$

1ـ ما هي القوى المطبقة على الجسم S في كل جزء من مساره ؟

2 ـ ما هي طبيعة حركة الجسم S خلال كل جزء ؟ علل كيفيا جوابك

3 ـ أ ـ على تبيانة واضحة مثل متجهات القوى المطبقة على الجسم . السلم 1cm↔5N خلال كل جزء .

التمرين 3:

نربط حاملا ذاتيا بخيط غير قابل الامتداد ، طوله ℓ إلى المنضدة الأفقية ، تم نرسل الحامل الذاتي بحيث يبقى الخيط ممدودا حيث تكون سرعة مركز قصوره ثابتة $V_G=3m/s$.

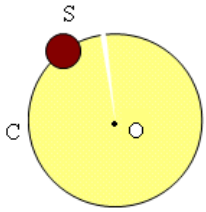
1 ـ هل تتوازن القوى المطبقة على الحامل الذاتي ؟ علل جوابك استنتج طبيعة حركة مركز القصور الحامل الذاتي .

2 ـ في لحظة معينة نقطع الخيط الذي يربط الحامل الذاتي بالمنضدة :

2ـ1 هل تغيرت حركة مركز القصور للحامل الذاتي ؟ ما هي طبيعتها ؟ علل الجواب .

2 ـ 2 ما قيمة سرعة مركز القصور للحامل الذاتي ؟

التمرين 4:



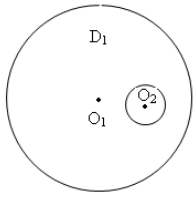
يتكون جسم صلب من كويرة S كتلتها $m_1=10g$ مثبتة إلى قرص متجانس C ، كتلته $m_2=500g$ وشعاعه R=50cm . أوجد مركز قصور المجموعة {كويرة ـ قرص } .

التمرين 5:

قرص D_1 متجانس سمكه صغير وقطره d_1 ومركزه O_1 . يوجد به ثقب دائري قطره d_2 ومركزه O_2 كما يوضح الشكل

أوجد مركز قصور القرص .

نعطي $d_1=20cm$ و $d_2=4cm$ و $O_1O_2=5cm$



التمرين 6:

شاحنة متوقفة تحمل قطعة جليد كتلتها m=20kg .

1ـ أجرد القوى المطبقة على قطعة الجليد .

2 ـ هل يتحقق مبدأ القصور بالنسبة للمرجع الأرضي ؟ تم بالنسبة لمرجع مرتبط بالشاحنة ؟ ماذا يمكن أن نقول عن المرجعين السابقين ؟

3 ـ تنطلق الشاحنة فتنزلق قطعة الجليد إلى الوراء ، فسر الظاهرة المشاهدة . (الاحتكاكات مهملة)

التمرين 7:

يجلس تلميذ على مقعد حافلة النقل المدرسي التي تسير على طريق مستقيمي بسرعة ثابتة V=40km/h .

1 ـ أذكر بالنسبة ، لمعلم مرتبط بالأرض ، القوى التي تؤثر على التلميذ وما العلاقة بينها ؟ علل جوابك .

2 ـ نفس السؤال إذا كانت سرعة الحافلة V'=60km/h .

3 ـ أثناء كبح فرامل الحافلة يندفع التلميذ إلى الأمام .

3ـ1 حدد في هذه الحالة ، القوى المؤثرة على التلميذ للمعلم نفسه . لماذا اندفع التلميذ إلى الأمام ؟

ذ. علال محداد

الجدع المشترك العلمي

Allal Mahdade

Moutamadris.ma

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

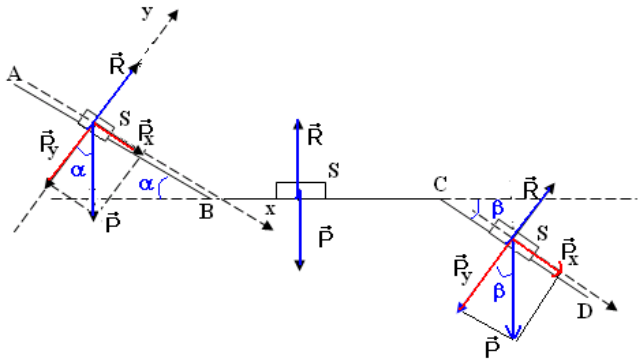
القوى / مميزات القوى	نقطة التأثير	الاتجاه	المنحى	الشدة
$\vec{P}$	مركز الجسم	عمودي على سطح الأفقي	نحو مركز الأرض	P=mg P=15N
$\vec{R}$	مركز مساحة التماس بين الجسم والسكة A	عمودي على السكة	نحو الأعلى	$R=mg\cos\alpha$ $R=10,6N$

علال محداد

الجدع المشترك العلمي

Par Allal Mahdade

Moutamadris.ma



تمرين 3

1 ـ هل تتوازن القوى المطبقة على الحامل الذاتي ؟

جرد القوى المطبقة على الحامل الذاتي :

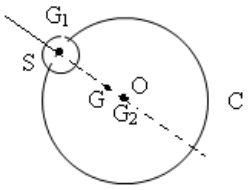
$\vec{P}$ و $\vec{R}$ و $\vec{F}$ توتر الخيط $\sum \vec{F_i} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{F}$ بما أن $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

نستنتج أن $\sum \vec{F_i} = \vec{F}$ مما يبين 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 مستقيمي والحامل الذاتي شبه معزول ميكانيكيا لأن $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ حسب مبدأ القصور حركة مستقيمية منتظمة . سرعتها ثابتة V=4m/s

تمرين 4

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

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

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

تطبيق عددي : $OG = 0,98cm$

تمرين 5

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

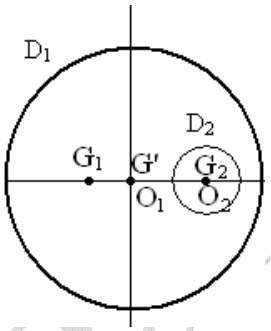
عندما يوجد فيه ثقب يصبح مركزه G .

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 **وستكون في الجهة الأخرى من الثقب** .

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′



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

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

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

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

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

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

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

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

تطبيق عددي : $O_1G_1 = 0,21cm$

علال محداد

الجدع المشترك العلمي

Moutamadris.ma