جامعة البعث
كلية الهندسة الميكانيكية و الكهربائية
السنة الثانية–هندسة معادن

الدورة الثانية

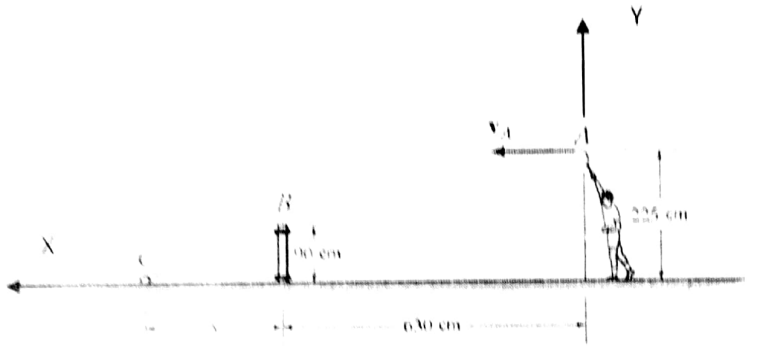
الميكانيك الهندسي 2

من مواد الفصل الثاني
2023/2022
الدرجة : ثمانون

المسألة الأولى: (25 درجة)

1- (**15** درجة)

تعطى معادلة الحركة شعاعيا (بالشكل التالي: $\vec{S} = \vec{S_0} + \vec{v_0}t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2 = x\vec{i} + y\vec{j}$



بالإسقاط على المحور y في النقطة B (ثلاث درجات) يمكن حساب الزمن اللازم لوصول الكرة للنقطة B

$$y_B = y_A - \frac{1}{2}gt^2$$

$$90 = 225 - \frac{1}{2}981t^2 \Rightarrow t = 0{,}525\ s$$

و بالإسقاط على المحور x نجد (5 درجات):

$$x_B = x_A + v_A t$$

$$630 = 0 + v_A 0{,}525 \Rightarrow v_A = 1200\ cm/s = 12\ m/s$$

وهي السرعة الابتدائية التي تنطلق بها كرة المضرب.

2- (**10 درجات**) لحساب المسافة التي تقطعها الكرة بعد الشبكة يمكن استخدام العلاقة الشعاعية السابقة و نحسب في النقطة C ، بالإسقاط على المحور y يمكن حساب الزمن اللازم لوصول الكرة للنقطة C:

$$y_C = y_A - \frac{1}{2}gt^2$$

$$0 = 225 - \frac{1}{2}981t^2 \Rightarrow t = 0{,}677\ s$$

و بالإسقاط على المحور x نجد :

$$x_C = x_A + v_A t$$

$$x_C = 0 + 1200.0{,}677 = 812{,}4\ cm$$

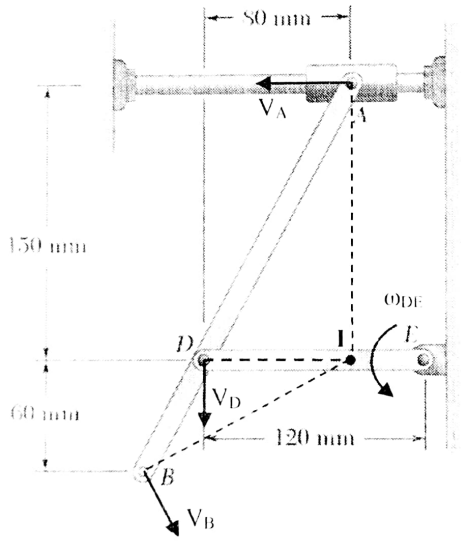
$x_C = S + 630 = 812{,}4$ -

ب -المسافة التي تقطعها الكرة بعد الشبكة.

المسالة الثانية: (30 درجة)

1- (9 درجات) **المرفق *DE*** يدور بحركة دورانية حول المفصل E، أما **المنزلقة *A*** فتتحرك حركة انسحابية وفق العمود الأفقي المحدد لحركتها بينما يتحرك **الذراع *ADB*** حركة مستوية (انسحابية ودورانية).

2- (14 درجة) لتحديد سرعة أي نقطة من الذراع بالإضافة لسرعته الزاوية يجب تحديد المركز الآني للسرع حيث ان الذراع يتحرك حركة مستوية وبالتالي يكفي تحديد اتجاه سرعتين منه لتحديد المركز الآني: سرعة النقطة D عمودية على المرفق DE و سرعة النقطة A أفقية وفق حركة المنزلقة نحو اليسار كما يوضحه الشكل وبالتالي فان المركز الآني للسرع للذراع هو نقطة تقاطع العمودين المقامين على هاتين السرعتين، النقطة **I** .



(5 درجات للرسم مع شرح تحديد المركز الآني بشكل صحيح)

ومنه سرعة النقطة A : $v_A = \omega_{ADB} AI \Rightarrow$

$\omega_{ADB} = \frac{v_A}{AI} = \frac{900}{150} = 6\,\frac{rad}{s}$ وهي السرعة الزاوية للذراع (3 درجات)

لتحديد السرعة الزاوية للمرفق DE نحدد سرعة النقطة D:

$$v_D = \omega_{ADB} DI = 6.80 = 480\ mm/s$$

ومنه: $\omega_{DE} = \frac{v_D}{DE} = \frac{480}{120} = 4\ rad/s$ $\quad v_D = \omega_{DE} DE \Rightarrow$

3- (7 درجات) لحساب سرعة النقطة B نعتمد أيضا على المركز الآني للسرع: $v_B = \omega_{ADB} BI$

اعتمادا على الشكل السابق نجد: $BI = \sqrt{(80+32)^2 + 60^2} = 127\ mm$

ومنه: $v_B = 6.127 = 762\ mm/s$

و هندسيا يمكن حساب الزاوية التي تصنعها السرعة مع المحور الأفقي: $\varphi = 61,8°$

حيث يمكن كتابة السرعة بالصيغة التالية:

$\vec{v_H} = 762cos\varphi\vec{i} - 762sin\varphi\vec{j} = 360\vec{i} - 671,5\vec{j}$ (3 درجات لحساب السرعة و 4 لتحديد الاتجاه)

المسألة الثالثة : (25 درجة)

1- (15 درجة)

- يرسم الطالب مخطط الجسم الحر للصندوق و يمنح عليه 5 درجات
- يطبق الطالب نظرية كمية الحركة بين الوضعين البدائي و النهائي للحركة و يراعي الاتجاه الصحيح لقوى الموثرة على الحجر و يستخرج السرعة المطلوبة وهي $v = 14,1\ m/s$
- يعطى الطالب 3 درجات على كتابة معادلة كمية الحركة بالشكل المفصل و 3 درجات على تعويض القيم و التطبيق و 4 درجات على الإجابة.
- يمنح الطالب 3 درجات في حال كتب الطالب معادلة كمية حركة صحيحة وفق القوى التي يضعها الطالب على مخطط الجسم الحر حتى ولو كان خاطئة شرط ان يرسم الطالب المخطط
- تشطب علامة الجواب كاملا إذا كتب بشكل مباشر من دون ان يترافق بالتعويض العددي و النتيجة
- تشطب علامة الجواب إذا ترافق بواحدة لا تمت لواحدة الجواب بصلة.
- تشطب نصف علامة الجواب إذا لم تذكر واحدته.

2- (10 درجة)

- يرسم الطالب مخطط الجسم الحر للصندوق و يمنح عليه 4 درجات
- لا يمنح الطالب أي علامة على الطلب الثاني من دون وجود مخطط الجسم الحر
- يطبق الطالب نظرية كمية الحركة بين الوضعين البدائي و النهائي للحركة و يراعي الاتجاه الصحيح لقوى الموثرة على الحجر و يستخرج السرعة المطلوبة وهي $v = 5,7\ m/s$
- يعطى الطالب درجتان على كتابة معادلة كمية الحركة بالشكل المفصل و درجتان على تعويض القيم و النتيجة و درجتان على الإجابة.
- يمنح الطالب درجتان في حال كتب الطالب معادلة كمية حركة صحيحة وفق القوى التي يضعها الطالب على مخطط الجسم الحر حتى ولو كان خاطئة.
- تشطب علامة الجواب كاملا إذا كتب بشكل مباشر من دون ان يترافق بالتعويض العددي و النتيجة
- تشطب نصف علامة الجواب إذا لم تذكر واحدته حتى و لو كان صحيحا.

إذا اختار الطالب أي طريقة أخرى للحل يمنح نصف علامة الطلب شرط ان يعطي شكل مقبول لحله.

د. نابغ معروف

حمص في 2023/8/10