جامعـــــــــة البـــــــــعث
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
قســـــم هندســـــة المـــــعـــادن

مدة الامتحان: ساعتان
الدرجـــــة: ثمانون

سلم تصحيح امتحان مقرر الميكانيك الهندسي/1/ لطلاب السنة الثانية (الفصل الثاني: 2023-2024)

السؤال الأول: (15 درجة)

لدينا القوتان : $\overrightarrow{F_2} = 2\vec{\imath} - 3\vec{\jmath} + \vec{k}$ (KN) , $\overrightarrow{F_1} = \vec{\imath} - \vec{\jmath} + \vec{k}$ (KN)

والمطلوب أوجد ناتج كلاً ممايلي: $\overrightarrow{F_1} - 3\overrightarrow{F_2}$, $\overrightarrow{F_1} \times \overrightarrow{F_2}$, $1.5\overrightarrow{F_1} \cdot \overrightarrow{F_2}$

الحل:

$\overrightarrow{F_1} - 3\overrightarrow{F_2} = -5\vec{\imath} + 8\vec{\jmath} - 2\vec{k}$ ..... (5 درجات)

$\overrightarrow{F_1} \times \overrightarrow{F_2} = 2\vec{\imath} + \vec{\jmath} - \vec{k}$ ..... (5 درجات)

$1.5\overrightarrow{F_1} \cdot \overrightarrow{F_2} = 9$ ..... (5 درجات)

السؤال الثاني: (25 درجة)

تتألف الجملة المركبة الموضحة في الشكل

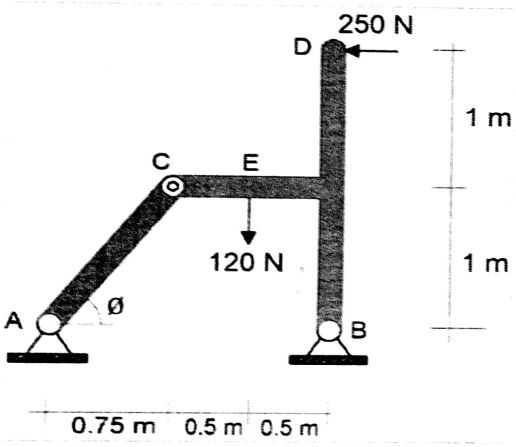
من الذراع المائل AC والإطار القائم BCD وتخضع هذه الجملة إلى:

القوة (120 N) تؤثر عن النقطة E

القوة (250 N) التي تؤثر عن النقطة D

والمطلوب:

- ✓ أوجد مركبات ردي الفعل عند المسندين A و B الثابتين
- ✓ أوجد رد الفعل عند المفصل C



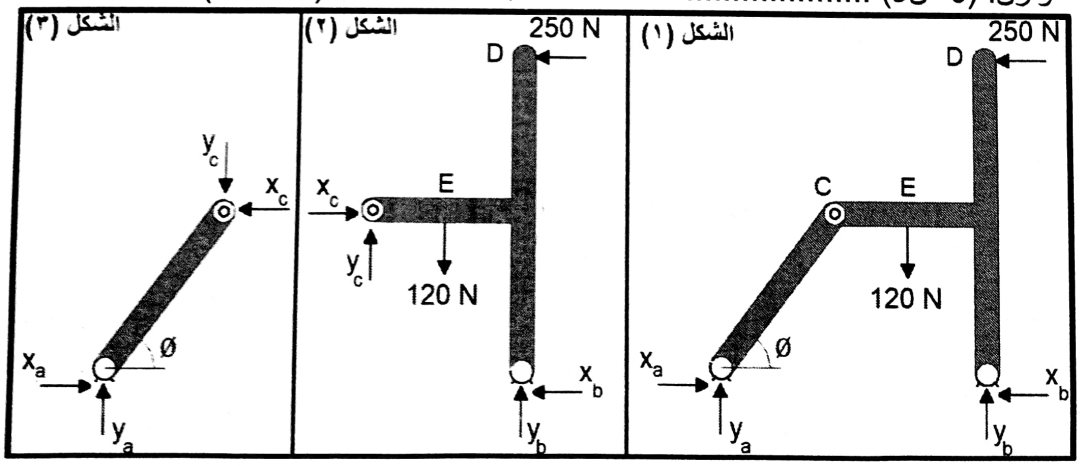
الحل:

مخططات الجسم الحر (2 من 3):

المخطط العام ..... (10 درجات)

أحد المخططات التفصيلية ..... (3 درجات)

معادلات التوازن: (6 من9) ..... كل معادلة صحيحة تنال علامتين (12=6×2)



من مخطط الجسم الحر المبين في الشكل(1)

$$\sum F_x = 0 \rightarrow X_a - X_b - 250 = 0$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow Y_a + Y_b - 120 = 0$$

$$\sum M_A = 0 \rightarrow Y_b \times 1.75 + 250 \times 2 - 120 \times 1.25 = 0$$

من مخطط الجسم الحر المبين في الشكل(2)

$$\sum F_x = 0 \rightarrow X_c - X_b - 250 = 0$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow Y_c + Y_b - 120 = 0$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow -Y_c \times 1 - X_c \times 1 + 250 \times 2 + 120 \times 0.5 = 0$$

من مخطط الجسم الحر المبين في الشكل(3)

$$\sum F_x = 0 \rightarrow X_a - X_c = 0$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow Y_a - Y_c = 0$$

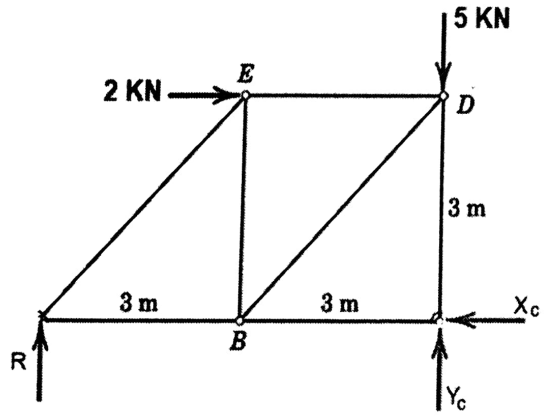
$$\sum M_A = 0 \rightarrow -Y_c \times 0.75 + X_c \times 1 = 0$$

رد الفعل	X_a	Y_a	R_a	X_c	Y_c	R_c	X_b	Y_b	R_b
القيمة (N)	240	320	400	240	320	400	-10	-200	$10\sqrt{401} = 200.25$

السؤال الثالث: (30 درجة)

ليكن لدينا الهيكل الشبكي المبين والذي يتعرض لقوة شاقولية 5KN عند النقطة D وقوة أفقية 2KN عند النقطة E والمطلوب:

- ✓ حساب مركبات رد الفعل عند كل من المسندين (A الأحادي البسيط) و(C الثنائي المركب)
- ✓ حساب القوى المحورية في القضبان وتحديد نوعها
- ✓ نقل الجدول التالي وتنظيم النتائج ضمنه حصراً



الحل:

مخطط الجسم الحر للهيكل الشبكي كاملاً ..... (14 درجة)

كل قوة محورية ..... (درجة واحدة,7=7×1)

معادلات التوازن

$\sum F_x = 0 \rightarrow -X_c + 2 = 0$ ..... (3 درجات)

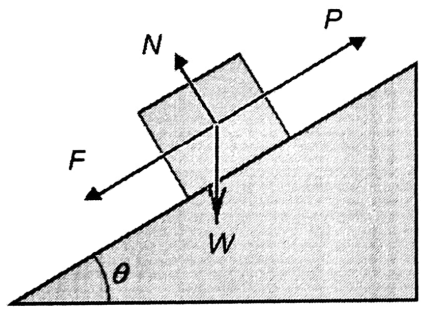
$\sum F_y = 0 \rightarrow Y_c + R - 5 = 0$ ..... (3 درجات)

$\sum M_C = 0 \rightarrow -R \times 6 - 2 \times 3 = 0$ ..... (3 درجات)

رد الفعل	R	X_c	Y_c	R_c
القيمة (KN)	-1	2	6	$2\sqrt{10} = 6.32$

القوة	AB	AE	BE	BC	BD	ED	CD
القيمة (KN)	-1	$\sqrt{2}$	-1	-2	$\sqrt{2}$	-1	-6
الحالة	ضغط	شد	ضغط	ضغط	شد	ضغط	ضغط

السؤال الرابع: (10درجة)



يتوضع الصندوق M على سطح مائل بزاوية ($\emptyset = 30^0$)
ويتعرض لقوة سحب (P) والمطلوب:
أحسب القوة الصغرى التي تحرك الصندوق نحو الأعلى
علماً أن معامل الاحتكاك مع السطح المائل ($\mu = 0.3$)
وزن الصندوق (300 Kg) **($g=9.81\ m/s^{-2}$)**

الحل: مخطط الحالة.....(5 درجات)

$$\sum F_y = 0 \rightarrow N - W\cos 30 = 0 \rightarrow \mathrm{N} = 2548.7\ N$$

$$F = \mu N = 0.3 \times 2548.7 = 764.6\ N$$

$$\sum F_x = 0 \rightarrow -F + P - W\sin 30 = 0 \rightarrow \mathrm{P} = 2236.1\ N$$ (5 درجات)

الدكتور المهندس: وردان وخّود