P (١)

جامعة المنوفيه
كلية الهندسه الإلكترونيه بمنوف

امتحان الفصل الدراسي الثاني
الأربعاء ٢٩ مايو ٢٠١٩م

الماده : ميكانيكا
الزمن : ٣ ساعات
من ١٠ ص - ١ ظ

أولا: فرع الإستاتيكا (أجب عن ثلاثة أسئله فقط (السؤال الأول اجباري) ولن يلتفت للاجابات الزائده عن المطلوب)

السؤال الأول (١١ درجة)

أ - أوجد عزم القوه التى مقدارها 26 (ثقل باوند) و تؤثر فى المستقيم المار من النقطه $P(1,-1,1)$ إلى النقطه $Q(4,-5,13)$ حول النقطه $S(0,1,-1)$ ثم أوجد مركبة عزم القوه السابقه حول المحور المار بالنقطه $S(0,1,-1)$ والنقطه $H(2,2,1)$.

ب - القوى بالثقل باوند (1) تؤثر فى AB و (3) تؤثر فى BC و (5) تؤثر فى CD و (7) تؤثر فى DA و $(8\sqrt{2})$ تؤثر فى BD فى المربع $ABCD$. أوجد معادلة خط عمل المحصله بأخذ AB, AD كمحاور.

السؤال الثاني (١٢ درجة)

جسم متماسك تحت تأثير القوه $\underline{F}_1 = 2\underline{i}+4\underline{j}+\underline{k}\ (lb)$ و التي تؤثر عند النقطه $\underline{r}_1 = \underline{i}-2\underline{j}+2\underline{k}\ (in)$ و القوه $\underline{F}_2 = -6\underline{i}+4\underline{j}-\underline{k}\ (lb)$ و التي تؤثر عند النقطه $\underline{r}_2 = 4\underline{i}\ (in)$ و القوه $\underline{F}_3 = 9\underline{i}-2\underline{j}+6\underline{k}\ (lb)$ و التي تؤثر عند النقطه $\underline{r}_3 = 5\underline{i}-2\underline{k}\ (in)$ و القوه $\underline{F}_4 = 3\underline{j}-2\underline{k}\ (lb)$ و التي تؤثر عند النقطه $\underline{r}_4 = \underline{i}+\underline{j}-2\underline{k}\ (in)$ و الإزدواجات $\underline{C}_1 = 3\underline{i}-\underline{j}+2\underline{k}\ (lb.in)$ و $\underline{C}_2 = 2\underline{i}+3\underline{j}-\underline{k}\ (lb.in)$ و $\underline{C}_3 = 4\underline{i}-2\underline{j}+5\underline{k}\ (lb.in)$. إستعض عن هذه المجموعه بدلالة لولبيه مكافئه (أي قوه و إزدواج مواز لخط عمل القوه).

السؤال الثالث (١٢ درجة)

أ - أوجد مركز الكتله لصفيحه محصوره بين المنحنيين: $x = 5(1-\frac{y^2}{9})$, $x = 0$.

ب - إذا كانت الكثافه لنصف كره تتناسب مع مكعب البعد عن السطح المستوي لها. أوجد أين يؤثر مركز الكتله.

السؤال الرابع (١٢ درجة)

أ - إذا كان $\underline{A} \neq \underline{B} \neq \underline{0}$ فأثبت أن : $\underline{A} \wedge [\underline{B} \wedge (\underline{A} \wedge \underline{B})] = \underline{0}$ إذا توازى $\underline{A}$ و $\underline{B}$ أو تعامدا.

ب - يتكون إطار على شكل معين $ABCD$ من أربعة قضبان متساويه منتظمه و متصله إتصالا أملسا سهلا عند نهايتها. علقت المجموعه من النقطه A بينما يصل خيط خفيف طوله الطبيعي a و ثابته k بين A, C لحفظ الشكل متزنا. أوجد مقدار الشد فى الخيط بدلالة وزن أحد القضبان و ميل أي من القضبان على الرأسي باستخدام مبدأ الشغل الإفتراضي.

ملحوظه: الثابت $k = \frac{\lambda}{a}$ بحيث λ هو معامل المرونه للخيط و a طوله الطبيعي.

(إقلب الورقه)

إعدادى ٢٠١٩

ثانيا: فرع الديناميكا

ثانيا: فرع الديناميكا (أجب عن ثلاثة أسئله فقط (السؤال الأول اجبارى) ولن يلتفت للاجابات الزائده عن المطلوب)

السؤال الأول (١١ درجة)

أ - يتعين بعد جسيم x عن نقطه O ثابته على خط مستقيم بدلالة الزمن t بالمعادله $x = Ae^{nt} + Be^{-nt}$ حيث أن A, B, n ثوابت، أثبت أن :

$v^2 = n^2(x^2 - 4AB)$، $f = n^2 x$.

ب - تتحرك نقطه ماديه في خط مستقيم بحيث أن إزاحتها في أي لحظه t تعطى بالمعادله $x = A\cos\omega t + B\sin\omega t$ حيث A, B, ω ثوابت. فاثبت أن حركة النقطه هى حركه توافقيه بسيطه ثم إذا كانت $A = 3, B = 4, \omega = 2$ ، فأوجد زمن الذبذبه و السعه و أكبر قيمه لكل من السرعه والعجله.

السؤال الثانى (١٢ درجة)

أ - إذا قذفت كره بسرعه تكفي لأن تجعلها تمر فوق قمتي حائطين ، الأول إرتفاعه a و يبعد مسافه b عن نقطة القذف، و الحائط الثاني إرتفاعه b و يبعد مسافه a عن نقطة القذف. أثبت أن المدى على المستوى الأفقي هو $\frac{a^2 + ab + b^2}{a + b}$ و أن زاوية القذف أكبر من $\tan^{-1} 3$.

ب - إذا سقط جسيم كتلته m تحت تأثير الجاذبيه الأرضيه مع وجود مقاومه للوسط تتناسب مع مربع سرعة الجسيم (بمعنى أن المقاومه $R = \lambda m v^2$ بحيث أن λ ثابت، m كتلة الجسيم، v سرعة الجسيم عند أى لحظه t)، فأثبت أن سرعة الهبوط هى $v = \sqrt{\frac{g}{\lambda}}\tanh\sqrt{\lambda g}\, t$.

$[Use: \int \frac{1}{a^2 - x^2}dx = \frac{1}{a}\tanh^{-1}\frac{x}{a} + c]$

السؤال الثالث (١٢ درجة)

أ - يتحرك جسيم على منحنى $r = 6(1 - \cos\theta)$ بعجله زاويه ثابته حول القطب O مقدارها $(\frac{\pi}{9})\ rad.\sec^{-2}$. إذا بدأ الجسيم يتحرك من السكون من الموضع $\theta = \frac{\pi}{6}$ ، متى يصل الجسيم إلى الموضع $r = 9$ ، و أوجد سرعته و عجلته عندئذ إذا كانت المسافه مقاسه بالسم.

ب - كتلتان متساويتان متصلتان بخيط خفيف يمر من ثقب بسطح نضد أفقي أملس و إحدى الكتلتين تبقى فوق النضد بينما الأخرى تتدلى رأسيا فإذا تحركت الكتله التى على النضد بإطلاق منتظم فى دائره مركزها الثقب بحيث تبعد عنه مسافه ٦ بوصات بينما بقيت الكتله الأخرى ساكنه رأسيا، فأوجد سرعة إنطلاق الكتله المتحركه.

السؤال الرابع (١٢ درجة)

أ - قذف جسيم من نقطة الأصل في الإتجاه الموجب لمحور السينات بسرعه إبتدائيه v_0 ثم تحرك بعجله تقصيريه مقدارها في أي لحظه تساوي kv^2 حيث v سرعة الجسيم عند هذه اللحظه، فأثبت أن: $i)\ v = \frac{v_0}{(1 + kv_0 t)} = v_0 e^{-kx}$, $ii)\ x = k^{-1}\ln(1 + kv_0 t)$.

ب - إذا إصطدمت رصاصه كتلتها m و سرعتها u بحاجز كتلته M يمكنه الحركه بحريه في إتجاه حركه الرصاصه التي سكنت فيه، أثبت أن طاقة الحركه المفقوده هى: $\frac{Mmu^2}{2(M + m)}$ و إذا أطلقت رصاصه أخرى بعد ذلك على الحاجز و كانت لها نفس كتلة و سرعة و إتجاه الرصاصه الأولى. فأثبت أن طاقة الحركه المفقوده في تلك الحاله تساوي: $\frac{mM^2u^2}{2(M + m)(M + 2m)}$.

****

" أطيب الأمنيات بالنجاح والتوفيق"

أ.د. سعيد علي الصيرفي

أ.د. رمضان الشنواني.