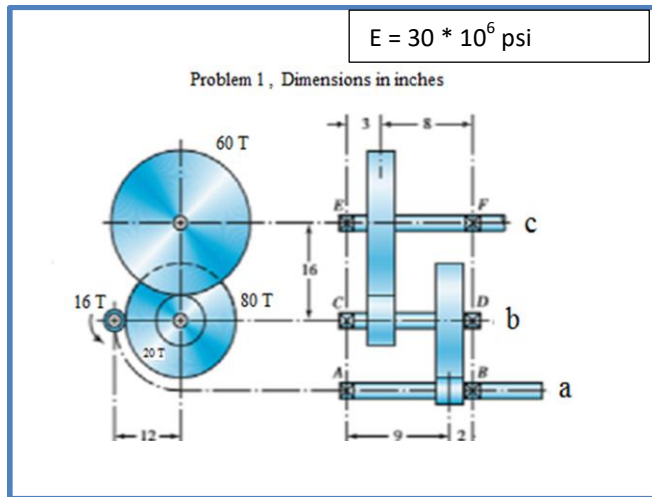


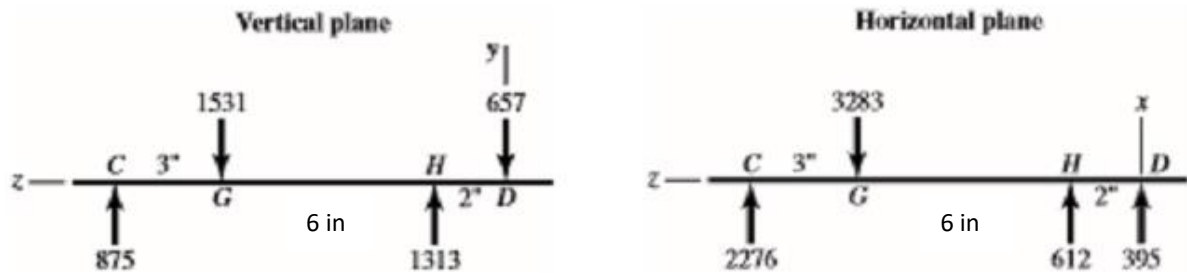
ملاحظة: أجب عن جميع الاسئلة بكتابة كل خطوات الحل والنتائج بوضوح مع مراعاة كتابة جميع المعادلات والقوانين المستخدمة في الحل وكتابة رقم المعادلة كما هو موضح بالكتاب ، واعطاء مرجع للقيم المتحصل عليها من الجداول والأشكال البيانية بالكتاب (رقم الشكل او الجدول و رقم الصفحة). يسمح للطالب استخدام الكتاب المدرسي (المنهج) و الجداول فقط ، ويمنع اصطحاب الحلول النموذجية الخاصة بالكتاب ويجب أن تكون الاجابة بالكلمات الخاصة بك ، على أية حال سوف تحسب درجة الصفر لاي اجابة منسوخة . (عدد الاسئلة 6 و عدد الصفحات 3).



السؤال الأول (الاعمدة): (9 درجات)

أوجد القطر (d_c) عند المسند الايسر للعمود b في الشكل المقابل ، ومن ثم استخدم هذا القطر كقطر منتظم للعمود b لحساب ميل الانحراف θ عند النقاط (C, G, H, D) ، علما بان معامل التصميم (Design Factor) يساوي 2 و الموثوقية (Reliability) تساوي 0.995. ردود الافعال عند المساند C و D محسوبة كما بالشكل السفلي.

تنبيه للحل (Hint): محصلات القوى عند نقاطها التي تؤثر فيها (G, H) وردود الافعال عند المساند (C, D) لاتقع كلها في نفس المستوى (Plane) ، اذن لا بد أن نعمل بشروط المركبات العمودية (Vertical) والمركبات الافقية (Horizontal) كما بالشكل في الاسفل (وحدات التحميل) lbf :



السؤال الثاني (الاعمدة): (6 + 4 درجات)

عند كتف عمود نقل الحركة في آلة ما يكون القطر الصغير مساويا ($d=1.1 \text{ in}$) و القطر الكبير مساويا لي ($D=1.65 \text{ in}$) و قطر الشطبة (Fillet radius) مساويا لي ($r=0.11 \text{ in}$). عزم الانحناء يكون 1260 lbf.in ومقدار عزم الالتواء المستقر هو 1100 lbf.in . العمود مصنوع من الصلب المعالج حراريا (Heat-treated steel) ويملك اقصى مقاومة (Ultimate Strength) تساوي ($S_{ut}=105 \text{ kpsi}$) ومقاومة خضوع (yield strength) تساوي ($S_y=82 \text{ kpsi}$). الموثوقية المستهدفة (Reliability goal) تساوي 0.99.

باقي الاسئلة في خلف الورقة

أ- احسب معامل الفشل للتصميم (n) (The Fatigue Factor of Safety of the design) باستخدام طرق القيود الآتية (Yielding (Langer) , Soderberg) ؟
 (تنبيه للحل Hint) : خذ الثوابت والمعاملات المحسوبة في التصميم من مثال (3-18) صفحة 937 في الكتاب المدرسي، وخذ $d=1.1$ in كفرض ابتدائي في حساب معامل الفشل .
 ب- قدر قطر العمود مستخدماً الطرق المطلوبة في فقرة أ.
 (تنبيه للحل Hint) : خذ $S_e=30$ kpsi ، ولا تستغرب النتائج المتحصل عليها من طريقة (Yielding) ، لأنه يوجد بها تقريب وغير دقيقة بشكل كبير جداً مقارنة بالطرق الأخرى.

السؤال الثالث (المحامل): (9 درجات)

إذا كان أحد المحامل ذات العناصر الدحرجية (02-Series ball) التي تكون فيها الحلقة الداخلية متحركة وذات التلامس الزاوي (Angular-Contact –Inner Ring Rotating) مطلوب في التطبيق العملي الذي يتطلب الآتي: 40 ألف ساعة كعمر تصميمي عند سرعة دورانية 520 دورة في الدقيقة . الحمل القطري (The design radial load) يكون 725 باوند. قوة ، وقيمة معامل التطبيق (Application Factor) 1.4 تكون مناسبة. الموثوقية المستهدفة (Reliability Goal) هي 0.90 . أحسب المضروب في مدى العمر (Multiple of Rating Life) x_D و المدى الحمل الديناميكي الكاتلوقي C_{10} الموجود في نفس جدول المحامل الكروية، Table 11-2. أختار محمل من جدول رقم 2-11 ، وقدر الموثوقية الموجودة في الخدمة (Reliability in Service) ؟

السؤال الرابع (المحامل): (4 + 4 درجات)

محمل ذات العناصر الدحرجية من نوع (02-series single-row deep-groove ball bearing) وله تجويف بسمك مساوي لي (30-mm bore) . استخدم الجداول (11-2 , 11-1) للحصول على المواصفات لتساعدك على حسابات التصميم . إذا كان هذا المحمل معرض إلى قوة قطرية (Radial Force) مقدارها 5 كيلونيوتن وقوة محورية (Axial Force) مساوية لي 2 كيلونيوتن . الحلقة الداخلية (Inner Ring) للمحمل تدور بسرعة 400 دورة في الدقيقة .

أ- أحسب القوة القطرية المكافئة (Equivalent Radial Force) التي سوف يواجهها المحمل ؟

ب- أوجد عمر المحمل المتوقع في هذا التطبيق (L_D) من أجل موثوقية تساوي (99% R_D) ؟

(تنبيه للحل Hint) : استخدم متغيرات ويبيل للمصنع رقم 2 في صفحة 601.

(Use the Weibull parameters for Manufacturer 2 on page 601).

السؤال الخامس (التروس): (4 + 5 درجات)

ترسان معشقان ، عدد اسنان البينيون 20 سنا ، وعدد أسنان الترس المنقاد 40 سنا ، إذا علمت ان الخطوة القطرية تساوي 2.5 ، تم قطع التروس بزاوية ضغط مقدارها 25° ، أحسب الآتي :

أ- الخطوة الدائرية ، المسافة بين المركزين ، أنصاف أقطار دائرتي الاساس ؟

ب- اذا علمت أن هناك خطأ في المسافة المركزية بمقدار 0.125 in أقل من اللازم ، احسب القيم الجديدة لزاوية الضغط وأقطار دائرتي الخطوة لكل من الترسين ؟

السؤال السادس (مناقشة مشاريع التصميم): (3 + 2 درجات)

(تصميم الفرامل) :

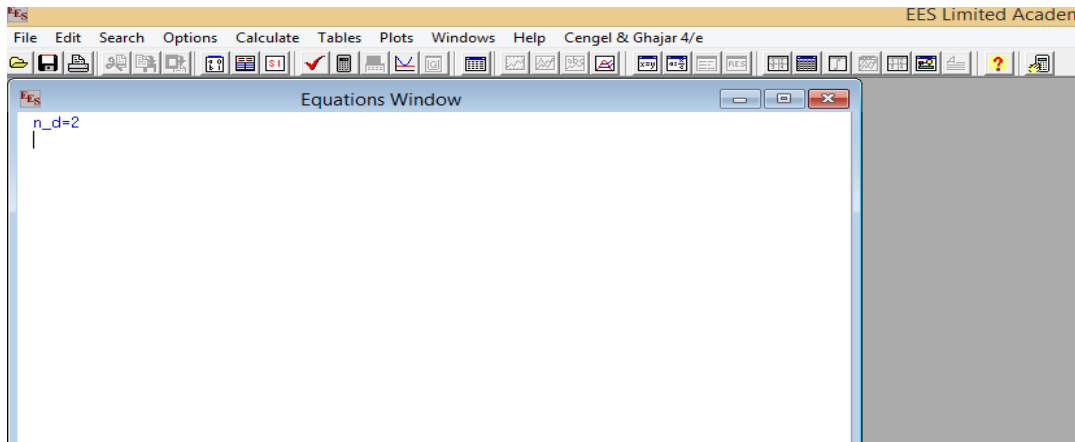
أ- عند تصميم الفرامل فانه من الضروري حساب الزمن الكلي الذي ستستغرقه السيارة ما لكي تتحول حالتها من الحركة الى السكون التام عند استعمال فرامل الخدمة لسبب طارئ (كيف يتم حساب زمن التوقف وكيف تقدر مسافة التوقف) ؟

ب- ماذا يحدث اذا كانت قوة الفرامل أكبر من قوة التلاصق بين الإطار والطريق ؟ ، وماهي الاسباب التي تنتج قوة فرامل كبيرة ؟

السؤال الاختياري (EES Software): (سوف يتم زيادة 3 درجات الى درجتك النهائية اذا قمت بإجابة هذا السؤال

الاضافي) علما بان درجتك سوف لا تتأثر ان لم تجب على هذا السؤال 😊 !

في السؤال الاول ، المطلوب ايجاد القطر عند المسند الايسر ، المطلوب هنا هو كتابة المعادلات و ادخال المعطيات على نافذة المعادلات (Equations Window) بالبرنامج EES لكي نستطيع بعد ذلك ان نحل (Solve) هذا النموذج الرياضي من غير أخطاء (No errors) .



تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح .

إنتهت الأسئلة