كلية الهندسة- جامعة مصراتة
قسم الهندسة الميكانيكية
الامتحان النهائي في مقرر ميكانيكا الالات 2

التاريخ : 17 يونيو 2014 م

الزمن المحدد : ساعتان

أجب عن جميع الأسئلة التالية مبيناً خطوات الحل

السؤال الاول / القطر المتوسط لأسطح تلامس قابض مخروطي هو 300 ملم وعرض السطح المخروطي 65 ملم وسطح المخروط مغطي بمادة تعطي معامل احتكاك 0.3 ، والزاوية بين راس المخروط ومحوره هي 15^o .
اذا كانت كثافة توزيع الضغط العمودي بين سطحين تحدها القيمة 70 كيلونيوتن/م^2 ، فأوجد اقصي قدرة يمكن نقلها عند السرعة 1200 دورة في الدقيقة . دون حدوث انزلاق في القابض .

(عشر درجات)

السؤال الثاني / نظام إدارة بالسيور بتكون من سيرين متجاورين ، وعلي شكل حرف V علي طارتين ذواتا حزين مثلثين. والطارتان متساويتان في القطر ، وزاوية الحز 30^o ، ومساحة مقطع كل سير 750 ملم^2 ومعامل الاحتكاك = 0.12 ، وأقصي اجهاد شد مسموح به في السير هو 7 ميجا نيوتن / م^2
احسب القدرة التي يمكن نقلها بين طارتين قطر كل منهما 300 ملم^2 ، وتدوران بسرعة 1500 دورة في الدقيقة ، وأوجد ايضا سرعة دوران العمود بوحدات دورة ، دقيقة والتي تصبح عندها القدرة ذات قيمة قصور .

(خمسة عشر درجة)

السؤال الثالث / عجلة مسننة كتلتها 900 كلجم : ونصف قطر حركتها التدويمية 0.6 متر ، وعدد الاسنان بالعجلة 300 ، ومقننها 5 ، اذا تراوحت السرعة بين 0.04 ± في المائة خلال وقت التماس بسبب وجود خطا في شكل جانبية الاسنان : فأوجد (أ) التغير في عزم الادارة . (ب) التغير في الضغط الواقع عندما تدور العجلة بسرعة 300 دورة في الدقيقة . افترض ثبات عجلتي التسارع والتقاصر .

(عشرة درجات)

السؤال الرابع / مجموعة تروس ابيسيكلية فيها عجلة مسننة شمسية عدد اسنانها 30، وعجلتان كوكبيتان عدد اسنان كل منهما 50، معشقتان مع الاسنان الداخلية لمسننة حلقية ثابتة ، وعمود ادارة الداخل الذي يحمل العجلة الشمسية ينقل 4 كيلووات عند سرعة قدرها 300 دورة في الدقيقة ، اما عمود الخارج فيتصل بذراع يحمل العجلتين الكوكبيتين.
فما هي سرعة عمود الخارج ، وما مقدار عزم الادارة المنقول اذا كانت الكفاءة الكلية 95% ؟ وإذا ادرت المسننة الحلقية دون قيد ، فما هي السرعة التي تدار بها ، والتي تودي الي دوران عمود الخارج بسرعة 10 دورة في الدقيقة؟

(عشرة درجات)

السؤال الخامس / عمود دوار يحمل اربع كتل A , B , C , D مثبتة بإحكام ، و ابعاد مراكز الدوران هى 33 مم ، 39 مم ، 36 مم ، 30 مم على التوالى . والكتلة A , C , D مقدارها على التوالى 4 كجم ، 5 كجم ، 7.5 كجم و البعد بين الكتلتين A , B هو 400 مم و بين الكتلتين B , C هو 500 مم و اللاتمركزية للكتلتين A , C متعامدتين . لكى يتحقق الاتزان بالكامل اوجد :

أ- الزاوية بين A , B , D.

ب- البعد المحورى بين المستويين دوران C , D.

ت- مقدار الكتلة B.

(عشرة درجات)

والله ولي التوفيق

اقطار دائرة الخطوة : $\frac{\Omega}{\omega} = \frac{d}{D} = \frac{t}{T}$

الخطوة الدائرية : $p_c = \frac{\pi D}{T} = \frac{\pi d}{t}$

الخطوة القطرية : $P = \frac{T}{D} = \frac{1}{P} = \frac{\pi}{p}$

المقنن : $m = \frac{D}{T} = \frac{d}{t} = \frac{1}{P} = \frac{p_c}{\pi}$

النسبة القياسية : طرف السنة $m = \frac{1}{p}$

جذر السنة $1.25m = 1.25 / P$

عمق التشغيل $2m = 2/P$

زاوية الضغط 20°

شروط نقل السرعة بنسبة ثابتة : $\frac{\omega}{\Omega} = \frac{O_2 I_2}{O_1 I_1} = \frac{O_2 P}{O_1 P}$

سرعة الانزلاق : $PC(\omega + \Omega)$

ممر التماس

$$AP = AI_2 - PI_2 = \sqrt{(R_a^2 - R^2 \cos^2 \psi)} - r \sin \psi$$

$$BP = BI_2 - PI_1 = \sqrt{r_a^2 - r^2 \cos^2 \psi} - r \sin \psi$$

$$AB = AP + BP = \sqrt{r_a^2 - r^2 \cos^2 \psi} + \sqrt{(R_a^2 - R^2 \cos^2 \psi)} - \sin \psi \ (R + r)$$

قوس التماس

قوس الاقتراب = $\frac{\text{الاقتراب ممر}}{\cos \psi}$

قوس الانحسار = $\frac{\text{الانحسار ممر}}{\cos \psi}$

قوس التماس = $\frac{\text{ممر التماس}}{\cos \psi}$

عدد الازواج من الاسنان المتماسة او نسبة التماس = $\frac{\text{قوس التماس}}{\text{الخطوة الدائرية}}$

الجريدة المسننة

$$AP = a\cos ec\Psi$$

ممر الانحسار $PB = BI - PI = \sqrt{(r_a^{\,2} - r^2\cos^2\psi}\ - r\sin\psi$

ممر التماس $AB = \sqrt{(r_a^{\,2} - r^2\cos^2\Psi}\ - r\sin\psi + a\cos ec\psi$

الحد الاقصى لطول طرف سنة الجريدة هو IX لمنع التداخل.

$$IX = IP\sin\psi = r\sin^2\psi$$

الحد الاقصى لطول ممر التماس هو IB

$$IB = \sqrt{r_a^{\,2} - r^2\cos^2\psi}$$

عند استخدام القيمة القياسية لطول طرف السنة وهى $1/P$ بالنسبة للجريدة

$$m = \frac{2r}{t} \leq r\sin^2\psi$$

$$t \geq 2\cos ec^2\psi$$