Ministry of Higher Education and Scientific Research Misurata University - Faculty of Engineering Dep. of Mechanical Engineering	Course Title	Midterm of Mechanics of machines 2
	Date	04-05-2025
	Lecture's name	Haithem Ismail Elderrat
	Semester	Spring 2024 – 2025
	All Question Have Equal Credits	

Q1: In a Porter governor, the upper and lower arms are each 250 mm long and are pivoted on the axis of rotation. The mass of each rotating ball is 3 kg and the mass of the sleeve is 20 kg. The sleeve is in its lowest position when the arms are inclined at 30° to the governor axis. The lift of the sleeve is 36 mm. Find the force of friction at the sleeve, if the speed at the moment it rises from the lowest position is equal to the speed at the moment it falls from the highest position. Also, find the range of speed of the governor.

Q2. The following particulars refer to a Proell governor with open arms: Length of all arms = 200 mm; distance of pivot of arms from the axis of rotation = 40mm; length of extension of lower arms to which each ball is attached = 100mm; mass of each ball = 6 kg and mass of the central load = 150 kg. If the radius of rotation of the balls is 180 mm when the arms are inclined at an angle of 40° to the axis of rotation, find the equilibrium speed for the above configuration.

Q3. In a spring loaded governor of the Hartnell type, the mass of each ball is 1kg, length of vertical arm of the bell crank lever is 100 mm and that of the horizontal arm is 50 mm. The distance of fulcrum of each bell crank lever is 80 mm from the axis of rotation of the governor. The extreme radii of rotation of the balls are 75 mm and 112.5mm. The maximum equilibrium speed is 5 per cent greater than the minimum equilibrium speed which is 360 r.p.m. Find, neglecting obliquity of arms, initial compression of the spring and equilibrium speed corresponding to the radius of rotation of 100 mm.

Q4. A pair of 20° full depth involute spur gears having 30 and 50 teeth respectively of module 4 mm are in mesh. The smaller gear rotates at 1000 r.p.m. Determine: **1.** Sliding velocities at engagement and at disengagement of pair of a teeth, and **2.** contact ratio.

اجب عن الأسئلة التالية: الدرجات موزعة بين الأسئلة بالتساوي

س1: في حاكمة بورتر، يبلغ طول الذراعين العلوي والسفلي 250 مم، ويدوران حول محور الدوران. كتلة كل كرة دوارة 3 كجم، وكتلة الغلاف 20 كجم. يكون الغلاف في أدنى موضع له عندما يكون الذراعان مائلين بزاوية 30 درجة على محور الحاكمة. مقدار رفع الغلاف 36 مم. أوجد قوة الاحتكاك عند الغلاف، إذا كانت سرعته لحظة ارتفاعه من أدنى موضع مساوية لسرعته لحظة هبوطه من أعلى موضع. أوجد أيضًا مدى سرعة الحاكمة.

س2: تشير البيانات التالية إلى حاكمة برويل بأذرع مفتوحة: طول جميع الأذرع = 200مم؛ مسافة دوران الأذرع عن محور الدوران = 40 مم؛ طول امتداد الأذرع السفلية التي تُثبّت عليها كل كرة = 100مم؛ كتلة كل كرة = 6كجم وكتلة الحمل المركزي = 150 كجم. إذا كان نصف قطر دوران الكرات 180 مم عندما تكون الأذرع مائلة بزاوية 40 درجة على محور الدوران، فأوجد سرعة التوازن للحاكمة المعطاة.

س3 :في الحاكمة المحمل بنابض من نوع "هارتنيل"، كتلة كل كرة هي 1 كجم، طول الذراع العمودي لرافعة الجرس (bell crank lever) هو 100 ملم، وطول الذراع الأفقي هو 50 ملم .المسافة بين نقطة ارتكاز كل رافعة ومحور الدوران هي 80 ملم .أنصاف أقطار الدوران الدنيا والقصوى للكرات هي 75 ملم و112.5 ملم .سرعة التوازن القصوى تزيد بنسبة 5% عن سرعة التوازن الدنيا، والتي تبلغ 360 دورة في الدقيقة. المطلوب، مع إهمال تأثير ميل الأذرع:

- مقدار الانضغاط الابتدائي للنابض
- سرعة التوازن الموافقة لنصف قطر دوران مقداره 100 ملم

س4: زوج من تروس العدلة بعمق كامل بزاوية 20درجة، عدد الاسنان التروس 30 و50 سنًا على التوالي، والموديول كل سن 4 مم. يدور الترس الأصغر بسرعة 1000 دورة في الدقيقة. حدد:1- سرعات الانزلاق عند تعشيق وفك زوج الأسنان،2- نسبة التلامس.

$$a_{2max} = \frac{mT_2}{2}\left[\sqrt{1+\frac{1}{G}\left(\frac{1}{G}+2\right)\sin^2\varphi}-1\right]$$

$$PF = \sqrt{(r_{a1})^2-(r_1)^2\cos^2\varphi}-r_1\sin\varphi$$