جامعة دمياط Damietta University	امتحان دور يناير ٢٠٢٣	المستوى: الرابع الشعبة: برنامج الرياضيات المادة / الكود : ميكانيكا تحليلية/٤٠٣ ر الزمن: ٢ ساعة
جامعة دمياط كلية العلوم قسم الرياضيات	التاريخ: ٢٠٢٢/١٢/٣١	الدرجة الكلية: ٧٠ درجة

أجب عن ثلاثة أسئلة فقط مما يلى على أن يكون الرابع من بينهم:

السؤال الأول: (٢٢ درجة)

أ)- اوجد متجه كمية الحركة الزاوية لمنظومة ميكانيكية حول النقطة الثابتة o واذكر متى يساوى متجه كمية الحركة الزاوية للمنظومة حول مركز كتلتها. (٩ درجات)

ب)- نحلة متماثلة مكونة من قرص دائري منتظم كتلته $4m$ ونصف قطره a ، قضيب رفيع منتظم كتلته m وطوله a والقضيب عمودي على القرص ومثبت به عند مركزه. اذا بدأت النحلة الحركة عندما كان القضيب رأسيا والقرص لأعلى وسرعة لف النحلة حول محورها $3\sqrt{\frac{2g}{a}}$ فاوجد أقصى ميل لمحور النحلة أثناء الحركة.

(١٣ درجة)

السؤال الأول: (٢٢ درجة)

أ)- تتدحرج كرة مصمتة بدون انزلاق على مستوى أفقي خشن يدور بسرعة زاوية منظمة Ω حول محور رأسي. اذا كانت القوى المؤثرة على الكرة هي وزنها وقوة الاحتكاك مع المستوى عند نقطة التماس فاوجد المعادلات البارا مترية لمسار مركز الكرة بالنسبة لمحاور ثابتة في المستوى وتتحرك معه. (١٦ درجة)

ب)- اذا كان f,g ثابتي حركة لمنظومة ميكانيكية فاثبت أن $\{f,g\}$ أيضا ثابت حركة لنفس المنظومة. (٦ درجات)

السؤال الثالث: (٢٢ درجة)

أ)- بندول بسيط نقطة تعليقه تتحرك على خط مستقيم أفقى طبقًا للقانون $x=x(t)$. اوجد معادلة لاجرانج. (٧ درجات)

ب)- منظومة ميكانيكية لها n من إحداثيات العموم $q_s\ (s=1,2,.....,n)$ وأمكن إختيار مجموعة إحداثيات العموم بحيث يكون بينها k من الإحداثيات غير الدورية ، $(n-k)$ من الإحداثيات الدورية. اوجد معادلات راوس لهذه المنظومة.

(١٥ درجة)

السؤال الرابع: (٢٦ درجة)

أ)- اوجد معادلات هاملتون لجسيم يتحرك في الفراغ باستخدام الاحداثيات الكروية (r,θ,ϕ) حيث تكون دالة وضعه $V=\frac{kr^2}{2}$ ، ثم اوجد p_θ^2 حيث p_θ إحدى مركبات كمية الحركة الخطية. (٨ درجات)

ب)- اثبت أن التحويلة $Q=\tan^{-1}\left(\frac{q}{p}\right)$, $P=\frac{1}{2}\left(p^2+q^2\right)$ كانونكلية وذلك بالحصول على تفاضلية كلية لدالة في المتغيرات p , q. (٤ درجات)

ج)- ادرس حركة جسم متماسك ثقيل يدور حول نقطة ثابتة فى حالة لاجرانج $A=B\neq C$ ، $\xi=\eta=0,\varsigma>0$ باستخدام معادلة هاملتون-جاكوبى. (١٤ درجة)

انتهت الأسئلة

مع أطيب التمنيات بالتوفيق

أستاذ المقرر: أ.د/ نبيلة البدويهى

رئيس قسم الرياضيات: أ.د/ أحمد طرابية