جامعة دمياط Damietta University	امتحان دور مايو 2025	
الكلية : العلوم القسم: الرياضيات المادة: ميكانيكا متقدمة	المستوى: الرابع كود المقرر: 410 ر الدرجة الكلية: 105 درجة	الشعبة: برنامج الرياضيات التاريخ: 2025/ 5/28 زمن الامتحان: 3 ساعات

أجب عن الأسئلة الآتية :

السؤال الأول: (27 درجة)

(أ)- أكمل العبارات الآتية :

1- اذا كانت الكميات A, B, C هى عزوم القصور لجسم معين حول ثلاثة محاور متعامدة ox, oy, oz فإن

$B+C=$ ..... $=$ ..... $\geq$ .....

2- اذا تحرك جسم متماسك حول نقطة ثابتة o فإن مركبات السرعة الزاوية في المجموعة ox, oy, oz بدلالة زوايا أويلر تعطى بالصورة .....

3- يمكن الحصول على التكامل الهندسى من ..... وذلك ب ..... على الصورة .....

4- مسقط السرعة الزاوية اللحظية فى ..... ثابت ويساوى .....

5- عند تساوى اثنين من عزوم القصور الأساسية ووقوع مركز كتلة الجسم فى أحد مستويات القصور الأساسية فإن مخروط اشتاودى ينحل إلى .....

(7 درجات)

(ب)- اوجد الحل التحليلى لمسألة حركة الجسم المتماسك حول نقطة ثابتة فى حالة لاجرانج . (20 درجة)

السؤال الثانى: (30 درجة)

(أ)- اذا كان $\psi = am(K-u)$ ، K تكامل ناقصى تام من النوع الأول ، فاثبت أن $cn(K+u) = -k' \frac{sn\,u}{dn\,u}$

حيث $k' = \sqrt{1-k^2}$. (7 درجات)

(ب)- جسيم كتلته الوحدة يتحرك فى المستوى oxy تحت تأثير الجذب النيوتونى لمركزين ثابتين فى هذا المستوى المسافة بينهما $2a$ وثابت جاوس لأحدهما μ_1 وللآخر μ_2 . اثبت أن هذه المنظومة تتحول باستخدام الإحداثيات الناقصية $x = a\cosh u \cos v$, $y = a\sinh u \sin v$ إلى منظومة ليوفيل ثم اوجد دالة لاجرانج للمنظومة المختزلة. (17 درجة)

(ج)- عبر عن متجه السرعة الزاوية $\underline{\omega}$ بدلالة المتجه $\underline{\gamma}$ ومشتقته بالنسبة للزمن مستخدمًا تكامل المساحة ومعادلات بواسون. (6 درجات)

السؤال الثالث: (25 درجة)

(أ)- منظومة لها دالة هاملتون على الصورة $H = \frac{1}{2}p^2 + px + V(x)$. ابحث ما اذا كان لهذه المنظومة تكامل أول أم لا وفى حالة وجوده بين نوعه. (7 درجات)

(ب)- ادرس حركة جسم متماسك ثقيل كتلته M حول نقطة ثابتة o اذا كان توزيع الكتلة فى الجسم يحقق الشروط $A = 2C$, $y_0 = z_0 = 0$. (18 درجة)

السؤال الرابع: (23 درجة)

(أ)- اذا كان اذا كان $u = \int_0^{\varphi} \frac{dt}{\sqrt{1-k^2\sin^2 t}}$ حيث $|k| \leq 1$ فاوجد دورة dnu. (8 درجات)

(ب)- جسم متماسك يتحرك حول نقطة ثابتة O تحت تأثير جذب مركز ثابت O' على مسافة R من O.

اوجد صورة تقريبية بسيطة لدالة الجهد إذا كانت أبعاد الجسم صغيرة بالمقارنة بالمسافة R . (15 درجة)

مع أطيب التمنيات بالتوفيق

إنتهت الأسئلة

أستاذ المادة : أ.د/ نبيلة البدويهى

رئيس قسم الرياضيات : أ.د/ حسن المرشدى