# Maulana Azad National Urdu University

**M.Sc. (Maths) III Semester Examination - December - 2018**

**MSMM301DST : Classical Mechanics**

**پرچہ : کلاسیکل میکانکس**

**Time : 3 hrs** **Marks : 70**

**ہدایات:**

یہ پرچہ سوالات تین حصوں پر مشتمل ہے: حصہ اول، حصہ دوم، حصہ سوم۔ ہر جواب کے لئے لفظوں کی تعداد اشارۃً ہے۔ تمام حصوں سے سوالوں کا جواب دینا لازمی ہے۔

1. حصہ اول میں 10 لازمی سوالات ہیں جو کہ معروضی سوالات/ خالی جگہ پُر کرنا/مختصر جواب والے سوالات ہیں۔ ہر سوال کا جواب لازمی ہے۔ ہر سوال کے لیے 1 نمبر مختص ہے۔ **(10 x 1 = 10 Marks)**
2. حصہ دوم میں آٹھ سوالات ہیں۔اس میں سے طالب علم کو کوئی پانچ سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً دوسو (200) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے 6 نمبرات مختص ہیں۔ **(5 x 6 = 30 Marks)**
3. حصہ سوم میں پانچ سوالات ہیں۔اس میں سے طالب علم کو کوئی تین سوالوں کے جواب دینے ہیں۔ ہر سوال کا جواب تقریباً پانچ سو(500) لفظوں پر مشتمل ہے۔ ہر سوال کے لیے10 نمبرات مختص ہیں۔ **(3 x 10 = 30 Marks)**

---

## حصہ اول

**سوال نمبر : 1**

(i) Principle of Virtual Work کو بیان کرو۔

(ii) Non-conservative System کے لیے Lagrangian Formalism والی حرکت کی مساوات (Equation of Motion) کو لکھیے۔

(iii) اگر Origin کو کسی ایک Particle پے شفٹ کرنے پر Three Body Problem کے Degrees of Freedom ........................ ہوں گے۔

(a) 2 (b) 6 (c) 12 (d) 18

(iv) Two Body Problem میں :

(a) جملہ توانائی (Total Energy) Conserve ہوتی ہے (b) 'Angular Momentum Conserve ہوتا ہے

(c) (a) اور (b) دونوں (d) ان میں سے کوئی نہیں

(v) Cyclic یا Ignorable Coordinates ........................ ہیں۔

(a) Cycle Motion کے کو ظاہر کرنے والے Coordinates

(b) Coordinates جو Lagrangian میں نہیں ہیں

(c) Cyclic Motion کو Describe کرنے والے Coordinates

(d) (b) اور (c) دونوں صحیح

(vi) H 'Hamiltonian ............................ Expression سے ظاہر ہوتا ہے۔

(vii) اگر Rotating Frame i,j,k کے Unit Vectors ہیں جو Fixed Frame پر گھومتا ہے اور $\omega$ اس کی Angular Velocity تب $\frac{d}{dt_{not}}$ اور $\frac{d}{dt_{fix}}$ کی نسبت ................. ہے۔

(viii) Euler's کے نظریہ کا بیان ................................ ہے۔

(ix) Holonomic Constraints ............................ ہیں۔

(x) Euler-Lagrange کے مساوات (Equations) ...................... ہیں۔

## حصہ دوم

(2) Generalised Coordinates سے کیا مراد ہے؟ Three Dimension فضا کے لیے (i) Cartesian Coordinates اور Cylindrical Coordinates کے بیچ کے Transformation Equation لکھیے اور Cartesian اور Spherical Coordinates کی Transformation مساوات لکھیے۔

(3) ایک نقشے کے ذریعہ Euler Angles کی وضاحت کرو۔ نیز ان Coordiantes میں Symmetric Top کے Kinetic Energy کو لکھیے۔

(4) Lagrangian سے Hamilton کی Equation of Motion کو اخذ کرو۔

(5) Moment of Inertia کی تعریف کرو۔ Momment of Inertia کے Tensor کو Matrix Form میں ظاہر کرو۔

(6) فرض کرو کہ ایک ذرہ 'm' کمیت والا Constant Conservative gravitational Field میں ایک نقطے سے دوسرے نقطے پر چلتا ہے۔ Calculus of Variation کے تکنیک کے استعمال سے کم سے کم وقت کا اس کا Path معلوم کرو۔

(7) Poisson Brackets کی تعریف کرو۔ اور بتلاؤ کہ [ u,[v,w]] + [v,[w,u]]+[w,[u,v]]=0 درست ہے۔

(8) Double Pendulum کے Equation of Motion کو حاصل کرو اور اس کا حل معلوم کرو۔

(9) Contact Transformation سے کیا مراد ہے؟

## حصہ سوم

(10) Two Body Problem کے Relative Equation of Motion کی مساوات اخذ کرو اور اسے حل کرو۔

(11) Hamilton-Jacobi کی مساواتیں اخذ کرو۔

(12) Hamilton کے Principle کو بیان کرو اور Hamilton's Principle سے Lagranges Equation اخذ کرو۔

(13) Resistive Medium میں Lagrangian Formalism سے Simple pendulum کے Equation of Motion حاصل کرو

(14) Atwood Machine کے بارے میں لکھو۔ Hamiltonian Formulism میں اس کی حرکت کی مساوات (Equation of Motion) لکھیے۔

☆☆☆