

Faculty of Science

B.Sc. (Physics) I Year, CBCS - I Semester Examination, July 2017

Paper-I (Mechanics)

Time: 3 h

Max Marks: 80

Section-A

- I. Answer all any **Five** of the following questions. (5x4=20 Marks)
1. i) Define gradient of a scalar field. Explain its physical significance.
ii) Define divergence of a vector field. Write its physical significance.
 2. If $\phi = 3x^2y - y^3z^2$ then find $\text{grad } \phi$ at $(1, 1, 1)$.
 3. An empty rocket weighs 10,000 kg and contains 30,000 kg of fuel. If the exhaust velocity of the fuel is 2km/sec find the maximum velocity gained by the rocket.
($\log_e 10 = 2.3$, $\log_{10} 2 = 0.3010$, gravity effect ignored)
 4. Define and explain i) impact parameter ii) scattering cross section.
 5. Explain gravitational potential and gravitational field.
 6. Define inertial and non-inertial reference frames. In which frame does a Coriolis force work. Write one of its consequences.
 7. What is length contraction? Derive an expression for it.
 8. A particle with a mean proper life time of $2.4 \mu\text{sec}$ moves through the laboratory with a speed of $0.8c$. Calculate its life time as measured by an observer in the laboratory.

Section-B

- II. Answer all of the following questions. (4x15=60 Marks)
9. (a) i) State and prove Stokes theorem.
ii) Verify Stokes theorem for the vector $\vec{A} = x(\hat{i}x + \hat{j}y)$ integrated round the square, in the plane $z=0$, whose sides are along the lines $x=0$, $y=0$, $x=a$, $y=a$.
(OR)
 - (b) i) State and prove Gauss divergence theorem.
ii) Find $\iint_S \vec{F} \cdot d\vec{S}$ where $\vec{F} = \hat{i}4xz - \hat{j}y^2 + \hat{k}yz$ and S is the surface of a cube bounded by $x=0$, $x=a$, $y=0$, $y=a$, $z=0$, $z=a$.
 - 10.(a) Derive Newton's second law of motion for a system of variable mass. Using this obtain an expression for the velocity of rocket at any time under the influence of earth's gravitational field.
(OR)
 - (b) What is precessional motion? Find angular velocity of precession of a spinning top. Show that the rate of precession is independent of mass but depends on the distribution of mass.

11.(a) What is a central force? Give two examples show that if a particle moves under a central force.

- i) the angular momentum is conserved and
- ii) the areal velocity remains constant.

(OR)

(b) State and prove Kepler's first law.

12.(a) Describe the Michelson – Morley experiment and explain the physical significance of negative result.

(OR)

(b) State the postulates of special theory of relativity and deduce from them the Lorentz transformation equations.

Faculty of Science

B.Sc. (Physics) I Year, CBCS - I Semester Examination, July 2017

Paper-I (Mechanics)

Time: 3 h

Max Marks: 80

భాగం -A

I. ఈ క్రింది వానిలో ఐదింటికి సమాధానాలు వ్రాయండి. 5x4=20

- 1) i) అదిశాక్షేత్ర ప్రవక్తను నిర్వచించి ఒక భౌతిక ప్రాముఖ్యత తెల్పుము.
ii) సదిశాక్షేత్ర అపసరణను నిర్వచించి ఒక భౌతిక ప్రాముఖ్యత తెల్పుము.
- 2) $\theta = 3x^2y - y^3z^2$ అయితే $(|, |, |)$ వద్ద grad θ విలువ కనుగొనండి.
- 3) 10,000 kg ద్రవ్యరాశి గల రాకెట్ లో 30,000 kg ద్రవ్యరాశి గల ఇంధనం ఉంది. బహిర్గత వాయువుల బహిస్రావ వేగం 2km/sec అయితే రాకెట్ పొందగల గరిష్టవేగం ఎంత?
($\log_{10} 10 = 2.3$, $\log_{10} 2 = 0.3010$, గురుత్వ ప్రభావం విస్మరించండి)
- 4) i) అభిఘాత పరామితి ii) పరిక్షేపణ మధ్యచ్ఛేదాలను నిర్వచించి వివరించండి.
- 5) గురుత్వ పొటెన్షియల్, గురుత్వ క్షేత్రమును వివరించుము.
- 6) జడత్వ, అజడత్వ నిర్దేశ చట్రాలను నిర్వచించండి. ఏ చట్రంలో కొరియాలి బలం పనిచేస్తుంది? దాని ఒక పర్యవసానం తెలపండి.
- 7) పొడవు సంకోచం అంటే ఏమిటి? సమీకరణం రాబట్టండి.
- 8) ఒక కణం సాపేక్షంగా ఉన్న విరామచట్రంలో 2.4 μsec వ్యవధిలో క్షయిస్తుంది. 0.8c వేగంతో చటించేటపుడు దాని విఘటన వ్యవధి కనుగొనండి.

భాగం - B

II. ఈ క్రింది వానికి సమాధానాలు వ్రాయండి 4x15=60

- 9) (a) స్ట్రోక్ సిద్ధాంతం తెలిపి నిరూపించండి.
 $z=0$ తలంలో $x=0$, $y=0$, $x=a$, $y=a$ రేఖల్లో ఉండే చతురస్రం చుట్టు సమాకలిత ప్రమేయం $\vec{A} = x(\hat{i}x + \hat{j}y)$ తో స్ట్రోక్ సిద్ధాంతం సరిచూడండి.
(లేదా)
(b) గాస్ అపసరణ సిద్ధాంతం తెలిపి నిరూపించండి.
 $\vec{F} = \hat{i}4xz - \hat{j}y^2 + \hat{k}yz$ అయితే $\iiint_V \vec{F} \cdot d\vec{S}$ ను గణించండి. S ను $x=0$, $x=a$, $y=0$, $y=a$, $z=0$, $z=a$ సమతలాలతో పరివేష్టితమైన ఘన ఉపరితంగా భావించండి.
- 10) (a) చరద్రవ్యరాశి వ్యవస్థకు న్యూటన్ రెండవ గమన నియమం రాబట్టండి. దాని నుండి గురుత్వక్షేత్రంలో చలించే రాకెట్ తక్షణ వేగానికి సమీకరణం ఉత్పాదించండి.
(లేదా)
(b) పురస్పరణ గమనం అంటే ఏమిటి? సౌష్ఠవ బొంగరం పురస్పరణ రేటు దాని ద్రవ్యరాశిపై ఆధారపడదు. కాని ద్రవ్యరాశి వితరణపై ఆధారపడునని చూపండి.

11). (a) కేంద్రీయబలం అంటే ఏమిటి? రెండు ఉదాహరణలివ్వండి. కేంద్రీయ బల ప్రభావం వల్ల చలించే కణం

i) కోణీయ ద్రవ్యవేగం స్థిరమని చూపండి మరియు

ii) కణం ఆక్రమించే వైశాల్యవేగం స్థిరమని చూపండి.

(లేదా)

(b) కెప్లర్ మొదటి నియమం తెలిపి నిరూపించండి.

12). (a) మైకల్సన్ - మోర్లే ప్రయోగాన్ని వివరించి రుణ ఫలిత భౌతిక ప్రాముఖ్యత తెలపండి.

(లేదా)

(b) ప్రత్యేక సాపేక్ష సిద్ధాంతం ఉపపాదనలు తెలపండి. వాటి నుండి లొరెంట్జ్ రూపాంతర సమీకరణాలు రాబట్టండి.
