

Total No. of Printed Pages—8

1 SEM TDC PHY G 1

2011

(November)

PHYSICS

(General)

Course : 101

(Mechanics and Thermodynamics)

Full Marks : 80

Time : 3 hours

*The figures in the margin indicate full marks
for the questions*

1. তলত দিয়া নিৰ্দেশানুসৰি উত্তৰ দিয়া : 1×8=8

Answer the following as directed :

(a) এটা বস্তুৰ ওপৰত ক্ৰিয়া কৰা ভৰবেগৰ পৰিবৰ্তনৰ হাৰ
প্ৰয়োগ কৰা বলৰ সমান। (শুদ্ধ নে অশুদ্ধ লিখা)

The rate of change of momentum of
a body is equal to the force acting on it.

(State True or False)

- (b) পৃষ্ঠৰ উলম্ব দিশত কেন্দ্ৰৰ মাজেদি যোৱা অক্ষৰ সাপেক্ষে এখন ঘূৰণীয়া থালৰ জড়তা ভ্ৰামক হ'ল

The moment of inertia of a circular disc about an axis perpendicular to its plane and passing through the centre is

(i) $\frac{MR^2}{4}$

(ii) $\frac{5 MR^2}{4}$

(iii) $\frac{MR^2}{2}$

(iv) $\frac{3 MR^2}{2}$

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

- (c) বল (\vec{F}) আৰু টৰ্ক ($\vec{\tau}$) মাজৰ সম্বন্ধ হ'ল

The relation between Force (\vec{F}) and Torque ($\vec{\tau}$) is given by

(i) $\vec{\tau} = \vec{F} \cdot \vec{r}^2$

(ii) $\vec{\tau} = \vec{F} / \vec{r}$

(iii) $\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$

(iv) $\vec{\tau} = \vec{r} \cdot \vec{F}$

(শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(3)

(d) পৃষ্ঠ টানৰ SI একক হৈছে

The SI unit of surface tension is

(i) dyne cm⁻¹.

(ii) Nm⁻¹

(iii) Nm⁻²

(iv) dyne cm⁻² (শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(e) পইচনৰ অনুপাতৰ মানৰ সীমা হ'ল

Limiting values of Poisson's ratio are

(i) $1 < \sigma < 2$

(ii) $-1 < \sigma < \frac{1}{2}$

(iii) $-\frac{1}{2} < \sigma < 1$ (শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(f) কাঁচত পাবাৰ সংস্পৰ্শ কোণ θ ৰ মান

The angle of contact (θ) of mercury with glass is

(i) $\theta = 90^\circ$

(ii) $\theta < 90^\circ$

(iii) $\theta > 90^\circ$ (শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

(g) এনট্রপি প্রাকৃতিক প্রক্রিয়াত সদায়েই — ।

(খালি ঠাই পূৰ কৰা)

In natural processes, entropy always
— .
(Fill in the blank)

- (i) একে থাকে
remains constant
- (ii) বৃদ্ধি পায়
increases
- (iii) হ্রাস পায়
decreases

(h) কাৰ্ছফ'ব সূত্র মতে

According to Kirchhoff's law

(i) $\frac{e_\lambda}{a_\lambda} = \text{constant}$

(ii) $\frac{e_\lambda^2}{a_\lambda} = \text{constant}$

(iii) $\frac{a_\lambda}{e_\lambda} = \text{constant}$ (শুদ্ধ উত্তৰটো বাচি উলিওৱা)

(Choose the correct answer)

2. চমুকৈ উত্তৰ দিয়া :

4×4=16

Answer in short :

(a) জড়তা ভ্ৰামকৰ ক্ষেত্ৰত প্ৰযোজ্য সমান্তৰাল অক্ষৰ উপপাদ্যটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা।

Establish the theorem of parallel axes in case of moment of inertia.

(b) প্ৰতিবন্ধসমূহ কি? যান্ত্ৰিক নিকাৰৰ গতিত প্ৰতিবন্ধই কিদৰে প্ৰভাৱ বিস্তাৰ কৰে?

What are constraints? How do they affect the motion of a mechanical system?

(c) প্ৰমাণ কৰা যে স্থিতিস্থাপক সীমাৰ ভিতৰত দৈৰ্ঘ্যৰ প্ৰসাৰণ হোৱা এডাল তাঁৰৰ প্ৰতি একক আয়তনত নিহিত স্থিতি শক্তিৰ মান $\frac{1}{2} \times$ প্ৰতিচাপ \times বিকৃতি।

Prove that within the elastic limit the potential energy stored per unit volume of an extended wire is $\frac{1}{2} \times$ stress \times strain.

(d) আদৰ্শ ক'লাবস্তু কি? বাস্তৱ ক্ষেত্ৰত ইয়াক কিদৰে পাব পাৰি?

What is a perfect blackbody? How is it realized in practice?

অথবা / Or

বিকীৰ্ণ তাপ সম্পৰ্কীয় কাৰ্ছফ'ৰ সূত্ৰ লিখা আৰু বৰ্ণনা দিয়া।

State and illustrate Kirchhoff's law relating to heat radiation.

3. (a) এটা পদ্ধতিত থকা কণাবিলাকৰ কাৰণে বৈখিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণ সূত্র আৰু কৌণিক ভৰবেগৰ সংৰক্ষণ সূত্র প্ৰমাণ কৰা। 6

Prove the conservation laws in case of linear momentum and angular momentum of a system of particles.

- (b) জড়তা ভ্ৰামক আৰু ঘূৰ্ণন ব্যাসার্ধ বুলিলে কি বুজা? 3

What do you understand by moment of inertia and radius of gyration?

- (c) আয়তাকাৰ সুষম ফলক এখনৰ ভৰকেন্দ্ৰত সমতলৰ লম্ব অক্ষৰ সাপেক্ষে জড়তা ভ্ৰামকৰ মান নিৰ্ণয় কৰা। 4

Determine the moment of inertia of a rectangular uniform lamina about an axis passing through its centre of mass and perpendicular to the plane of the lamina.

অথবা / Or

দৈৰ্ঘ্যৰ উলম্ব দিশত আৰু ভৰকেন্দ্ৰৰ মাজেদি যোৱা অক্ষৰ সাপেক্ষে 100 ছে. মি. দৈৰ্ঘ্যৰ এডাল দণ্ডৰ ঘূৰ্ণন ব্যাসার্ধ নিৰ্ণয় কৰা।

Find the value of radius of gyration of a rod of length 100 cm about an axis passing through its centre of gravity and perpendicular to its length.

4. (a) ডি'এলেমবার্টৰ সূত্ৰটো প্ৰয়োগ কৰি লেগ্ৰাঞ্জৰ গতিবিষয়ক সমীকৰণটো প্ৰতিষ্ঠা কৰা। 8

Derive Lagrange's equation of motion from d'Alembert's principle.

- (b) বিভিন্ন প্ৰতিবন্ধসমূহৰ নাম লিখা আৰু প্ৰত্যেকৰে একোটাকৈ উদাহৰণ দিয়া। 3

Name different types of constraints, with an example each.

5. (a) প্ৰমাণ কৰা যে, স্থিতিস্থাপক কঠিন পদাৰ্থৰ ক্ষেত্ৰত $Y = 3K(1 - 2\sigma)$, য'ত Y ইয়াংৰ গুণাংক, K আয়তন গুণাংক আৰু σ পইছনৰ অনুপাত। 5

Prove that for an elastic body $Y = 3K(1 - 2\sigma)$, where Y is the Young's modulus, K is the bulk modulus and σ is the Poisson's ratio.

- (b) 3×10^{-3} m ব্যাসাৰ্দ্ধৰ চাবোনৰ বুদ্ধু এটাৰ ভিতৰত অতিৰিক্ত চাপ নিৰ্ণয় কৰা। চাবোন পানীৰ পৃষ্ঠটান 20×10^{-3} N/m. বুদ্ধুটোৰ পৃষ্ঠশক্তি কিমান? 3

Calculate the excess pressure inside a soap bubble of radius 3×10^{-3} m, surface tension of the soap bubble is 20×10^{-3} N/m. Calculate the surface energy of the soap bubble.

6. (a) সমোষ্ণী আৰু ৰুদ্ধতাপী পৰিবৰ্তন উদাহৰণসহ ব্যাখ্যা কৰা । 6
Explain isothermal and adiabatic changes with examples.
- (b) কানটৰ পৰিবৰ্তনীয় তাপ ইঞ্জিনৰ বৰ্ণনা দিয়া আৰু ইয়াৰ যন্ত্ৰ দক্ষতা গণনা কৰা । 8
Describe Carnot's reversible heat engine and calculate its efficiency.
- (c) তাপগতিৰ কি সূত্ৰৰ সহায়েৰে উষ্ণতাৰ সংজ্ঞা দিব পাৰি বহলাই বুজাই লিখা । 5
From which law of thermodynamics can the definition of temperature be given? Explain in detail.
7. দেখুওৱা যে প্লাংকৰ বিকিৰণ সূত্ৰই ব্লিনৰ সূত্ৰ আৰু বেলে-জিনৰ সূত্ৰ ব্যাখ্যা কৰিব পাৰে । 5
Show that Planck's law of radiation can explain Wien's law and Rayleigh-Jeans law.
