

Semester-1 (general) internal examination

Paper-CC1/GE1.

Time : 30 min, Full marks : 20

Answer any ten of the following questions.

Each question carries two marks

- ১)  $\vec{r}$  যদি অবস্থান ভেক্টর হয় তবে  $\nabla \cdot \vec{r}$  কত হবে?
- ২) একটি ভেক্টর  $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$  | ভেক্টরটির দিক কোসাইনগুলি নির্ণয় কর।
- ৩) আয়তন বিকৃতির সংজ্ঞা লেখ।
- ৪) ব্যবর্তন দোলন কাকে বলে?
- ৫) পৃষ্ঠটানের সংজ্ঞা লেখ।
- ৬) একটি দোলনশীল পেন্ডুলাম এর ক্ষেত্রে প্রত্যানয়ক বলের উৎস কি? চিত্র সহ ব্যাখ্যা কর
- ৭) দুটি পেন্ডুলাম নিজেদের মধ্যে  $\phi$  দশা পার্থক্য বজায় রেখে গতিশীল। এই দশা পার্থক্যের সম্ভাব্য কারন কি হতে পারে?
- ৮) একটি রোধ (R) এবং একটি ধারক (C) সম্বলিত কম্পনশীল বর্তনী কি নিজে কম্পনশীল হয়? যদি তাই হয় তবে তা ব্যাখ্যা কর। যদি তা না হয় তবে এক্ষেত্রে কার কম্পন হয়?
- ৯) অবমন্দিত গতির সমীকরণ লেখো। এক্ষেত্রে strong damping, critical damping এবং weak damping এর ক্ষেত্র গুলি ব্যাখ্যা কর।
- ১০) একটি অবমন্দিত দোলকের গতির প্রকৃতি কিরূপ হয় যখন damping strong হয় এবং weak হয়। এই দুটি ক্ষেত্রের কোন সাধারণ বৈশিষ্ট্য আছে কি?
- ১১) ভর কেন্দ্র বলতে কি বোঝো?
- ১২) কোন ক্ষেত্রে বস্তুর ভর কেন্দ্র এবং ভারকেন্দ্র একি বিন্দু হয়ে থাকে?
- ১৩) প্রমান কর কোন বস্তুর ভর কেন্দ্রের অবস্থান নির্দেশ তন্ত্রের উপর নির্ভর করেনা।
- ১৪) একটি নিরেট গোলকের ভারকেন্দ্রের অবস্থান কোথায় হবে লেখো এবং ব্যাখ্যা কর।
- ১৫) দ্যাখাও যে একটি বস্তু সংস্থার ক্ষেত্রে  $\sum_{i=1}^{\infty} m_i \vec{r}_i' = 0$ , যেখানে সমস্ত দূরত্ব ভর কেন্দ্র হতে মাপা হয়েছে।

English version

1. If  $\vec{r}$  is the position vector, then calculate  $\nabla \cdot \vec{r}$
2. Consider the vector  $\vec{A} = \hat{i} + 2\hat{j} + 2\hat{k}$  and calculate its direction cosines.

3. Define volume strain.
4. What is torsional oscillation ?
5. What is surface tension ?
6. What is the origin of the restoring force acting in an oscillating pendulum ? Explain with figure.
7. Two pendulums are oscillating maintaining a phase difference  $\phi$  between them. What is the possible origin of this phase difference ?
8. In an oscillating R-C circuit, does the circuit oscillates itself ? If so, justify. If not, then what are the things which oscillate ?
9. Write down the equation of motion of a damped oscillator. Hence justify physically, the cases of strong damping, critical damping and weak damping.
10. What are the nature of the motions of the moving part of a damped oscillator for strong and weak damping ? Is there any feature common to both the cases ?
11. What is center of mass
12. In what condition center of mass and center of gravity coincides ?
13. Prove that position of center of mass is independent of choice of origin.
14. What should be the position of center of mass of a solid sphere ? Explain.
15. Show that for a system of particles, the quantity  $\sum_{i=1}^{\infty} m_i \vec{r}_i' = 0$  where  $\vec{r}_i'$  is the position vector of  $i$ th particle measured with respect to the center of mass.