

NUH-2022

ক-বিভাগ

- ১। (ক) মুক্ত কম্পন কী? [What is free vibration?]
 (খ) এপস বিন্দু কী? [What is Apse point?]
 (গ) কেন্দ্রীয় বল কাকে বলে? [What is called central force?]
 (ঘ) জ্যাড্য ভ্রামক কী? [What is moment of inertia?]
 (ঙ) কৌণিক ভরবেগের সংজ্ঞা দাও। [Define angular momentum.]
 (চ) জাম্প-গতীয় দোলন কী? [What is damped forced oscillation?]
 (ছ) হলোনোমিক সীমাবদ্ধতা কাকে বলে? [What is called Holonomic constraints?]
 (জ) ডি-এলামবার্টের নীতিটি লেখ। [Write down the principle of D' Alembert.]
 (ঝ) কার্যকরী বলকে সংজ্ঞায়িত কর। [Define effective force.]
 (ঞ) মহাকর্ষীয় প্রাবল্য কাকে বলে? [What is called gravitational attraction?]
 (ট) ব্যাসার্ধ ভেক্টর বরাবর ত্বরণের সূত্রটি লেখ। [Write down the formula of radial acceleration.]
 (ঠ) ভরকেন্দ্র নির্ণয়ের জন্য সাধারণ সমাকলন সূত্রটি লেখ। [What do you mean by Gravitational attraction?]

খ-বিভাগ

- ২। একটি বস্তু কণা A বিন্দুতে স্থির অবস্থা হতে OA সরলরেখা বরাবর যাত্রা শুরু করে। কণার উপর ক্রিয়াশীল ত্বরণ সর্বদাই O বিন্দু হতে বহির্মুখী এবং O বিন্দু হতে কণার দূরত্বের সাথে সমানুপাতিক। কণার গতি নির্ণয় কর। [A particle moves in a straight line OA starting from rest at A and moving with an acceleration which is always directed away from O and varies as the distance from O. Find the motion.]

- ৩। একটি কণা পোলকেন্দ্রিক P বলের অধীনে $r^n = a^n \cos n\theta$ পথের সূচনা করে। বলের সূত্র বের কর। [A particle describe the curve $r^n = a^n \cos n\theta$ under a force P to the pole. Find the law of force.]
- ৪। ℓ দৈর্ঘ্যবিশিষ্ট একটি স্থিতিস্থাপক তারের স্থিতিস্থাপক গুণাঙ্ক n আউন্স ওজনের সমান। তারটি এক প্রান্তে আটকানো অন্য প্রান্তে m আউন্স ওজনের তার ঝুলিয়ে দেয়া আছে। দেখাও যে একটি উলম্ব দোলনের সময় $2\pi\sqrt{\frac{m\ell}{ng}}$ । [An elastic string without weight of which the unstretched length is ℓ and modulus of elasticity is the weight of n ozs is attached to the other. Show that the time of a vertical oscillation is $2\pi\sqrt{\frac{m\ell}{ng}}$.]
- ৫। 2a দৈর্ঘ্য এবং 'M' ভরবিশিষ্ট একটি সুসম রডের মধ্যবিন্দুগামী লম্বিক রেখার সাপেক্ষে জ্যাড্য ভ্রামক নির্ণয় কর। [Find the moment of inertia of a uniform rod of length 2a and mass M about a line perpendicular to the rod at the middle point.]
- ৬। প্রমাণ কর যে, $T + V = \text{ধ্রুবক}$, যেখানে T ও V যথাক্রমে বস্তুর গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি। [Prove that $T + V = \text{Constant}$, where k = kinetic energy and V potential energy of the system.]
- ৭। বক্ররেখা $\sqrt{\frac{x}{a}} + \sqrt{\frac{y}{b}} = 1$ এবং অক্ষদ্বয়ের অন্তর্গত ক্ষেত্রের ভারকেন্দ্র নির্ণয় কর। [Find the centre of gravity of the area between the curve $\sqrt{\frac{x}{a}} + \sqrt{\frac{y}{b}} = 1$ and axes.]
- ৮। একটি নিরেট গোলকের অভ্যন্তরে কোনো বিন্দুতে মহাকর্ষীয় বিভব নির্ণয় কর। [Prove that in every central orbit, the sectorial area traced out by the radius vector to the centre of force increases constantly.]
- ৯। দেখাও যে, প্রত্যেক কেন্দ্রিক কক্ষপথে বৃত্তাংশের ক্ষেত্রফল ধ্রুবক হারে বৃদ্ধি পায়। [Find the momentum of the body about the fixed axis.]

গ-বিভাগ

- ১০। একটি বস্তুকণা A বিন্দুতে স্থিতিবস্থা হতে AO সরলরেখা বরাবর যাত্রা শুরু করে। কণাটির ত্বরণ O বিন্দুমুখী এবং এর পরিমাণ O বিন্দু হতে বস্তুটির দূরত্বের বর্গের সমানুপাতিক। বস্তুটির গতি ও দোলনকাল নির্ণয় কর। [A particle moves in a straight line AO with acceleration which is always directed towards O and varies inversely as the square of its distance from O. If initially the particle was rest at A, find its motion and periodic time.]
- ১১। m ভরবিশিষ্ট একটি বস্তুকণা কোনো সরলরেখায় mn^2 (দূরত্ব) বলের অধীনে একটি নির্দিষ্ট বিন্দু অভিমুখে চলমান এবং m/v (বেগ) এর সমান একটি ক্ষুদ্র বাধার দ্বারা এর গতি বাঁধাপ্রাপ্ত হয়। দোলনকাল, বিস্তার এবং ড্যাম্প দোলনগতি নির্ণয় কর। [A particle of mass m moves in a straight line under a force mn^2 (distance) towards a fixed point in the straight line and under a small resistance to its motion equal to m/v (velocity). Find period amplitude and damped oscillation.]
- ১২। সমতলে চলমান একটি কণার উপর ক্রিয়াশীল ত্বরণ সর্বদা ঐ তলের স্থিরবিন্দুমুখী হয়। বস্তুটির গতিপথের অন্তরক সমীকরণ নির্ণয় কর। [A particle moves in a plane with an acceleration which is always directed a fixed point O in the plane. Find the differential equation of the path.]
- ১৩। দ্য-এলেমবার্ট এর সূত্রের সাহায্যে দৃঢ় বস্তুর গতির সমীকরণ নির্ণয় কর। [From D'Alembert's principle derive the equation of motion of any rigid body.]
- ১৪। $x = a(\theta + \sin \theta)$, $y = a(1 - \cos \theta)$ সাইক্লয়েড এর প্রথম চতুর্ভাগের অন্তর্গত অংশের ভারকেন্দ্র নির্ণয় কর। [Find the position of the centroid of the arc of the cycloid $x = a(\theta + \sin \theta)$, $y = a(1 - \cos \theta)$ which lies in first quadrant.]
- ১৫। ঘাত বলের ক্ষেত্রে ল্যাগ্রাঞ্জের সমীকরণ নির্ণয় কর। [Determine Lagrange's equation for blows.]

- ১৬। $y^2 = 4ax$ অধিবৃত্ত এর উপকেন্দ্রিক লম্ব এবং x অক্ষ দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রের ভারকেন্দ্র বের কর। [Find the centre of gravity of the area bounded by the parabola $y^2 = 4ax$ its latus rectum and x-axis.]
- ১৭। h উচ্চতা এবং 2α কোণবিশিষ্ট একটি ঘন সুসম কোণক ইহার শাষাবিন্দুগামী আনুভূমিক অক্ষ সাপেক্ষে দোলায়মান। দেখাও যে, সমতল সরল দোলকের দৈর্ঘ্য $\frac{h}{5}(4 + \tan^2 \alpha)$ । [A solid homogenous cone of height h and vertical angle 2α , oscillates about a horizontal axis through its vertex. Show that the length of the simple equivalent pendulum is $\frac{h}{5}(4 + \tan^2 \alpha)$.]