



Question Bank For BDP Course

ঐচ্ছিক পাঠ্যক্রম (Elective Course)

পদার্থবিদ্যা (Physics)

দ্বিতীয় পত্র (2nd Paper)

EPH-02: Mechanics and General Properties of Matter

Question 1

Show that the given field

$\vec{F} = x^2yz\hat{i} - z^2\hat{j} - xyz\hat{k}$ is conservative, if

$\vec{F} = x^2yz\hat{i} - z^2\hat{j} - xyz\hat{k}$ বলের ক্ষেত্রটি সংরক্ষণী বল হবে যখন

Question 2

Two identical spheres moving with same speed but in different directions suffer a perfectly inelastic collision. After collision the speed of the combined mass becomes half of that previous value. The angle between their velocities before collision is

সর্বোতম ভাবে সমান দুটি গোলক সমদ্রুতি কিন্তু ভিন্নদিক থেকে এসে সম্পূর্ণ অস্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ করল। সংঘর্ষের পর একত্রিত বস্তুটির দ্রুতি যদি আগের দ্রুতির অর্ধেক হয় তাহলে সংঘর্ষের আগে গোলক দুটির বেগের মধ্যে কত কোণ ছিল ?

Question 3

The eastward deviation of a freely falling body from a height h on the surface of earth(considering earth to be a perfect sphere) in the northern hemisphere is proportional to

পৃথিবী পৃষ্ঠে (পৃথিবীকে গোলাকার ধরে), উত্তরগোলার্ধে h উচ্চতা থেকে একটি অবক্ষেপিত পতনশীল বস্তুর পূর্ব দিকে বিচ্যুতির পরিমাণ সমানুপাতিক হয়

Question 4

A ring, a disc and a sphere of same radius are allowed to roll down an inclined plane without slipping from the same height. The orders in which they reach the bottom of the inclination are:

একই ব্যাসার্ধের একটি রিং, একটি ডিস্ক ও একটি গোলককে একই উচ্চতা থেকে না পিছলে কোন নত বরাবর গড়াইয়া নামতে দিলে উহারা ভূমিতে একাদিক্রমে কেমন আসিবে

Question 5

A magnetic dipole interacts with another dipole at a distance with a force,

$$\vec{F} = -\nabla\left(\frac{\mu \sin \theta}{r^3}\right). \text{ The force is,}$$

একটি চুম্বক দ্বিমেরুর জন্যে r দূরত্বে
অবস্থিত আর একটি চুম্বক দ্বিমেরুর উপর

$$\text{বল } \vec{F} = -\nabla\left(\frac{\mu \sin \theta}{r^3}\right) \text{। বলটি}$$

Question 6

If the earth is considered to be a sphere of uniform density then the ratio of gravitational potential at the center of the earth to that on the earth surface is

পৃথিবীকে একটি সুষম ঘনত্বের গোলক ধরলে, পৃথিবীর কেন্দ্র ও পৃথিবীপৃষ্ঠের বিভবের অনুপাত

Question 7

A spring of diameter 0.002mm has 12 turns. It is made of steel wire of radius 0.15mm. If the rigidity modulus of steel is $80 \times 10^9 \text{N/m}^2$ then the force required to compress the spring by 2mm is,

একটি স্প্রিং-এর ব্যাস 0.002 2mm এবং
উহাতে ১২টি প্যাঁচ আছে। স্প্রিংটি 0.15mm
ব্যাসার্ধের ইস্পাতের তার দিয়ে তৈরী।
ইস্পাতের দৃঢ়তা গুণাঙ্ক $80 \times 10^9 \text{N/m}^2$ হলে
স্প্রিংটিকে 2mm সঙ্কোচন করতে বলের
প্রয়োজন

Question 8

A pulsar consisting of two neutron stars of masses m_1 and m_2 . They are moving about their common center of mass due to their own gravitational interaction. The distance between their centers of masses is R . The ratio of the kinetic energies of m_1 and m_2 is,

একটি পালসার m_1 এবং m_2 ভরের দুটি নিউট্রন তারা দিয়া গঠিত। তারা দুটি তাদের নিজস্ব মহাকর্ষ বলের প্রভাবে তাদের সাধারণ ভরকেন্দ্রকে কেন্দ্র করিয়া আবর্তণরত। তাদের ভরকেন্দ্রের মধ্যে দূরত্ব হল R । m_1 ও m_2 ভরের গতি শক্তির অনুপাত-

Question 9

A soap bubble of radius 3cm is joined externally to another soap bubble of radius 4cm. Find the radius of their common surface. Also state the position of center of curvature of the common surface. The surface tension of soap solution is $3 \times 10^{-2} \text{N/m}$.

2cm ব্যাসার্ধের একটি সাবানের বুদবুদের সাথে 4cm ব্যাসার্ধের একটি সাবানের বুদবুদের সাথে পাশাপাশি সংযুক্ত। তাদের সাধারণতলের ব্যাসার্ধ কত হবে এবং কোন বুদবুদের দিকে তার কেন্দ্রটি অবস্থান করবে সাবানের তরলটির পৃষ্ঠটান হল $3 \times 10^{-2} \text{N/m}$.

Question 10

The horizontal force required to push a metal of area 2cm^2 with a speed of 1m/s over a layer of oil (coefficient of viscosity $\eta = 2 \text{N-sec/m}^2$) 1mm thick is

2cm^2 ক্ষেত্রফলের একটি পাতকে 1m/s বেগে 1mm পুরুত্বের উপর গুঁট দিয়ে ভূসমান্তরাল তৈলে নিয়ে যেতে কত বলের প্রয়োজন? (তরলের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক $\eta = 2 \text{N-sec/m}^2$)

Question 11

A projectile is fired at an angle θ_1 with horizontal. After time t it makes an angle θ_2 with horizontal. The initial velocity of projection is,

একটি প্রাস অনুভূমিক তলের সাথে θ_1 কোণে উৎক্ষেপণ করা হল। t সময়ে উহার বেগ অনুভূমিক তলের সাথে θ_2 কোণ করে। প্রাসের প্রারম্ভিক উৎক্ষেপণবেগ হল

Question 12

There is a small circular hole at the bottom of small hollow vessel. The vessel has to be immersed in water to a depth of 40cm before any water penetrates inside the vessel. Given that the surface tension of water be 73 dynes/cm and density of water is 1gm/cc at the experimental temperature. The radius of the hole is,

একটি ছোট ফাঁপা বদ্ধপাত্রের পৃষ্ঠ
একটি ছোট গোলাকার ছিদ্র আছে।
পাত্রটিকে 40cm
গভীরতা পর্যন্ত জলে ডুবান হলে
জল পাত্র ঢুকতে পারেনা। যদি
পরীক্ষার তাপমাত্রায় জলের পৃষ্ঠটান
73 dynes/cm ও ঘনত্ব 1 gm/cc হয়,
তাহলে ছিদ্রটির ব্যাসার্ধ হবে

Question 13

Two smooth tunnels are drawn through the earth, one through the center(tunnel-1) of earth and other(tunnel-2) parallel to it. If a small mass is let to fall through these tunnels from the surface of earth then, the time (T_1 for tunnel-1, T_2 for tunnel-2) required to reach the center of the respective tunnels, then

দুটি মসৃণ সুড়ঙ্গ পৃথিবীর ভিতর দিয়ে টানা
হল। একটি কেন্দ্র দিয়ে (সুড়ঙ্গ-১), আর
একটি প্রথমটির সমান্তরাল(সুড়ঙ্গ-২)।
দুটি ছোট বস্তু কে পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে টানেল
দুটিতে ফেললে বস্তু দুটি সুড়ঙ্গের কেন্দ্রে
পৌঁছাতে সময় লাগে T_1 সুড়ঙ্গ-১ এর জন্যে
এবং T_2 সময়লাগে সুড়ঙ্গ-২ এর জন্যে,
তাহলে

Question 14

Two particles of mass 1kg and 2kg are kept separated by 3m. The moment of inertia of the system about an axis passing through their center of mass and perpendicular to the line joining the particles is,

1kg ও 2kg ভরের কণা দুটিকে 3m
দূরত্বে রাখা আছে। কণা দুটির
ভরকেন্দ্রগামী এবং সংযুক্ত রেখার
আলম্ব অক্ষে অড়ভ্রামক হল

Question 15

The polar coordinates of a particle are given by
 $r = a \sin \omega_1 t$ and $\theta = \omega_2 t$.
The radial component of velocity and acceleration of the particle are

ধ্রুবীয় নির্দেশ তন্ত্রে কোন কণার অবস্থান

$$r = a \sin \omega_1 t, \text{ এবং } \theta = \omega_2 t \quad |$$

কণাটির অরীয়বেগ ও ত্বরণের

উপাংশগুলি যথাক্রমে

Question 16

A particle is under the action of two forces

$F_1 = 4\hat{i} + 3\hat{j}$ and $F_2 = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ is displaced from the position $(\hat{i} + 3\hat{j})$ to $(4\hat{i} + 8\hat{j})$. The work done by the process is-

একটি কণার উপর দুটি বল $F_1 = 4\hat{i} + 3\hat{j}$ এবং $F_2 = 3\hat{i} + 2\hat{j}$ ক্রিয়া করে কণাটিকে $(\hat{i} + 3\hat{j})$ অবস্থান ভেক্টর থেকে $(4\hat{i} + 8\hat{j})$ অবস্থান ভেক্টরে নিয়ে গেল। কৃত কার্যের (work) পরিমাণ-

Question 17

The escape velocity of earth is V_e (air friction negligible). If a tunnel is dug through the earth's centre and a small body is dropped into the tunnel from the surface of earth. The speed of the body when it reaches the earth's centre is-

পৃথিবীর মুক্তিবৈগ V_e (বাতাসের ঘর্ষণ উপেক্ষনীয়)। পৃথিবীর কেন্দ্র বরাবর একটি সুড়ঙ্গ খুঁড়ে, পৃথিবীর পৃষ্ঠ থেকে একটি ছোট বস্তুকে সুড়ঙ্গ বরাবর ফেলে দিলে পৃথিবীর কেন্দ্রে পৌঁছে বস্তুটির দ্রুতি হবে

Question 18

A body of mass m is joined to a heavy mass by a light string passing over a frictionless pulley. Both bodies are free to move. Total downward force on the pulley is-

m ভরের একটি বস্তুর সাথে একটি ভারী বস্তুকে একটি হালকা তারের দুপাশে বেঁধে একটি ঘর্ষণ বিহীন পুলির দুপাশে ঝুলিয়ে দেওয়া হল। বস্তু দুটিকে এই অবস্থায় ছেড়ে দিলে পুলির উপর নিচের দিকে বলের পরিমাণ-

Question 19

Sand is falling vertically on a horizontal conveyer belt at α kg/s. To keep the velocity of the belt at V m/s the engine power required in running the belt is-

কোন ভূ-সমান্তরাল কনভেয়ার বেল্টের উপর α kg/s হারে বালি পড়ছে। বেল্টটিকে V m/s বেগে চালাতে কনভেয়ার বেল্টটিকে চালানোর ইঞ্জিনের ক্ষমতা হতে হবে

Question 20

A rocket of mass 6000kg is resting on the surface of earth for a vertical propulsion. If the ejected gas velocity is 1000m/s and the initial acceleration of propulsion is 20m/s^2 , then the amount of gas to be ejected per second is-

6000kg ভরের একটি রকেট ভূমি থেকে উৎক্ষেপনের প্রতীক্ষারত। নির্গত গ্যাসের বেগ 1000m/s হলে, প্রাথমিক 20m/s^2 ত্বরণে উৎক্ষেপন করতে প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ গ্যাস নির্গত হতে হবে

Question 21

A particle of mass M moving with a velocity u strikes head on and elastically with another particle of mass m at rest. If $M > m$ then after collision -

M ভরের একটি বস্তুকণা u বেগে m ভরের একটি প্রাথমিক অবস্থায় স্থির অপর একটি কণাকে সরাসরি স্থিতিস্থাপক সংঘর্ষ করল। যদি $M > m$ হয়, তাহলে সংঘর্ষের পর

Question 22

Calculate the work done in twisting a steel wire of radius 10^{-3}m and length 0.25cm through an angle 45° . Given $\eta = 8 \times 10^{10}\text{N/m}^2$.

10^{-3} ব্যাসার্ধের এবং 0.25m দৈর্ঘ্যের একটি ইস্পাতের তারকে 45° মোচড় দিতে কতটা কার্য (work) সম্পাদন করতে হবে? দেওয়া আছে ইস্পাতের $\eta = 8 \times 10^{10}\text{N/m}^2$.

Question 23

Two drops of water of same volume are falling through air with terminal velocity 1m/S . If the drops combine to form a single drop, the terminal velocity will be-

একই আয়তনের দুটি জলের ফোঁটা বাতাসের মধ্যে 1m/S প্রান্তিক বেগ নিয়ে পড়তে থাকে। ফোঁটা দুটি একত্রিত হয়ে একটি ফোঁটা তৈরি হলে তার প্রান্তিক বেগ হবে

Question 24

The average distance of sun from earth is L_1 . In one year of earth = D days, one year of another planet whose average distance from sun is L_2 will be –

পৃথিবী থেকে সূর্যের গড় দূরত্ব L_1 । পৃথিবীর এক বছর = D দিন। অন্য একটি গ্রহের সূর্য থেকে গড় দূরত্ব L_2 হলে, ঐ গ্রহের এক বছরে দিনের সাংখ্যা হবে

Question 25

Two capillaries of radius radii r_1 and r_2 and length L_1 and L_2 are joined in series and is kept horizontally. Liquid flows streamline through the tubes. If p is the pressure difference across the ends of the combination, the rate of flow of liquid volume will be ($\eta =$ co-efficient of viscosity of liquid) -

r_1 এবং r_2 ব্যাসার্ধের দুটি
কৌণিক নলের যথাক্রম দৈর্ঘ্য
 L_1 এবং L_2 । নল দুটিকে শ্রেণী
সমবায়ু যুক্ত কোরে
অনুভূমিক ভাবে রাখা হল।
যুগ্ম নলের মধ্যে তরল প্রবাহ
শান্ত হলে এবং যুগ্ম নলের দু-
প্রান্তের মধ্যে চাপের পার্থক্য p
হলে, ঐ নলযুগ্মের মধ্য দিয়ে
তরলের আয়তন প্রবাহের হার

Question 26

A force field is given as below

$$\vec{F} = -ax\hat{i} - by\hat{j} - cz\hat{k}$$

(a, b, c are constants). The force to
be conservative and central the
relation between a, b and c is -

একটি বলক্ষেত্র নিম্নরূপ

$$\vec{F} = -ax\hat{i} - by\hat{j} - cz\hat{k}$$

(a, b, c ধ্রুবক সংখ্যা)। বলটি সংরক্ষী এবং
কেন্দ্রীক হতে হলে a, b, c এর মধ্যে সম্পর্ক-

Question 27

Air flowing at a velocity V
falls normally on a light
plate of area A . If the
collision is elastic the force
required to hold the plate
is- (ρ = density of air)

V বেগে প্রবাহিত বাতাস A ক্ষেত্রফল
যুক্ত একটি হালকা পাতের উপর লম্ব
ভাবে আপতিত হল। সংঘর্ষ
স্থিতিস্থাপক হলে পাতটিকে ধরে যে
বলের (F) প্রয়োজন- (ρ = বাতাসের
ঘনত্ব)

Question 28

Longitudinal strain of a
body is e , its Poisson's ratio
be σ , then its volume strain
will be -

কোন বস্তুর অনুদৈর্ঘ্যততি e এবং
পোয়াসের অনুপাত σ । বস্তুর
আয়তন ততি হবে

Question 29

A wire ring of radius 0.06m is rested flat on the surface of a liquid. The pull required is 3gmwt more before the film breaks than it is after. The surface tension of liquid (approximately) is -

0.06m ব্যাসার্ধের তারের রিংকে স্থির তরলের পৃষ্ঠে অনুভূমিক ভাবে শায়িত রাখা আছে। রিংটিকে উপরের অনুভূমিক রেখে ওঠাতে 3gmwt বেশী বল লাগে তারের সাথে লেগে থাকা তরলের পর্দা ছেঁড়ার আগে। তরলের পৃষ্ঠটান (আনুমানিক) হবে

Question 30

A uniform rod of mass m and length L is suspended horizontally by two light strings at its ends. If one of the string suddenly snaps the tension in the other string will be -

একটি সুষম দণ্ডকে দুপ্রান্তে হাল্কা তারের সাহায্যে অনুভূমিক তলে ঝোলান আছে। একটি প্রান্তের তার হঠাৎ ছিঁড়ে গেলে অন্য তারটির উপর কত টান পরবে