

## अर्द्धवार्षिक परीक्षा, 2022-23

## विषय-भौतिक विज्ञान (Physics)

समय : 3.15 घण्टे ]

कक्षा-XI

[ पूर्णांक : 50

निर्देश—(i) सभी प्रश्न करने अनिवार्य हैं।

All questions are compulsory.

(ii) प्रश्न संख्या 23, 24 व 25 में आन्तरिक विकल्प उपलब्ध हैं।

There is an internal choice for question no. 23, 24 and 25.

रिक्त स्थान की पूर्ति कीजिए—

(Fill in the blanks) :

1. नाभिकीय बल प्रकृति का सबसे ..... बल है।

Nuclear force is ..... force of Nature.

2. समान प्रकृति के आवेशों के मध्य विद्युत बल ..... प्रकृति का होता है।

Electric force nature between two same nature electric charges will be .....

3. आवेग का मात्रक ..... होता है।

Unit of Impulse is .....

4. कार्य का विमीय सूत्र भौतिक राशि ..... के विमीय सूत्र के बराबर होता है।

Dimension formula of work is equal to Dimension formula of physical quantity .....

5. प्रकाश के वेग  $c = 3.00 \times 10^8$  m/sec में सार्थक अंक हैं?

(क) 4

(ख) 1

(ग) 3

(घ) 5

What is the No. of significant figures in speed of light  $c = 3.00 \times 10^8$  m/sec?

(a) 4

(b) 1

(c) 3

(d) 5

6. वेग-समय ग्राफ के द्वारा घेरा गया क्षेत्रफल प्रदर्शित करता है—

(क) वेग

(ख) विस्थापन

(ग) बल

(घ) कार्य

The area under the curve velocity-time represents :

(a) velocity

(b) displacement

(c) force

(d) work

7. सदिश  $\vec{P} = \hat{i} - \hat{j}$  का परिमाण है—

(क) 1

(ख) 0

(ग)  $\sqrt{2}$ 

(घ) 2

Magnitude of vector  $\vec{P} = \hat{i} - \hat{j}$  is :

(a) 1

(b) 0

(c)  $\sqrt{2}$ 

(d) 2

सत्य/असत्य कथन का चयन कीजिए। (प्रश्न संख्या 8 से 11)

Select True/False statements. (Q. No. 8 to 11)

8. क्रिया एवं प्रतिक्रिया बल परिमाण में समान होते हैं। (सत्य/असत्य)

Action Reaction forces are equal in magnitude. (True/False)

9. निकाय की गतिज ऊर्जा का मान सदैव संरक्षित रहता है। (सत्य/असत्य)

Kinetic energy of system always remain conserved. (True/False)

10. वस्तु का द्रव्यमान केन्द्र, वस्तु से बाहर भी स्थित हो सकता है। (सत्य/असत्य)

Center of mass of any object can be exist outside the given object. (True/False)

11. सभी ग्रहों पर वस्तु का पलायन वेग 11.2 km/sec होता है। (सत्य/असत्य)

Escape velocity of any object is 11.2 km/sec for all planet. (True/False)

12. उपग्रह की बंधन ऊर्जा को परिभाषित कीजिए?

Define Binding Energy of satellite?

13. घूर्णन त्रिज्या को मात्रक सहित परिभाषित कीजिए।

Define "radius of gyration" of object with unit.

14. 14 cm त्रिज्या के गोले पर वायु के कारण अभिलम्बवत् वायुमण्डलीय दाब  $P = 1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  ल है तो वायुदाब से गोले पर उत्पन्न प्रतिबल का मान ज्ञात कीजिए।

We have atmospheric pressure  $1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$  on surface of sphere of radius 14 cm. Then what will be stress on sphere.

15. हुक का नियम लिखिए।

Define Hooks law.

16. नियतांक  $a$ ,  $b$  तथा  $R$  की विमा ज्ञात कीजिए—

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$

यहाँ  $V$  = आयतन

$P$  = दाब

$T$  = ताप

Determine the Dimension formula of constant  $a$ ,  $b$  and  $R$  :

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$

We have  $P$  = Pressure

$V$  = Volume

$T$  = Temperature

17. किसी समान  $t$  पर गतिशील कण का वेग

$$\vec{v} = [(6t + 8t^2 + 20)\hat{i} + 2t^3\hat{j}] \text{ m/sec}$$

है तो  $t = 2 \text{ sec}$  पर कण का विस्थापन एवं त्वरण ज्ञात कीजिए।

We have velocity

$$\vec{v} = [(6t + 8t^2 + 20)\hat{i} + 2t^3\hat{j}] \text{ m/sec}$$

Then calculate displacement and acceleration at time  $t = 2 \text{ sec}$ .

18. निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए—

(iv) आयतन प्रत्यास्थता गुणांक ( $K$ )

(ii) पॉयसा अनुपात ( $\sigma$ )

(iii) अपरूपण विकृति

(3)

Define the following points :

(i) Bulk modulus ( $K$ )

(ii) Poisson's ratio ( $\sigma$ )

(iii) Shearing strain

19. बर्नोली प्रमेय का कथन लिखिए। एक तालाब में 80 m गहराई पर स्थित बिन्दु पर कुल दाब का मान ज्ञात कीजिए। (जल का घनत्व  $10^3 \text{ kg/m}^3$ )  
State the Bernoulli's theorem. Calculate total pressure at a point which lies 80 m away (below) from water surface of pond. (Density of water =  $10^3 \text{ kg/m}^3$ )  
1 + 2
20. सांतत्य समीकरण लिखिए। एक हाइड्रोलिक लिफ्ट अधिकतम 3000 kg भार की कोर को उठा सकती है। भार को उठाने वाले पिस्टन का अनुप्रस्थ काट क्षेत्रफल  $425 \text{ cm}^2$  है तो छोटे वाला पिस्टन अधिकतम कितने दाब को सहन कर सकेगा?  
Write equation of continuity. A hydraulic lift is designed to lift car a maximum mass of 3000 kg. The area of cross section of piston carrying the load is  $425 \text{ cm}^2$ . Then what maximum pressure would the smaller piston have to bear?  
1 + 2
21. सिद्ध कीजिए कि प्रक्षेप्य गति में प्रक्षेप्य का पथ परवलयकार होता है। प्रक्षेप्य की अधिकतम ऊँचाई एवं परास का सूत्र भी प्राप्त कीजिए।  
Prove that path of a projectile is a parabola. Obtain the formula of maximum height and range of projectile.  
4
22. बंकित वृत्ताकार पथ पर वाहन की घर्षण बल की उपस्थिति में न्यूनतम सुरक्षित चाल का सूत्र प्राप्त कीजिए।  
Obtain the formula of minimum permissible speed of car on circular banked road in presence of frictional force. <https://www.mpboardonline.com>  
4
23. सिद्ध कीजिए जब समान द्रव्यमान के दो कण/पिण्ड एक-दूसरे द्विविमीय टक्कर करते हैं, जबकि द्वितीय कण सिर है, तो टक्कर के पश्चात् दोनों पिण्ड एक-दूसरे के लम्बवत् गति करते हैं।  
अथवा  
सिद्ध कीजिए जब दो समान द्रव्यमान के पिण्ड एक-दूसरे के साथ सम्मुख प्रत्यास्थ टक्कर करते हैं तो टक्कर के पश्चात् दोनों पिण्डों के वेग परस्पर बदल जाते हैं।  
Prove that when two equal masses undergo a glancing elastic collisions with one of them at rest, after the collision, they will move at right angles to each other.  
4
- OR
- Prove that velocity of two equal masses (after collision) objects will be interchanged when they undergo linear elastic collision.
24. (a) समान्तर अक्षों की प्रमेय का कथन लिखिए तथा इस प्रमेय को सिद्ध कीजिए, यह प्रमेय लम्बवत् अक्षों की प्रमेय से किस प्रकार भिन्न है।  
2.5
- (b) किसी वस्तु की स्थिति  $\vec{r} = (6\hat{i} - 5\hat{j} + 3\hat{k})$  meter है इस पर बल  $\vec{F} = (4\hat{i} + 5\hat{j} - \hat{k})$  N आरोपित करने पर उत्पन्न बलाघूर्ण का मान ज्ञात कीजिए।  
1.5
- अथवा
- नत समतल पर (फिसलन के बिना) लोटनी गति के लिए पिण्ड के त्वरण व समय का सूत्र ज्ञात कीजिए।
- (a) State and prove the theorem of parallel axes. What is the difference between theorem of parallel axes and theorem of perpendicular axes.
- (b) We have force  $\vec{F} = (4\hat{i} + 5\hat{j} - \hat{k})$  N on an object of position vector  $\vec{r} = (6\hat{i} - 5\hat{j} + 3\hat{k})$  meter. Then calculate torque on object.

OR

Obtain the formula of acceleration and time of given object which is rolling without slipping down an inclined plane.

25. (a) कैपलर के नियम लिखिए तथा सिद्ध कीजिए कि उपग्रह का आवर्तकाल  $T$ , कक्षा की त्रिज्या के  $3/2$  घात ( $R^{3/2}$ ) के समानुपाती होता है। 1/2 + 1/2 + 1/2 + 1.5 = 3

(b) पलायन वेग व कक्षीय वेग में सम्बन्ध लिखिए।

1

अथवा

(a) एक वस्तु का पृथ्वी सतह पर भार 70 N है। इस वस्तु पर पृथ्वी सतह से, पृथ्वी की त्रिज्या के आधी ऊँचाई पर गुरुत्वाकर्षण बल का मान ज्ञात कीजिए?

2

(b) पृथ्वी सतह से  $d$  गहराई पर गुरुत्वीय त्वरण का सूत्र प्राप्त कीजिए?

(a) Write Kepler's laws. Prove that time period of satellites is proportional to the  $3/2$  power of radius of orbit ( $R^{3/2}$ ).

(b) Write the relation between Escape velocity and orbital velocity.

OR

(a) A body weighs 70 N on the surface of the earth. What is the gravitational force on it due to earth at a height equal to half the radius of the Earth?

(b) Obtain the formula of Gravitational acceleration ( $g$ ) at depth  $d$  from earth surface.