



## PHYSICS

### BOOKS - HC VERMA PHYSICS (HINDI)

#### मात्रक और विमाएँ

#### अभ्यास

1. मान लें, दीवार पर लगे बल्ब से आपकी किताब तक की दूरी 2.4 मीटर है। 1 सेकण्ड में प्रकाश मीटर चलता है, तो प्रकाश को बल्ब से चलकर किताब तक पहुँचने में कितना समय लगेगा?



वीडियो उत्तर देखें

2. ऊर्जा (energy) का SI मात्रक निकालें। गतिज ऊर्जा (kinetic energy) का सूत्र है  $E = \frac{1}{2}mv^2$ ,



वीडियो उत्तर देखें

3. 100 ग्राम का एक गेंद 8 m/s के वेग से जा रहा है। इसकी गतिज ऊर्जा निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

4. (a) त्वरण एवं (b) बल के विमीय सूत्र निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

वीडियो उत्तर देखें

5. विमाओं की दृष्टि से जाँच कर बताएँ की समीकरण

$$t = 2\pi \sqrt{\frac{m}{F/x}}$$
 सही हो सकता है या नहीं, जहाँ  $t$  = आवर्त

काल,  $m$  = द्रव्यमान,  $F$  = बल तथा  $x$  = विस्थापन है।



वीडियो उत्तर देखें

हल किए गए प्रश्न

1. निम्नलिखित राशियों के विमीय सूत्र निकालें।

(a) गुरुत्वाकर्षण का नियतांक  $G$

(b) पृष्ठ-तनाव (surface tension)  $S$

(c) तापीय चालकता (thermal conductivity)  $K$

(d) श्यानता गुणांक  $\eta$

इन राशियों से सम्बंधित कुछ समीकरण इस प्रकार हैं-

$$F = \frac{Gm_1m_2}{r^2}, \quad S = \frac{\rho grh}{2},$$

$$Q = K \frac{A(\theta_2 - \theta_1)}{d}, \quad F = \eta A \frac{v_2 - v_1}{x_2 - x_1}$$

संकेतों के अर्थ सामान्य हैं और प्रत्येक खंड के हल में ये अर्थ और विस्तार से बताए गए हैं।



[वीडियो उत्तर देखें](#)

2. निम्नलिखित के विमीय सूत्र निकालें।

(a) आवेश  $Q$  (b) विद्युत विभव  $V$  (c) धारिता  $C$  तथा (d) प्रतिरोध

R

इनसे सम्बंधित कुछ समीकरण इस प्रकार हैं

$$Q = It, U = Vit, Q = CV, V = RI,$$

जहाँ I विद्युत-धारा, t समय तथा U ऊर्जा हैं।



वीडियो उत्तर देखें

3. किसी द्रव के दाब को SI पद्धति में पास्कल नामक मात्रक में नापते हैं। CGS पद्धति में दाब का मात्रक  $\text{dyne/cm}^2$  लिखते हैं। 1 पास्कल में कितने  $\text{dyne/cm}^2$  होंगे?



वीडियो उत्तर देखें

4. स्टील का यंग प्रत्यास्थता गुणांक  $Y = 19 \times 10^{10} \text{N/m}^2$  है। इसे  $\text{dyne/cm}^2$  में व्यक्त करें।



वीडियो उत्तर देखें

 वीडियो उत्तर देखें

5. यदि किसी पद्धति में वेग, समय और बल मूल राशियाँ हों, तो द्रव्यमान की विमाएँ क्या होंगी?

 वीडियो उत्तर देखें

6. विमा की दृष्टि से जाँच करे की समीकरण  $v^2 = u^2 + 2ax$  सही हो सकता है या नहीं? संकेतों के अर्थ सामान्य हैं।

 वीडियो उत्तर देखें

7. यदि एक कण द्वारा  $t$  समय में चली हुई दूरी  $x = a + bt + ct^2 + dt^3$  हो, तो  $a$   $b$   $c$  तथा  $d$  के विमीय सूत्र बताएँ।



वीडियो उत्तर देखें

8. एक वृत्त पर चलते कण पर लगनेवाले अभिकेंद्र बल का समीकरण  $F = m^a v^b r^c$  है, जहाँ  $m$  कण का द्रव्यमान,  $v$  उसका वेग तथा  $r$  वृत्त की त्रिज्या है।  $a$   $b$   $c$  के मान निकालें।



वीडियो उत्तर देखें

9. जब एक गोलाकार वस्तु किसी द्रव में चलती है तो द्रव उसपर गति की विपरीत दिशा में एक बल लगता है। इस बल का परिमाण  $F$ , द्रव का श्यानता गुणांक (coefficient of viscosity)  $\eta$ , गोले की त्रिज्या  $r$  तथा गोले के वेग  $v$  पर निर्भर करता है। विमाओं की सहायता से  $F$  के लिए  $\eta$ ,  $v$  तथा  $r$  में सूत्र प्राप्त करें।



वीडियो उत्तर देखें

10. जब किसी तार में विद्युत-धारा बहाई जाती है, तो उसमें ऊष्मा के रूप में ऊर्जा (heat energy) उत्पन्न होती है।  $t$  समय में उत्पन्न इस ऊष्मा का मान  $H$  तार में बहती धारा  $I$ , तार का प्रतिरोध  $R$  तथा समय  $t$  पर निर्भर करता है। विमाओं का उपयोग कर,  $I$ ,  $R$  तथा  $t$  के पदों में  $H$  के लिए व्यंजक प्राप्त करें।



वीडियो उत्तर देखें

11. एक कण एक सरल रेखा में एकसमान त्वरण  $a$  से बिना दिशा बदले चल रहा है। समय  $t = 0$  पर इसका वेग  $u$  है।  $t$  समय में इसके द्वारा चली गई दूरी  $x$  है। विमाओं की सहायता से  $u$ ,  $a$  तथा  $t$  में  $x$  के लिए व्यंजक प्राप्त करने का प्रयास करें।



वीडियो उत्तर देखें

विचार हेतु प्रश्न

1. लम्बाई के SI मात्रक मीटर की परिभाषा इस प्रकार दी गई है-  
प्रकाश द्वारा निर्वात में  $\frac{1}{299,792,458}$  सेकण्ड में तय की गई दूरी

को 1 मीटर कहते हैं।

परिभाषा बनानेवाले ने समय के लिए इतनी कठिन संख्या क्यों चुनी?

वे  $\frac{1}{300,000,000}$  चुन सकते थे, या फिर 1 सेकण्ड चुन लेते।



**वीडियो उत्तर देखें**

2. मान लें की आपको कोई बताए की कल रात को संसार की हर वस्तु की लम्बाई, हर दिशा में दोगुनी हो गई है। क्या आप अपने मीटर स्केल से नापकर इस कथन की सत्यता की जाँच कर सकते हैं? क्या आप इस कथन की जाँच के लिए इस बात का प्रयोग कर सकते हैं की निर्वाह में प्रकाश का वेग निश्चित है और वह नहीं बदल सकता? यदि संसार की सभी घड़ियाँ भी दोगुनी गति से चलने लगे, तो क्या आप प्रकाश के वेग का उपयोग कर इस कथन की सत्यता की जाँच कर सकते हैं?



वीडियो उत्तर देखें

3. यदि किसी समीकरण के सभी पदों के मात्रक समान हों, तो क्या उनकी विमाएँ अवश्य ही समान होंगी? यदि किसी समीकरण के सभी पदों की विमाएँ समान हों, तो क्या उनके मात्रक अवश्य ही समान होंगे?



वीडियो उत्तर देखें

4. यदि दो राशियों की विमाएँ समान हों, तो क्या वे हमेशा एक ही भौतिक राशि को व्यक्त करेंगी?



वीडियो उत्तर देखें

5. मात्रक के मानक बनाते समय यह अपेक्षा की जाती है की वे आसानी से उपलब्ध हों, समय के साथ बदले नहीं, नष्ट न होने पाएँ तथा आसानी से उनकी बराबर की प्रति बनाई जा सके। यदि 'मनुष्य के पैर की लम्बाई' को लम्बाई का मात्रक बनाया जाए, तो इनमे से किन बातों का पालन हो पाएगा और किनका नहीं?



वीडियो उत्तर देखें

6. क्या  $v^2 = u^2 + 2ax$  सूत्र को (संख्याओं के अतिरिक्त) विमीय विधि से प्राप्त किया जा सकता है?



वीडियो उत्तर देखें

1. नीचे भौतिक राशियों के कुछ समूह दिए गए हैं। इनमें से किस समूह की राशियाँ किसी भी पद्धति में मूल राशियों के रूप में सम्मिलित नहीं की जा सकती?

- A. लम्बाई, द्रव्यमान एवं वेग
- B. लम्बाई, समय एवं वेग
- C. द्रव्यमान, समय एवं वेग
- D. लम्बाई, समय एवं द्रव्यमान

**Answer: B**



वीडियो उत्तर देखें

2. एक राशि को नापने पर उसका मान  $nu$  लिखते हैं, जहाँ  $u$  उसका मात्रक तथा  $n$  उसका मान है यदि इसी मान को विभिन्न पद्धतियों में लिखा जाए जिनमे मात्रक  $u$  अलग-अलग हों, तो

A.  $n \propto u$

B.  $n \propto u^2$

C.  $n \propto \sqrt{u}$

D.  $n \propto \frac{1}{u}$

**Answer: D**



वीडियो उत्तर देखें

3. मान लें एक राशि  $x$  का विमीय सूत्र  $[x] = M^a L^b T^c$  है।  
द्रव्यमान को

A. हमेशा  $L$ ,  $T$  और  $x$  से बने पद के रूप में लिखा जा सकता है।

B. कभी भी  $L$ ,  $T$  और  $x$  से बने पद के रूप में नहीं लिखा जा सकता

C.  $L$ ,  $T$  तथा  $x$  से बने पद के रूप में लिखा जा सकता है, यदि

$$a = 0$$

D.  $L$ ,  $T$  तथा  $x$  से बने पद के रूप में लिखा जा सकता है, यदि

$$a \neq 0$$

**Answer: D**



वीडियो उत्तर देखें

4. एक विमारहित राशि

- A. का कोई मात्रक नहीं होता है।
- B. का सदा एक मात्रक होता है।
- C. का मात्रक हो सकता है।
- D. होती ही नहीं है।

**Answer: C**



**वीडियो उत्तर देखें**

5. एक मात्रकरहित राशि

- A. की सभी विमाएँ सदा शून्य होती है।
- B. की सभी विमाएँ कभी शून्य नहीं होती हैं।
- C. की विमाएँ शून्य के अलावा भी हो सकती हैं।
- D. होती ही नहीं है।

**Answer: A**



**वीडियो उत्तर देखें**

6. गणित में जोड़ के एक विशेष प्रकार को  $\int$  चिन्ह द्वारा दिखाते हैं।

नीचे दिए गए सूत्र में  $a$ ,  $x$  तथा  $dx$  एक ही राशि के अलग-अलग मान

हैं। यदि 
$$\int \frac{dx}{\sqrt{2ax - x^2}} = a^n \sin^{-1} \left[ \frac{x}{a} - 1 \right]$$

तो  $n$  का मान होगा।

A. 0

B. - 1

C. 1

D. इन तीनों के अतिरिक्त

**Answer: A**



वीडियो उत्तर देखें

**सटीक उत्तरवाले प्रश्न li**

1. विमीय सूत्र  $ML^{-1}T^{-2}$  हो सकता है

- A. बल द्वारा किए गए कार्य का
- B. रेखीय संवेग का
- C. दाब का
- D. प्रति इकाई आयतन में उपस्थित ऊर्जा का

**Answer: C::D**



**वीडियो उत्तर देखें**

2. सही विकल्प चुनें ।

- A. विमीय दृष्टि से सही समीकरण, वास्तव में सही भी हो सकता है।

B. विमीय दृष्टि से सही समीकरण, वास्तव में गलत भी हो सकता है।

C. विमीय दृष्टि से गलत समीकरण, वास्तव में सही भी हो सकता है।

D. विमीय दृष्टि से गलत समीकरण, वास्तव में गलत भी हो सकता है।

**Answer: A::B::D**



**वीडियो उत्तर देखें**

**3. सही विकल्प चुनें ।**

- A. सभी राशियाँ विमीय दृष्टि से मूल राशियों से बने पदों में लिखी जा सकती हैं।
- B. एक मूल राशि विमीय दृष्टि से शेष मूल राशियों से बने पदों में नहीं लिखी जा सकती है।
- C. एक मूल राशि की शेष मूल राशियों में विमा सदा शून्य होती है।
- D. एक व्युत्पन्न राशि की विमा किसी मूल राशि में कभी शून्य नहीं होती है।

**Answer: A::B::C**



**वीडियो उत्तर देखें**

1. निम्नलिखित राशियों के विमीय सूत्र लिखें।

(a) रेखीय संवेग (b) आवृत्ति (c) दाब



वीडियो उत्तर देखें

2. निम्नांकित के विमीय सूत्र लिखे।

(a) कोणीय वेग  $\omega$  (b) कोणीय त्वरण  $\alpha$

(c) बल आघूर्ण  $\Gamma$  (d) जड़त्व आघूर्ण  $I$

इन राशियों से सम्बंधित कुछ सूत्र हैं,

$$\omega = \frac{\theta_2 - \theta_1}{t_2 - t_1}, \alpha = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t_2 - t_1}, \Gamma = Fr \text{ तथा } I = mr^2$$

जहाँ संकेतों के अर्थ सामान्य हैं।

 वीडियो उत्तर देखें

3. निम्नांकित के विमीय सूत्र निकालें।

(a) विद्युतीय क्षेत्र  $E$

(b) चुम्बकीय क्षेत्र  $B$

(c) चुंबकीय पारगम्यता  $\mu_0$

इन राशियों से सम्बंधित कुछ सूत्र हैं,

$$F = qE, \quad F = qvB, \quad B = \frac{\mu_0 I}{2\pi a}.$$

जहाँ  $q$  आवेश,  $v$  वेग,  $I$  वुद्युत-धारा,  $a$  त्रिज्या तथा  $F$  बल को

निरूपित करते हैं।

 वीडियो उत्तर देखें

4. निम्नलिखित के विलय सूत्र निकालें,

(a) विद्युतीय द्विध्रुव आघूर्ण (b) चुम्बकीय द्विध्रुव आघूर्ण। इन राशियों की परिभाषाएँ हैं,  $p = qd$  तथा  $M = IA$ , जहाँ  $d$  दुरी,  $A$  क्षेत्रफल,  $q$  आवेश तथा  $I$  विद्युत-धारा है।



वीडियो उत्तर देखें

5. ऊर्जा  $E$  आवृत्ति  $\nu$  तथा प्लान्क नियतांक  $h$  के बीच सम्बन्ध है,  $E = h\nu$  प्लान्क नियतांक  $h$  का विमीय सूत्र निकालें,



वीडियो उत्तर देखें

6. निम्नलिखित राशियों के विमीय सूत्र निकालें,

(a) विशिष्ट ऊष्मा धारिता  $c$

(b) उष्मीय प्रसार गुणांक  $\alpha$

(c) गैस नियतांक  $R$

इन राशियों से सम्बंधित कुछ समीकरण हैं,

$$Q = mc(T_2 - T_1), l = l_0[1 + \alpha(T_2 - T_1)], pV = nRT$$

,

जहाँ संकेतों के अर्थ सामान्य हैं।



वीडियो उत्तर देखें

7. बल  $F$  लम्बाई  $L$  तथा समय  $T$  को मूल राशियाँ मानते हुए

निम्नलिखित राशियों के विमीय सूत्र निकालें,

(a) घनत्व, (b) दाब, (c) रेखीय संवेग तथा (d) ऊर्जा

 वीडियो उत्तर देखें

8. किसी स्थान पर गुरुत्वीय त्वरण  $10m / s^2$  है। इसका मान  $cm / (minute)^2$  में निकालें।

 वीडियो उत्तर देखें

9. एक घोड़े की औसत चाल 0.020 मील/घंटा और एक चीते की औसत चाल 70 मील/घंटा है। चालों को SI इकाइयों में बदलें। 5 मील = 8 किलोमीटर लें।

 वीडियो उत्तर देखें

10. कोलकाता की एक प्रयोगशाला में बैरोमीटर के पारे का पठन 75 cm है। वहाँ के वायुमंडलीय दाब का मान SI तथा CGS पद्धतियों में बताएँ। पारे का विशिष्ट घनत्व = 13.6, पानी का घनत्व =  $1000 \text{ kg/m}^3$ , कोलकाता में  $g$  का मान =  $9.8 \text{ m/s}^2$ , वायुमंडलीय दाब =  $h\rho g$ , जहाँ सकेतों के अर्थ सामान्य हैं।



वीडियो उत्तर देखें

11. बिजली के एक बल्ब की शक्ति (power) 100 W है। इसे CGS unit में बदलें।



वीडियो उत्तर देखें

12. एक स्कूल में प्रयोगशाला की कक्षा 100 मिनट की होती है। इसे microcentury में बदले।  $1 \text{ microcentury} = 10^{-6} \times 100$  वर्ष। कल रात आप कितने microcentury सोए?



वीडियो उत्तर देखें

13. पानी का पृष्ठ-तनाव CGS इकाई में  $72 \text{ dyne/cm}$  है। इसे SI इकाई  $\text{n/m}$  में बदलें।



वीडियो उत्तर देखें

14. एक घूमती हुई वस्तु की गतिज ऊर्जा  $K$  उसके जड़त्व आघूर्ण  $I$  तथा उसके कोणीय वेग  $\omega$  पर निर्भर करती है। यह मानते हुए की

$K = kI^a\omega^b$  है, जहाँ  $k$  एक विमारहित स्थिरांक है,  $a$  तथा  $b$  के मान निकालें। एक गोले का जड़त्व आघूर्ण उसके किसी व्यास के परितः  $I = \frac{2}{5}MR^2$  होता है, जहाँ  $M$  गोले का द्रव्यमान तथा  $R$  उसकी त्रिज्या है।

 वीडियो उत्तर देखें

**15.** आइंस्टीन द्वारा विकसित सापेक्षता सिद्धांत के अनुसार, किसी वस्तु को ऊर्जा में बदला जा सकता है। यदि  $m$  द्रव्यमान के पदार्थ को बदलने से  $E$  ऊर्जा मिले, तो  $E$  का मान  $m$  तथा प्रकाश के वेग  $c$  पर निर्भर करता है। विमीय विधि का उपयोग कर  $E$  के लिए  $m$ ,  $c$  तथा विमारहित स्थिरांक में व्यंजक प्राप्त करें।

 वीडियो उत्तर देखें

**16.** एक तार का प्रतिरोध  $R$  है। इसके सिरों के बीच  $V$  विभवांतर लगाते हैं, तो उसमें  $I$  धारा बहती है। हमें सिर्फ इतना याद है की ओम के नियम में इनमें से दो राशियों का गुणनफल तीसरी राशि के बराबर होता है। विमीय विधि का उपयोग कर ओम के नियम का समीकरण लिखें।



**वीडियो उत्तर देखें**

**17.** यदि एक तार के दोनों सिरों को तानकर मजबूती से बाँध दिया जाए और उसमें कम्पन पैदा किए जाएँ, तो कम्पनों की मूल आवृत्ति  $\nu_0$  तार की लम्बाई  $L$  तार में तनाव (विशेष प्रकार का बल)  $F$  तथा प्रति इकाई लम्बाई में इसके द्रव्यमान  $m$  पर निर्भर करता है। विमीय विधि का उपयोग कर  $\nu_0$  के लिए इन राशियों में व्यंजक प्राप्त करें।



वीडियो उत्तर देखें

18. जाँच करें की इनमे से कौन-से समीकरण विमीय दृष्टि से सही हैं?

$$(a) h = \frac{2S \cos \theta}{\rho r g}$$

$$(b) v = \sqrt{\frac{p}{\rho}}$$

$$(c) V = \frac{\pi p r^4 t}{8 \eta l}$$

$$(d) v = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mgl}{I}}$$

जहाँ  $h$  = ऊँचाई,  $S$  = पृष्ठ-तनाव,  $\rho$  = घनत्व,  $p$  = दाब,  $V$  = आयतन,

$\eta$  = श्यानता गुणांक,  $v$  = आवृत्ति एवं  $I$  = जड़त्व-आघूर्ण।



वीडियो उत्तर देखें

19. मान लें की  $x$  तथा  $a$  लम्बाइयों को बताते हैं। क्या

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \frac{1}{a} \sin^{-1} \frac{a}{x}$$

विमीय दृष्टि से सही है?  $\int$  को संकेत विशेष प्रकार के जोड़ के लिए  
उपयोग में लाया जाता है।



[वीडियो उत्तर देखें](#)