

भौतिक विज्ञान के सूत्र

1. मापन सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ वेग(V) = विस्थापन × समयान्तराल
- ❖ चाल = $\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$
- ❖ त्वरण(a) = $\frac{\text{वेग परिवर्तन}}{\text{समय}}$
- ❖ क्षेत्रफल(A) = लंबाई × चौड़ाई
- ❖ आयतन(V) = लंबाई × चौड़ाई × ऊंचाई
- ❖ बल(F) = द्रव्यमान(m) × त्वरण(a) $\Rightarrow F = ma$
- ❖ घनत्व(ρ) = $\frac{\text{द्रव्यमान}(m)}{\text{आयतन}(V)} \Rightarrow \rho = \frac{m}{V}$
- ❖ दाब(P) = $\frac{\text{बल}(F)}{\text{क्षेत्रफल}(A)} \Rightarrow P = \frac{F}{A}$
- ❖ सरल लोलक का आवर्तकाल(T) = $2\pi \frac{\text{विस्थापन}(l)}{\text{त्वरण}(g)}$
- ❖ संवेग(P) = द्रव्यमान(m) × वेग(v)
- ❖ आवेग(J) = बल(F) × समय अंतराल(Δt) (जहां $\Delta t = t_2 - t_1$ है)

2. घर्षण सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ घर्षण कोण(θ) = $\tan^{-1} (\mu_s)$ (जहां s = स्थैतिक घर्षण गुणांक है)
- ❖ घर्षण बल(f_s) = घर्षण गुणांक(s) × अभिलंब प्रतिक्रिया(R)
- ❖ गतिज घर्षण बल(f_k) = गतिज घर्षण गुणांक(k) × अभिलंब प्रतिक्रिया(R)

3. वृत्तीय व घूर्णन गति सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ कोणीय विस्थापन($\Delta\theta$) = $\frac{\text{दूरी}}{\text{त्रिज्या}}$
- ❖ बल आघूर्ण(τ) = बल × अक्षों के बीच की दूरी
- ❖ कोणीय संवेग(J) = संवेग(P) × लंबवत दूरी(r)
- ❖ जड़त्व आघूर्ण(I) = द्रव्यमान × दूरी²
- ❖ घूर्णन त्रिज्या(K) = $\frac{\text{जड़त्व आघूर्ण}(I)}{\text{द्रव्यमान}(m)}$

- ❖ कोणीय वेग(ω) = $\frac{\text{कोण}}{\text{समय}}$
- ❖ रेखीय वेग(v) = त्रिज्या(r) × कोणीय वेग(ω)
- ❖ कोणीय त्वरण(α) = $\frac{\text{कोणीय वेग}}{\text{समय अंतराल}}$
- ❖ अभिकेंद्र त्वरण(a) = त्रिज्या(r) × (कोणीय वेग(ω))²
- ❖ अभिकेंद्र बल(F) = द्रव्यमान × अभिकेंद्र त्वरण
- ❖ आवृत्ति(n) = $\frac{1}{\text{आवर्तकाल}(T)}$

4. कार्य शक्ति तथा ऊर्जा सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ कार्य(W) = बल(F) × विस्थापन(s)
- ❖ शक्ति या सामर्थ्य(P) = $\frac{\text{कार्य}(W)}{\text{समय}(t)}$
- ❖ गतिज ऊर्जा(K) = $\frac{1}{2}$ द्रव्यमान(m) × वेग(v)²
- ❖ गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा(U) = द्रव्यमान(m) × गुरुत्वीय त्वरण(g) × ऊंचाई(h)

5. गुरुत्वाकर्षण सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक $G = \frac{Fr^2}{m_1 m_2}$
- ❖ पृथ्वी का गुरुत्वीय त्वरण (g) = $\frac{\text{सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक}(G) \times \text{पृथ्वी का द्रव्यमान}(m_e)}{(\text{पृथ्वी की त्रिज्या}(R_e))}$
- ❖ पलायन वेग (V_e) = $\sqrt{2 \times \text{गुरुत्वीय त्वरण} \times \text{पृथ्वी की त्रिज्या}}$
- ❖ कक्षीय वेग (V_o) = $\frac{\text{पलायन वेग}}{\sqrt{2}}$

6. प्रत्यास्थता सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ प्रतिबल = $\frac{\text{आंतरिक बल}(F)}{\text{क्षेत्रफल}(A)}$

- ❖ प्रतिबल = $\frac{F}{A}$
- ❖ विकृति = $\frac{\text{वेलंबाई में वृद्धि}}{\text{प्रारंभिक लंबाई}}$
- ❖ प्रत्यास्थता गुणांक (E) = $\frac{\text{प्रतिबल}}{\text{विकृति}}$
- ❖ कार्य (W) = $\frac{1}{2}$ प्रतिबल \times विकृति

7. द्रवों का प्रवाह सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ वेग प्रवणता = $\frac{\text{वेग}}{\text{दूरी}}$
- ❖ श्यानता गुणांक(η) = $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल} \times \text{वेग प्रवणता}}$
- ❖ दाब प्रवणता = $\frac{\text{दाब}}{\text{दूरी}}$
- ❖ पृष्ठ तनाव(T) = $\frac{\text{बल(F)}}{\text{लंबाई(L)}}$

8. ऊष्मीय प्रसार सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ रेखीय प्रसार गुणांक(α) = $\frac{\text{लंबाई में वृद्धि}}{\text{प्रारंभिक लंबाई} \times \text{ताप में वृद्धि}}$
- ❖ क्षेत्रीय प्रसार गुणांक(β) = $\frac{\text{क्षेत्रफल में वृद्धि}}{\text{प्रारंभिक क्षेत्रफल} \times \text{ताप में वृद्धि}}$
- ❖ आयतन प्रसार गुणांक(γ) = $\frac{\text{आयतन में वृद्धि}}{\text{प्रारंभिक आयतन} \times \text{ताप में वृद्धि}}$
- ❖ विशिष्ट ऊष्मा(C) = $\frac{\text{ऊर्जा (Q)}}{\text{द्रव्यमान(m)} \times \text{ताप में वृद्धि}(\Delta t)}$
- ❖ गुप्त ऊष्मा(L) = $\frac{\text{ऊर्जा (Q)}}{\text{द्रव्यमान(m)}}$
- ❖ दाब ऊर्जा = दाब \times आयतन

- ❖ पृष्ठ ऊर्जा = $\frac{\text{ऊर्जा}}{\text{क्षेत्रफल}}$
- ❖ उष्मा चालकता गुणांक(k) = $\frac{\text{उष्मीय ऊर्जा}(Q) \times \text{बीच की दूरी}(l)}{\text{क्षेत्रफल}(A) \times \text{ताप}(T) \times \text{समय}(\Delta t)}$
- ❖ उष्मीय प्रतिरोध(R) = $\frac{1}{\text{उष्मा चालकता गुणांक} \times \text{क्षेत्रफल}}$ [
- ❖ स्टीफन नियतांक(σ) = $\frac{\text{ऊर्जा}(Q)}{\text{क्षेत्रफल} \times \text{समय} \times (\text{ताप})^4}$
- ❖ वीन नियतांक(b) = तरंगदैर्घ्य(λ) \times तापांतर(T)
- ❖ सार्वत्रिक गैस नियतांक(R) = $\frac{\text{ऊर्जा}}{\text{मोल} \times \text{ताप}}$
- ❖ सक्रियता = $\frac{\text{विघटन}}{\text{समय}}$
- ❖ दक्षता(η) = $\frac{\text{निर्गत कार्य}}{\text{निवेशी कार्य}}$
- ❖ बोल्ट समान नियतांक(K) = $\frac{\text{गतिज ऊर्जा}}{\text{ताप}}$

9. प्रकाश सम्बन्धी सूत्र :-

दर्पण के लिए -

- ❖ फोकस दूरी(f) = $\frac{\text{वक्रता त्रिज्या}}{2}$
- ❖ $\frac{1}{\text{फोकस दूरी}} = \frac{1}{\text{वस्तु से दूरी}} + \frac{1}{\text{प्रतिबिंब से दूरी}} = \frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u}$
- ❖ रेखीय आवर्धन m = $-\frac{\text{प्रतिबिंब की दूरी}}{\text{वस्तु की दूरी}}$
- ❖ लेंस की क्षमता(P) = $\frac{1}{\text{फोकसदूरी} f}$

10. विद्युत आवेश तथा क्षेत्र सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ आवेश(q) = धारा(i) \times समय(t)

- ❖ विद्युत क्षेत्र की तीव्रता (E) = $\frac{\text{बल } F}{\text{आवेश } q}$
- ❖ विद्युत शक्ति (P) = विद्युत विभव × धारा
- ❖ विद्युत फलस्क (ϕ_E) = विद्युत क्षेत्र · क्षेत्रफल
- ❖ परावैद्युतांक (k) = $\frac{\epsilon}{\epsilon_0}$
- ❖ परावैद्युतांक (k) = $\frac{C}{C_0}$
- ❖ विद्युतशीलता = $\frac{1}{F} \frac{q_1 q_2}{r^2}$
- ❖ रखीय आवेश घनत्व (λ) = $\frac{\text{आवेश } (q)}{\text{लंबाई } (l)}$
- ❖ क्षेत्रीय (पृष्ठीय) आवेश घनत्व (σ) = $\frac{\text{आवेश } (q)}{\text{क्षेत्रफल } (A)}$
- ❖ आयतनी आवेश घनत्व (ρ) = $\frac{q}{V}$

11. वैद्युत विभव तथा धारिता सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ विद्युत विभव (V) = $\frac{\text{कार्य}}{\text{आवेश}}$
- ❖ विद्युत द्विध्रुव (p) = 2 × आवेश × लंबवत दूरी
- ❖ विद्युत द्विध्रुव का आघूर्ण (τ) = वैद्युत द्विध्रुव × विद्युत क्षेत्र
- ❖ धारिता (C) = $\frac{\text{आवेश}}{\text{विद्युत विभव}}$
- ❖ विद्युत वाहक बल (E) = $\frac{\text{कार्य}}{\text{आवेश}}$
- ❖ विद्युत विभव = $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q}{r^2}$
- ❖ संधारित्र की स्थितिज ऊर्जा (U) = $\frac{1}{2}$ धारिता × (विद्युत विभव)²

12. विद्युत धारा सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ प्रतिरोध (R) = $\frac{\text{विद्युत विभव}}{\text{धारा}}$ यही ओम का नियम है
- ❖ विशिष्ट प्रतिरोध या प्रतिरोधकता (ρ) = $\frac{\text{प्रतिरोध} \times \text{क्षेत्रफल}}{\text{लंबाई}}$

- ❖ चालकता(G) = $\frac{1}{\text{प्रतिरोध}}$
- ❖ विशिष्ट चालकता(κ) = $\frac{1}{\text{विशिष्ट प्रतिरोध}}$
- ❖ धारा घनत्व(j) = $\frac{\text{विद्युत धारा}}{\text{क्षेत्रफल}}$
- ❖ विद्युत धारा(i) = $\frac{\text{आवेश}}{\text{समय}}$
- ❖ गतिशीलता(μ) = $\frac{\text{अपवाह वेग}}{\text{विद्युत क्षेत्र}}$
- ❖ विद्युत ऊर्जा = आवेश \times विद्युत विभव
- ❖ विद्युत शक्ति(P) = (विद्युत धारा)² विद्युत प्रतिरोध

13. गतिमान आवेश और चुंबकत्व सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ चुंबकीय क्षेत्र(B) = $\frac{\text{विद्युत क्षेत्र } E}{\text{वेग } v}$ [latex]\large \frac{ \} { }[/latex]
- ❖ लॉरेंज बल या चुंबकीय बल(F) = धन आवेश \times चुंबकीय क्षेत्र \times वेग
- ❖ प्रकाश की चाल C = $\frac{1}{\mu_0 \epsilon_0}$ (जहां μ_0 = चुंबकीय शीलता ϵ_0 = विद्युतशीलता हैं)
- ❖ बल युग्म का आघूर्ण(τ) = चुंबकीय द्विध्रुव का आघूर्ण \times चुंबकीय क्षेत्र
- ❖ चुंबकीय द्विध्रुव का आघूर्ण(M) = चक्कर \times क्षेत्रफल \times विद्युत धारा
- ❖ चुंबकीय फ्लक्स(Φ_B) = चुंबकीय क्षेत्र \cdot क्षेत्रफल
- ❖ $\Phi_B = \frac{\vec{B}}{A}$
- ❖ प्रेरित विद्युत वाहक बल(V या E) = चुंबकीय क्षेत्र \times वेग \times लंबाई

14. प्रत्यावर्ती धारा सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ प्रत्यावर्ती धारा का वर्ग माध्य मूल मान(i_{rms}) = $\frac{\text{धारा का शिखर मान}(i_0)}{\sqrt{2}}$
- ❖ प्रत्यावर्ती वोल्टेज का वर्ग माध्य मूल मान (V_{rms}) = $\frac{\text{वोल्टेज का शिखर मान}(V_0)}{\sqrt{2}}$
- ❖ प्रेरण प्रतिघात(X_L) = कोणीय वेग(ω) \times प्रेरकत्व(L)
- ❖ धारिता प्रतिघात(X_C) = $\frac{1}{\text{कोणीयवेग}(\omega) \times \text{धारिता}(C)}$

$$\text{❖ प्रतिबाधा}(Z) = \sqrt{\text{प्रतिरोध}^2 + (\text{प्रेरण प्रतिघात} - \text{धारिता प्रतिघात})^2}$$

15. किरण प्रकाशिकी एवं प्रकाशिक यंत्र सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ गोलीय पृष्ठ पर अपवर्तन का सूत्र $\Rightarrow \frac{\text{अपवर्तनांक}}{\text{प्रतिबिंब से दूरी}} - \frac{1}{\text{वस्तुसेदूरी}} = \frac{\text{अपवर्तनांक} - 1}{\text{वक्रता त्रिज्या}} \Rightarrow \frac{n}{v} - \frac{1}{u} = \frac{n-1}{R}$
- ❖ रेखीय आवर्धन(m) = $\frac{\text{प्रतिबिंब से दूरी}}{\text{वस्तु से दूरी}} \Rightarrow m = \frac{v}{u}$
- ❖ उत्तल लेंस के लिए $m = \frac{v}{u}$
- ❖ पतले लेंस द्वारा प्रकाश के अपवर्तन का सूत्र $\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$
- ❖ संपर्क में रखे 2 लेंसों की तुल्य फोकस दूरी $\Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$
- ❖ रैले नियम \Rightarrow प्रकीर्णित प्रकाश की तीव्रता $\propto \frac{1}{(\text{तरंगदैर्घ्य}\lambda)^4} \Rightarrow I \propto \frac{1}{\lambda^4}$
- ❖ अपवर्तनांक(n) = $\tan(\text{अपवर्तन कोण या ध्रुवण कोण})$

16. विकिरण तथा द्रव्य की द्वैती प्रकृति सम्बन्धी सूत्र :-

- ❖ फोटोन की ऊर्जा(E) = प्लांक नियतांक(h) × आवृत्ति(v)
- ❖ डी ब्रोग्ली तरंगदैर्घ्य(λ) = प्लांक नियतांक(h) × संवेग(P)