VISTA HUB FREE STUDY PDF · REVISION AID

कक्षा 12 फिजिक्स फॉर्मूला शीट

Class 12 Physics Formula Sheet

Electrostatics · Current · Magnetism & EMI · AC · EM Waves
Ray & Wave Optics · Dual Nature · Atoms & Nuclei · Semiconductors
स्वयं-टाइप रिवीज़न सूची · Session ~2025–27

Vista Hub Formula Sheet — Practice Revision Only

अंदर क्या है / Inside:

1. Electrostatics (विद्युतस्थैतिकी)
2. Current Electricity (विद्युत धारा)
3. Magnetism & EMI (चुंबकत्व व विद्युतचुंबकीय प्रेरण)
4. Alternating Current · EM Waves
5. Ray Optics & Wave Optics
6. Dual Nature · Atoms & Nuclei · Semiconductors
7. How to use + Disclaimer

Vista Hub · vhoriginal.com
साफ सैन्स टाइप · soft blue/teal study look · A4

Practice revision only — not an official CBSE/NCERT publication. Syllabus topics change — verify with current NCERT textbooks and cbseacademic.nic.in.

1. विद्युतस्थैतिकी

Electrostatics · Class 12 Physics Formula Sheet

कूलॉम नियम व क्षेत्र / Coulomb's Law & Electric Field

कूलॉम बल / Coulomb force	$F = (1/4\pi\varepsilon_0)\cdot(q_1q_2/r^2)$ · $k = 1/(4\pi\varepsilon_0) \approx 9\times10^9\ N\cdot m^2/C^2$
सदिश रूप / Vector	$\mathbf{F}_{12} = k\cdot(q_1q_2/r^2)\cdot\hat{\mathbf{r}}_{12}$ (समान आवेश → प्रतिकर्षण)
विद्युत क्षेत्र / Electric field	$\mathbf{E} = \mathbf{F}/q_0$ (परीक्षण आवेश) · बिंदु आवेश: $E = kq/r^2$
अधीक्षण / Superposition	$\mathbf{E}_{net} = \mathbf{E}_1 + \mathbf{E}_2 + \ldots$ (सदिश योग)
द्विध्रुव क्षेत्र / Dipole (axial)	$E_{axial} = (1/4\pi\varepsilon_0)\cdot(2p)/(r^3)$ ($r \gg a$)
द्विध्रुव (विषुवतीय) / Equatorial	$E_{eq} = (1/4\pi\varepsilon_0)\cdot(p)/(r^3)$ (दिशा $-\mathbf{p}$)
द्विध्रुव आघूर्ण / Dipole moment	$\mathbf{p} = q\cdot2\mathbf{a}$ (−q से +q की ओर)
बल आघूर्ण / Torque on dipole	$\boldsymbol{\tau} = \mathbf{p}\times\mathbf{E}$ · $\tau = pE\sin\theta$ · $U = -pE\cos\theta$

गाउस नियम व विभव / Gauss's Law & Potential

विद्युत फ्लक्स / Flux	$\Phi = \oint \mathbf{E}\cdot d\mathbf{A}$
गाउस नियम / Gauss	$\oint \mathbf{E}\cdot d\mathbf{A} = q_{encl}/\varepsilon_0$
अनंत रेखा आवेश / Infinite line	$E = \lambda/(2\pi\varepsilon_0 r)$ (λ = रैखिक घनत्व)
अनंत समतल शीट / Infinite sheet	$E = \sigma/(2\varepsilon_0)$ (σ = पृष्ठ घनत्व)
चालक पृष्ठ / Conductor surface	$E = \sigma/\varepsilon_0$ (बाहर, अभिलंब दिशा)
विभव / Potential	$V = kq/r$ · $V_A - V_B = -\int_B^A \mathbf{E}\cdot d\mathbf{l}$
क्षेत्र–विभव संबंध	$E = -dV/dx$ (1D) · $\mathbf{E} = -\nabla V$
द्विध्रुव विभव / Dipole V	$V = (1/4\pi\varepsilon_0)\cdot(p\cos\theta)/r^2$ ($r \gg a$)

धारिता / Capacitance

परिभाषा / Definition	$C = Q/V$ · समांतर प्लेट: $C = \varepsilon_0 A/d$
श्रृंखला / Series	$1/C_s = 1/C_1 + 1/C_2 + \ldots$
समांतर / Parallel	$C_p = C_1 + C_2 + \ldots$
ऊर्जा / Energy stored	$U = \frac{1}{2}CV^2 = \frac{1}{2}QV = Q^2/(2C)$
परावैद्युत / Dielectric	$C' = KC$ (K = परावैद्युत स्थिरांक) · $E' = E/K$ (बैटरी हटाकर)

टिप: समान विभव → समांतर; समान आवेश → श्रृंखला। चालक के अंदर E = 0 (स्थैतिक)।

2. विद्युत धारा

Current Electricity · Class 12 Physics Formula Sheet

धारा, ओम नियम व प्रतिरोध / Current, Ohm & Resistance

धारा / Current	$I = Q/t = nAve$ (अपवाह वेग v_d)
धारा घनत्व / Current density	$J = I/A \cdot \mathbf{J} = \sigma \mathbf{E}$ (σ = चालकता)
ओम नियम / Ohm's law	$V = IR \cdot R = \rho \ell / A$
प्रतिरोधकता / Resistivity	$\rho = 1/\sigma \cdot \rho_t = \rho_0(1 + \alpha \Delta t)$
अपवाह वेग / Drift speed	$v_d = eE\tau/m$ (τ = विश्रांति काल)
श्रृंखला प्रतिरोध / Series R	$R_s = R_1 + R_2 + \ldots$
समांतर प्रतिरोध / Parallel R	$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + \ldots$

शक्ति, सेल व किरचॉफ / Power, Cells & Kirchhoff

विद्युत शक्ति / Power	$P = VI = I^2R = V^2/R$
ऊष्मा / Joule heating	$H = I^2Rt$
emf व आंतरिक r / Cell	$\varepsilon = V + Ir \cdot V = \varepsilon - Ir$ (डिस्चार्ज) · $I = \varepsilon/(R+r)$
सेल श्रृंखला / Cells series	n समान: $\varepsilon_{eq} = n\varepsilon \cdot r_{eq} = nr \cdot I = n\varepsilon/(R+nr)$
सेल समांतर / Cells parallel	m समान: $\varepsilon_{eq} = \varepsilon \cdot r_{eq} = r/m \cdot I = \varepsilon/(R+r/m)$
किरचॉफ धारा / KCL	$\Sigma I_{in} = \Sigma I_{out}$ (जंक्शन पर)
किरचॉफ वोल्टेज / KVL	$\Sigma \varepsilon = \Sigma IR$ (बंद लूप में)

व्हीटस्टोन व मीटर ब्रिज / Wheatstone & Meter Bridge

संतुलन शर्त / Balance	$P/Q = R/S$ (व्हीटस्टोन)
मीटर ब्रिज / Meter bridge	$X/R = \ell/(100-\ell) \cdot X = R \cdot \ell/(100-\ell)$
विभवमापी / Potentiometer	$\varepsilon \propto \ell \cdot \varepsilon_1/\varepsilon_2 = \ell_1/\ell_2$ (तुलना विधि)
आंतरिक प्रतिरोध (विभवमापी)	$r = R(\ell_1/\ell_2 - 1)$ (ℓ_1 खुला, ℓ_2 लोड R)

टिप: विभवमापी सेल से धारा नहीं लेता (आदर्श)। शक्ति: उच्च R पर V^2/R; निम्न R पर I^2R — संदर्भ देखें।

3. चुंबकत्व व विद्युतचुंबकीय प्रेरण

Moving Charges & Magnetism · EMI · Class 12 Physics Formula Sheet

चुंबकीय बल व क्षेत्र / Magnetic Force & Field

लॉरेंट्ज़ बल / Lorentz	$\mathbf{F} = q(\mathbf{E} + \mathbf{v} \times \mathbf{B})$ · $F_m = qvB\sin\theta$
वृत्तीय पथ / Circular path	$r = mv/(qB)$ · $T = 2\pi m/(qB)$ · $f = qB/(2\pi m)$
तार पर बल / Force on wire	$\mathbf{F} = I\,\mathbf{l} \times \mathbf{B}$ · $F = IlB\sin\theta$
बायो–सावर्ट / Biot–Savart	$dB = (\mu_0/4\pi)\cdot(I\,dl\sin\theta)/r^2$
वृत्तीय लूप केंद्र / Loop centre	$B = \mu_0 I/(2R)$ (N फेरे: $N\mu_0 I/(2R)$)
अनंत सीधी तार / Infinite wire	$B = \mu_0 I/(2\pi r)$
परिनालिका / Solenoid	$B = \mu_0\, n\, I$ (n = फेरे/लंबाई) · टोरॉइड: $B = \mu_0 NI/(2\pi r)$
ऐम्पीयर नियम / Ampere	$\oint \mathbf{B}\cdot d\mathbf{l} = \mu_0\, I_{encl}$
चुंबकीय आघूर्ण / Magnetic moment	$\mathbf{m} = I\mathbf{A}$ · $\boldsymbol{\tau} = \mathbf{m} \times \mathbf{B}$ · $U = -mB\cos\theta$
समान्तर तार बल / Parallel wires	$F/\ell = \mu_0 I_1 I_2/(2\pi d)$ (समान दिशा → आकर्षण)

विद्युतचुंबकीय प्रेरण / Electromagnetic Induction (EMI)

चुंबकीय फ्लक्स / Flux	$\Phi = \mathbf{B}\cdot\mathbf{A} = BA\cos\theta$
फैराडे नियम / Faraday	$\varepsilon = -d\Phi/dt$ (N फेरे: $-N\,d\Phi/dt$)
लेंज नियम / Lenz	प्रेरित धारा फ्लक्स परिवर्तन का विरोध करती है
चलती छड़ / Motional emf	$\varepsilon = B\ell v$ ($\mathbf{v} \perp \mathbf{B}, \mathbf{l}$)
स्वप्रेरण / Self inductance	$\Phi = LI$ · $\varepsilon = -L\,dI/dt$ · $L_{solenoid} = \mu_0 n^2 A\,\ell$
परस्पर प्रेरण / Mutual	$\varepsilon_2 = -M\,dI_1/dt$ · $M = M_{12} = M_{21}$
प्रेरक ऊर्जा / Energy in L	$U = \frac{1}{2} LI^2$
एड़ी धारा संकेत / Eddy note	चालक में परिवर्तनशील B → एड़ी धाराएँ · लेमिनेशन से घटाएँ

टिप: फैराडे में ऋण चिह्न = लेंज। चक्रीय गतिकी में $F \perp v$ → कार्य शून्य (चुंबकीय बल)।

4. प्रत्यावर्ती धारा व विद्युतचुंबकीय तरंगें

Alternating Current · EM Waves · Class 12 Physics Formula Sheet

AC परिपथ / AC Circuits

तात्क्षणिक / Instantaneous	$v = v_m \sin\omega t \cdot i = i_m \sin(\omega t \pm \phi)$
rms मान / rms	$V_{rms} = v_m/\sqrt{2} \cdot I_{rms} = i_m/\sqrt{2}$
प्रेरणिक प्रतिघात / X_L	$X_L = \omega L = 2\pi f L$ (धारा विभव से पीछे $\phi=\pi/2$)
धारितीय प्रतिघात / X_C	$X_C = 1/(\omega C)$ (धारा विभव से आगे $\phi=\pi/2$)
प्रतिबाधा / Impedance (series LCR)	$Z = \sqrt{[R^2 + (X_L - X_C)^2]} \cdot I_{rms} = V_{rms}/Z$
कला कोण / Phase	$\tan\phi = (X_L - X_C)/R$
अनुनाद / Resonance	$X_L = X_C \Rightarrow \omega_o = 1/\sqrt{(LC)} \cdot f_o = 1/(2\pi\sqrt{LC}) \cdot Z_{min} = R$
गुणता गुणांक / Q-factor	$Q = \omega_o L/R = 1/(\omega_o CR) = (1/R)\sqrt{(L/C)}$
बैंडविड्थ / Bandwidth	$\Delta\omega = R/L \cdot Q = \omega_o/\Delta\omega$
औसत शक्ति / Average power	$P_{av} = V_{rms} I_{rms} \cos\phi = I_{rms}^2 R \cdot \cos\phi = R/Z$
घातक शक्ति / Wattless	शुद्ध L या C में $\cos\phi=0 \Rightarrow P_{av} = 0$
ट्रांसफॉर्मर / Transformer	$V_s/V_p = N_s/N_p = I_p/I_s$ (आदर्श) $\cdot \eta$ = आउटपुट/इनपुट
LC दोलन / LC oscillation	$T = 2\pi\sqrt{(LC)} \cdot U = \frac{1}{2}LI^2 + Q^2/(2C)$ (संरक्षित)

विद्युतचुंबकीय तरंगें / Electromagnetic Waves

तरंग गति / Speed	$c = 1/\sqrt{(\mu_o\varepsilon_o)} \approx 3\times10^8$ m/s $\cdot c = f\lambda$
ई–बी संबंध / E–B link	$E_o/B_o = c \cdot \mathbf{E} \perp \mathbf{B} \perp \mathbf{k}$ (संचरण दिशा)
तीव्रता / Intensity (avg)	$I = \frac{1}{2}\, c\, \varepsilon_o\, E_o^2 = (1/2)\,(E_o\, B_o)/\mu_o$
विस्थापन धारा / Displacement current	$I_d = \varepsilon_o\, d\Phi_E/dt$ (मैक्सवेल संशोधन)
स्पेक्ट्रम क्रम / Spectrum order	रेडियो → सूक्ष्म → IR → दृश्य → UV → X → γ (λ घटता, f बढ़ता)

टिप: अनुनाद पर धारा अधिकतम। ट्रांसफॉर्मर में AC ही; DC पर स्थिर फ्लक्स → कोई प्रेरण नहीं।

5. किरण प्रकाशिकी व तरंग प्रकाशिकी

Ray Optics & Wave Optics · Class 12 Physics Formula Sheet

दर्पण व लेंस / Mirrors & Lenses

दर्पण सूत्र / Mirror formula	$1/v + 1/u = 1/f \;\cdot\; f = R/2$
आवर्धन / Magnification (mirror)	$m = -v/u = h'/h$
लेंस सूत्र / Lens formula	$1/v - 1/u = 1/f$
लेंस आवर्धन / m (lens)	$m = v/u = h'/h$
लेंस मेकर / Lens maker	$1/f = (\mu-1)(1/R_1 - 1/R_2)$
शक्ति / Power	$P = 1/f$ (f मीटर में) · डायोप्टर · संयोजन: $P = P_1+P_2$
पतले लेंस संपर्क / Thin lenses contact	$1/F = 1/f_1 + 1/f_2$

अपवर्तन व प्रिज्म / Refraction & Prism

स्नेल नियम / Snell	$n_1 \sin i = n_2 \sin r \cdot \mu = c/v = \sin i / \sin r$
गोलीय पृष्ठ / Spherical surface	$n_2/v - n_1/u = (n_2-n_1)/R$
पूर्ण आंतरिक परावर्तन / TIR	$i > i_c \cdot \sin i_c = n_2/n_1 \;\; (n_1 > n_2)$
प्रिज्म / Prism	$A + \delta = i + e \cdot \mu = \sin[(A+\delta_m)/2] \,/\, \sin(A/2)$
परिक्षेपण / Dispersion	$\omega = (\mu_v - \mu_r)/(\mu-1) \cdot \delta_v - \delta_r = (\mu_v-\mu_r)A$

प्रकाशिक यंत्र / Optical Instruments

सामान्य सूक्ष्मदर्शी / Simple microscope	$m = D/f$ (प्रतिबिंब अनंत) · $m = 1 + D/f$ (निकट बिंदु)
संयुक्त सूक्ष्मदर्शी / Compound	$m \approx (L/f_o)\cdot(D/f_e)$ (लगभग, सामान्य समायोजन)
दूरबीन / Telescope (astronomical)	$m = -f_o/f_e \cdot L = f_o + f_e$ (सामान्य समायोजन)

तरंग प्रकाशिकी / Wave Optics

यंग द्विस्लिट / YDSE fringe	$\beta = \lambda D/d$ · पथ अंतर $= d\sin\theta \approx dy/D$
उज्ज्वल / Bright fringe	$d\sin\theta = n\lambda \;\; (n = 0,1,2\ldots)$
अंधकार / Dark fringe	$d\sin\theta = (2n-1)\lambda/2$
तीव्रता / Intensity	$I = 4I_0 \cos^2(\phi/2) \cdot \phi = (2\pi/\lambda)\cdot\Delta x$
coherency शर्त संकेत	सुसंगत स्रोत, लगभग समान आयाम, स्थिर कला अंतर
ध्रुवण / Polarisation (Malus)	$I = I_0 \cos^2\theta$ · ब्रूस्टर: $\mu = \tan i_p$

चिह्न परिपाटी: आपतित की दिशा में माप → धनात्मक (नया कार्तीय)। अवतल दर्पण/अभिसारी लेंस: f ऋणात्मक/धनात्मक — NCERT परिपाटी याद रखें।

6. द्वैत प्रकृति, परमाणु–नाभिक व अर्धचालक

Dual Nature · Atoms & Nuclei · Semiconductors · Class 12 Physics Formula Sheet

द्वैत प्रकृति व प्रकाश-विद्युत / Dual Nature & Photoelectric

फोटॉन ऊर्जा / Photon	$E = h\nu = hc/\lambda \cdot p = h/\lambda = E/c$
आइंस्टाइन समीकरण	$K_{max} = h\nu - \phi \cdot eV_0 = h\nu - \phi$
देहलि आवृत्ति / Threshold	$\nu_0 = \phi/h \cdot \lambda_0 = hc/\phi \cdot \nu > \nu_0$ आवश्यक
दे ब्रॉग्ली / de Broglie	$\lambda = h/p = h/\sqrt{(2mK)}$ · इलेक्ट्रॉन: λ (Å) ≈ $12.27/\sqrt{V}$
डाविसन–जर्मर संकेत	इलेक्ट्रॉन विवर्तन → पदार्थ तरंग की पुष्टि

परमाणु / Atoms (Bohr)

कोणीय संवेग / Angular momentum	$mvr = nh/(2\pi)$ $(n = 1,2,3...)$
त्रिज्या / Radius	$r_n = a_0 n^2/Z \cdot a_0 \approx 0.529$ Å
वेग / Speed	$v_n = (2.18\times10^6)\cdot Z/n$ m/s (लगभग)
ऊर्जा / Energy	$E_n = -13.6\ Z^2/n^2$ eV
स्पेक्ट्रल रेखा / Transition	$1/\lambda = R\ Z^2\ (1/n_1^2 - 1/n_2^2) \cdot R \approx 1.097\times10^7\ m^{-1}$
श्रृंखला / Series	लाइमैन $n_1=1$ · बामर $n_1=2$ · पाशन $n_1=3$

नाभिकीय भौतिकी / Nuclei

द्रव्यमान दोष / Mass defect	$\Delta m = [Zm_p + (A-Z)m_n - M] \cdot B = \Delta m\ c^2$
बाइंडिंग प्रति न्यूक्लियॉन	B/A · स्थिरता ≈ उच्च B/A (~8 MeV)
रेडियोएक्टिव क्षय / Decay	$N = N_0\ e^{(-\lambda t)} \cdot T½ = \ln 2 / \lambda \cdot \tau = 1/\lambda$
सक्रियता / Activity	$A = \lambda N = A_0\ e^{(-\lambda t)}$
α, β, γ संकेत	α: ^4_2He · β^-: $n \to p + e^- + \bar{\nu}$ · γ: उच्च ऊर्जा फोटॉन
नाभिकीय अभिक्रिया Q	$Q = (m_i - m_f)c^2$ (+ve = ऊष्माक्षेपी)

अर्धचालक इलेक्ट्रॉनिकी / Semiconductor Electronics

आंतरिक / Intrinsic	$n_i = p_i \cdot n_e \cdot n_h = n_i^2$
n-प्रकार / n-type	pentavalent डोप · बहुसंख्यक = इलेक्ट्रॉन
p-प्रकार / p-type	trivalent डोप · बहुसंख्यक = होल
डायोड धारा / Diode (ideal note)	अग्र अभिनत → चालन · पश्च → लगभग कट-ऑफ
रेक्टिफायर / Rectifier	अर्ध-तरंग: एक डायोड · पूर्ण-तरंग: ब्रिज/केंद्र-टैप
जेनर / Zener	पश्च भंजन क्षेत्र में वोल्टेज रेगुलेशन
ट्रांजिस्टर / Transistor (CE)	$I_E = I_B + I_C \cdot \beta = I_C/I_B \cdot \alpha = I_C/I_E \cdot \beta = \alpha/(1-\alpha)$
लॉजिक गेट संकेत	NOT, OR, AND, NAND, NOR · सत्य तालिका याद रखें

टिप: प्रकाश-विद्युत में तीव्रता → फोटॉनों की संख्या (धारा), आवृत्ति → K_{max}। Bohr में Z हाइड्रोजन-सदृश के लिए।

7. कैसे उपयोग करें व डिस्क्लेमर

How to Use + Disclaimer · Vista Hub Class 12 Physics Formula Sheet

कैसे उपयोग करें / How to Use This Formula Sheet

- पहले NCERT अध्याय पढ़ें — सूत्र रटने से पहले अवधारणा, चिह्न परिपाटी व सीमा शर्तें समझें।
- हर यूनिट के बाद इस शीट से 5–8 मिनट तेज़ रिवीज़न करें।
- सैंपल / प्रैक्टिस पेपर हल करते समय किनारे पर खुली रखें; परीक्षा हॉल में नहीं ले जाएँ।
- कमज़ोर यूनिट (Electrostatics, Optics, Modern) के सूत्र हाइलाइट कर दोबारा ड्रिल करें।
- सदिश सूत्रों में दिशा/कोण जाँचें; AC में rms बनाम शिखर स्पष्ट रखें।
- संख्यात्मक में इकाइयाँ (SI) व 10^{n} घातांक सावधानी से लिखें।

त्वरित चेकलिस्ट / Quick Pre-Exam Checklist

☐ Coulomb / Gauss / Capacitance ☐ Ohm, Kirchhoff, Wheatstone ☐ Biot–Savart, Ampere, Lorentz
☐ Faraday, Lenz, Motional emf ☐ LCR resonance, Transformer ☐ EM waves: c, E/B
☐ Mirror/Lens, Prism, YDSE ☐ Photoelectric, de Broglie, Bohr ☐ Decay law, Binding energy
☐ Diode, Transistor α–β, Logic basics

डिस्क्लेमर / Disclaimer

यह **Vista Hub** का स्वयं-टाइप निःशुल्क अध्ययन PDF है — केवल प्रैक्टिस / रिवीज़न सहायता। यह आधिकारिक CBSE या NCERT प्रकाशन नहीं है; बोर्ड वॉटरमार्क या स्कैन पृष्ठ शामिल नहीं। सिलेबस व अध्याय सूची बदल सकती है — हमेशा वर्तमान NCERT पाठ्यपुस्तक और **cbseacademic.nic.in** से सत्यापित करें। Vista Hub उपयोग के परिणामों की जिम्मेदारी नहीं लेती। Educational practice revision aid only. Not an official CBSE/NCERT publication. Syllabus topics change — verify with current NCERT. © Vista Hub · vhoriginal.com