



KAMALDNP

kamaldnp.com • IT Training, Varanasi

PDF created by Raj Kamal using AI

संक्षिप्त नोट्स — Applied Physics-I

BTEUP डिप्लोमा • प्रथम सेमेस्टर (प्रथम वर्ष — सामान्य पाठ्यक्रम, सभी 41 ब्रांच) • संक्षिप्त नोट्स
Session 2026-27

संक्षिप्त पुनरावृत्ति नोट्स — KAMALDNP Academy द्वारा आधिकारिक BTEUP 2026-27 सिलेबस से तैयार किए गए। यह BTEUP का बोर्ड पेपर या प्रकाशन नहीं है।

ये **संक्षिप्त नोट्स** BTEUP 2026-27 सिलेबस के Applied Physics-I के चारों भागों को सरल हिन्दी में समझाते हैं। हर विषय में परिभाषा के साथ सूत्र, इकाई और परीक्षा में काम आने वाले मुख्य बिंदु दिए गए हैं, ताकि संख्यात्मक और सैद्धांतिक दोनों तरह के प्रश्न तैयार हो सकें।

पढ़ने का सही तरीका यह है — एक भाग पढ़कर उसके सूत्र इकाइयों सहित याद कीजिए, फिर अंत का **संभावित प्रश्न** स्वयं हल कीजिए। ये केवल दोहराव के नोट्स हैं; पूरी समझ के लिए पाठ्यपुस्तक, चित्र और प्रयोगशाला का कार्य भी साथ में पढ़ें।

यांत्रिकी (Mechanics)

विषय-वस्तु: गति के नियम; बल, कार्य, ऊर्जा और शक्ति; घर्षण; वृत्तीय गति

गति के नियम

न्यूटन का प्रथम नियम कहता है कि कोई वस्तु विराम में या सीधी रेखा में एकसमान गति में तब तक बनी रहती है जब तक उस पर बाहरी बल न लगे। यही नियम जड़त्व को समझाता है। **द्वितीय नियम** के अनुसार संवेग परिवर्तन की दर लगाए गए बल के समानुपाती होती है, जिससे स्थिर द्रव्यमान के लिए $\mathbf{F} = m\mathbf{a}$ मिलता है। **तृतीय नियम** कहता है कि प्रत्येक क्रिया की बराबर और विपरीत प्रतिक्रिया होती है, पर दोनों अलग-अलग वस्तुओं पर लगती हैं।

- बल की इकाई **newton (N)** है; $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$ । संवेग $p = mv$, इकाई kg m/s ।
- एकसमान त्वरण के समीकरण: $\mathbf{v} = \mathbf{u} + \mathbf{at}$, $\mathbf{s} = \mathbf{ut} + \frac{1}{2} \mathbf{at}^2$, $\mathbf{v}^2 = \mathbf{u}^2 + 2\mathbf{as}$
- भार $W = mg$ होता है, जहाँ $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ ।

संख्यात्मक प्रश्नों में पहले दिए गए मान इकाइयों सहित लिखिए, फिर सही समीकरण चुनकर उत्तर निकालिए।

बल, कार्य, ऊर्जा और शक्ति

जब बल लगने से वस्तु बल की दिशा में विस्थापित होती है तो **कार्य** होता है — $W = F s \cos \theta$, जहाँ θ बल और विस्थापन के बीच का कोण है। कार्य की इकाई **joule (J)** है। कार्य करने की क्षमता को **ऊर्जा** कहते हैं और कार्य करने की दर को **शक्ति** कहते हैं।

- **गतिज ऊर्जा** = $\frac{1}{2} m v^2$; **गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा** = mgh , दोनों की इकाई joule है।
- **शक्ति** $P = W / t$, इकाई **watt (W)**; विद्युत में $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$ होता है।
- **कार्य-ऊर्जा प्रमेय**: कुल कार्य = गतिज ऊर्जा में परिवर्तन, अर्थात $W = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m u^2$ ।
- **ऊर्जा संरक्षण**: घर्षण न हो तो गतिज और स्थितिज ऊर्जा का योग स्थिर रहता है।

$\theta = 90^\circ$ हो तो कार्य शून्य होता है — जैसे कक्षा में घूमते पिंड पर अभिकेंद्रीय बल कोई कार्य नहीं करता। यह बिंदु परीक्षा में अक्सर पूछा जाता है।

घर्षण

संपर्क में रखी दो सतहों के बीच सापेक्ष गति या गति की प्रवृत्ति का विरोध करने वाला बल **घर्षण** कहलाता है। यह हमेशा गति की विपरीत दिशा में लगता है। फिसलना शुरू होने से ठीक पहले का अधिकतम घर्षण **सीमांत घर्षण** कहलाता है और इसके लिए $F = \mu R$ लिखा जाता है, जहाँ μ घर्षण गुणांक और R अभिलंब प्रतिक्रिया है।

- स्थैतिक घर्षण स्वयं समायोजित होता है; गतिक घर्षण स्थैतिक से कुछ कम और लगभग स्थिर होता है।
- घर्षण गुणांक की कोई इकाई नहीं होती; $\mu = \tan \phi$, जहाँ ϕ घर्षण कोण है।
- **लाभ**: चलना, गाड़ी के टायरों की पकड़, ब्रेक और कील का टिकना घर्षण से ही संभव है।
- **हानि**: मशीनों में ऊर्जा की हानि, गर्मी और घिसाव; स्नेहक लगाकर इसे घटाया जाता है।

घर्षण संपर्क क्षेत्रफल पर निर्भर नहीं करता, यह सतहों की प्रकृति और अभिलंब प्रतिक्रिया पर निर्भर करता है।

वृत्तीय गति

जब कोई वस्तु वृत्ताकार पथ पर चलती है तो उसकी गति **वृत्तीय गति** कहलाती है। वेग का मान स्थिर होने पर भी दिशा लगातार बदलती है, इसलिए त्वरण अवश्य होता है। यह त्वरण केंद्र की ओर लगता है और **अभिकेंद्रीय त्वरण** कहलाता है।

- कोणीय वेग $\omega = \theta / t$, इकाई rad/s; रेखीय वेग $v = r \omega$ होता है।
- **अभिकेंद्रीय त्वरण** $a = v^2 / r = r \omega^2$, इकाई m/s^2 ।
- **अभिकेंद्रीय बल** $F = m v^2 / r = m r \omega^2$, यह हमेशा केंद्र की ओर कार्य करता है।
- आवर्तकाल T एक चक्कर का समय और आवृत्ति $f = 1/T$ है; $\omega = 2\pi f$ भी उपयोगी है।

उदाहरण — मोड़ पर सड़क का ढलान, डोरी से बंधा पत्थर और पृथ्वी के चारों ओर उपग्रह की गति। त्रिज्या घटने पर समान वेग के लिए आवश्यक बल बढ़ जाता है, यह निष्कर्ष उत्तर में अवश्य लिखें।

संभावित प्रश्न: न्यूटन के गति के नियम लिखिए। 5 kg द्रव्यमान की वस्तु पर 20 N बल लगाने से उत्पन्न त्वरण ज्ञात कीजिए और कार्य-ऊर्जा प्रमेय को एक उदाहरण से समझाइए।

विद्युत और चुंबकत्व (Electricity & Magnetism)

विषय-वस्तु: विद्युत आवेश, धारा और वोल्टेज; ओम का नियम; विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव

विद्युत आवेश, धारा और वोल्टेज

किसी वस्तु का वह गुण जिसके कारण वह विद्युत और चुंबकीय प्रभाव दिखाती है, **आवेश** कहलाता है। आवेश की इकाई **coulomb (C)** है। चालक में आवेश के प्रवाह की दर **विद्युत धारा** है — $I = Q / t$, इकाई **ampere (A)**। दो बिंदुओं के बीच इकाई आवेश को लाने में किया गया कार्य **विभवांतर** है — $V = W / Q$, इकाई **volt (V)**।

- इलेक्ट्रॉन पर आवेश $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ (ऋणात्मक) होता है।
- धारा की पारंपरिक दिशा इलेक्ट्रॉन प्रवाह की विपरीत दिशा मानी जाती है।
- प्रतिरोध** धारा के प्रवाह का विरोध है; $R = V / I$, इकाई ohm (Ω)।
- प्रतिरोध चालक की लंबाई के समानुपाती और क्षेत्रफल के व्युत्क्रमानुपाती होता है — $R = \rho l / A$ ।

अमीटर धारा मापने के लिए श्रेणी में और वोल्टमीटर विभवांतर मापने के लिए समांतर में जोड़ा जाता है — यह व्यावहारिक बिंदु अवश्य याद रखें।

ओम का नियम

ओम का नियम कहता है कि स्थिर ताप पर किसी चालक से बहने वाली धारा उसके सिरों के विभवांतर के समानुपाती होती है, अर्थात् $V = IR$ । यहाँ R चालक का प्रतिरोध है। $V-I$ ग्राफ़ एक सीधी रेखा आता है और उसकी ढाल ही प्रतिरोध बताती है। यह नियम धात्विक चालकों पर सामान्य दशाओं में लागू होता है।

- प्रतिरोधकता** $\rho = R A / l$, इकाई $\Omega \cdot m$; यह केवल पदार्थ और ताप पर निर्भर करती है।
- श्रेणी संयोजन**: $R = R_1 + R_2 + R_3$; हर प्रतिरोध में धारा समान रहती है।
- समांतर संयोजन**: $1/R = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$; हर शाखा में विभवांतर समान रहता है।
- विद्युत शक्ति**: $P = V I = I^2 R = V^2 / R$, इकाई watt।

संख्यात्मक प्रश्नों में पहले संयोजन पहचानिए, तुल्य प्रतिरोध निकालिए, फिर $V = IR$ लगाइए। ताप बढ़ने पर धातु का प्रतिरोध बढ़ता है, यह सीमा भी उत्तर में लिखें।

विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव

जब किसी चालक में धारा बहती है तो उसके चारों ओर **चुंबकीय क्षेत्र** बन जाता है — यही धारा का चुंबकीय प्रभाव है, जिसे सबसे पहले ओर्स्टेड ने दिखाया था। सीधे तार के चारों ओर क्षेत्र संकेंद्रित वृत्तों के रूप में होता है और दिशा दाहिने हाथ के नियम से मिलती है — अँगूठा धारा की दिशा में रखें तो उँगलियाँ क्षेत्र की दिशा बताती हैं।

- धारा-वाही चालक को बाहरी क्षेत्र में रखने पर बल $F = B I l \sin \theta$ लगता है; दिशा फ्लेमिंग के बाएँ हाथ के नियम से मिलती है।
- कुंडली में फेरों की संख्या और धारा बढ़ाने से चुंबकीय प्रभाव बढ़ता है; मुलायम लोहे का क्रोड रखने पर विद्युत-चुंबक बनता है।
- उपयोग**: विद्युत मोटर, विद्युत घंटी, रिले और लाउडस्पीकर इसी प्रभाव पर चलते हैं।

मोटर विद्युत ऊर्जा को यांत्रिक ऊर्जा में बदलती है — कार्य-सिद्धांत लिखते समय यह वाक्य अंक दिलाता है।

संभावित प्रश्न: ओम का नियम लिखकर समझाइए। 220 V पर जुड़े 100 Ω प्रतिरोध से प्रवाहित धारा और व्यय शक्ति ज्ञात कीजिए। विद्युत धारा के चुंबकीय प्रभाव के दो उपयोग भी लिखिए।

प्रकाशिकी और तरंगें (Optics & Waves)

विषय-वस्तु: परावर्तन और अपवर्तन; लेंस; तरंग गति और ध्वनि

परावर्तन और अपवर्तन

प्रकाश का किसी चिकनी सतह से टकराकर उसी माध्यम में लौटना **परावर्तन** है। परावर्तन में आपतन कोण और परावर्तन कोण बराबर होते हैं और आपतित किरण, परावर्तित किरण तथा अभिलंब एक ही तल में रहते हैं। एक माध्यम से दूसरे माध्यम में जाने पर प्रकाश की दिशा बदलना **अपवर्तन** कहलाता है, क्योंकि दोनों माध्यमों में प्रकाश की चाल अलग होती है।

- **दर्पण सूत्र:** $1/v + 1/u = 1/f$; आवर्धन $m = -v/u$ (चिन्ह परिपाटी सहित)।
- **स्नेल का नियम:** $\sin i / \sin r = \mu$ (निरपेक्ष अपवर्तनांक), जहाँ $\mu = \text{निर्वात में चाल} / \text{माध्यम में चाल}$ ।
- सघन से विरल माध्यम में जाते समय आपतन कोण क्रांतिक कोण से बड़ा हो तो **पूर्ण आंतरिक परावर्तन** होता है — प्रकाश तंतु इसी पर आधारित है।

तारे का टिमटिमाना, पानी में सिक्का ऊपर उठा दिखना और छड़ी का मुड़ा दिखना अपवर्तन के रोज़मर्रा के उदाहरण हैं।

लेंस

दो अपवर्तक सतहों से घिरा पारदर्शी माध्यम **लेंस** कहलाता है। बीच में मोटा लेंस **उत्तल** होता है और किरणों को मिलाता है, बीच में पतला लेंस **अवतल** होता है और किरणों को फैलाता है। लेंस का मुख्य उपयोग प्रतिबिंब बनाना है, इसलिए फोकस दूरी और प्रतिबिंब की प्रकृति समझना सबसे जरूरी है।

- **लेंस सूत्र:** $1/v - 1/u = 1/f$ (कार्तीय चिन्ह परिपाटी); आवर्धन $m = v/u$ ।
- **लेंस की क्षमता:** $P = 1 / f$ (मीटर में), इकाई **diopetre (D)**; उत्तल की धनात्मक और अवतल की ऋणात्मक होती है।
- उत्तल लेंस से वस्तु की स्थिति के अनुसार वास्तविक, उल्टा और बड़ा या छोटा प्रतिबिंब बन सकता है।
- **उपयोग:** कैमरा, प्रोजेक्टर, सूक्ष्मदर्शी और चश्मे में; निकट दृष्टि दोष में अवतल और दूर दृष्टि दोष में उत्तल लेंस लगता है।

प्रश्न में किरण-चित्र माँगा जाए तो मुख्य अक्ष, प्रकाशिक केंद्र और दोनों फोकस अवश्य दिखाइए।

तरंग गति और ध्वनि

माध्यम में विक्षोभ के आगे बढ़ने को **तरंग गति** कहते हैं; इसमें ऊर्जा आगे जाती है, माध्यम के कण अपनी जगह पर ही कंपन करते हैं। तरंगदैर्घ्य λ दो क्रमागत शिखरों के बीच की दूरी है और आवृत्ति f एक सेकंड में होने वाले कंपनों की संख्या है। मूल संबंध **$v = f \lambda$** हर तरंग पर लागू होता है।

- **अनुप्रस्थ तरंग** में कण तरंग दिशा के लंबवत कंपन करते हैं, जैसे प्रकाश और तनी डोरी की तरंग।
- **अनुदैर्घ्य तरंग** में कण उसी दिशा में कंपन करते हैं और संपीडन व विरलन बनते हैं, जैसे ध्वनि तरंग।
- **ध्वनि** को माध्यम चाहिए; वायु में इसकी चाल लगभग 332 m/s (0°C पर) होती है और ताप बढ़ने पर बढ़ती है।
- **प्रतिध्वनि** के लिए परावर्तक सतह कम से कम लगभग 17 m दूर होनी चाहिए; दूरी $= v t / 2$ से निकाली जाती है।

ध्वनि की तीव्रता loudness और आवृत्ति pitch तय करती है — ऊँची आवृत्ति का अर्थ तीखी आवाज़ होता है।

संभावित प्रश्न: अपवर्तन के नियम लिखिए। 15 cm फोकस दूरी वाले उत्तल लेंस से 30 cm दूर रखी वस्तु के प्रतिबिंब की स्थिति और प्रकृति लेंस सूत्र से ज्ञात कीजिए।

आधुनिक भौतिकी (Modern Physics)

विषय-वस्तु: परमाणु संरचना; अर्धचालक — संक्षेप में; लेज़र और उनके उपयोग

परमाणु संरचना

हर पदार्थ **परमाणुओं** से बना है। परमाणु के केंद्र में धनावेशित **नाभिक** होता है जिसमें प्रोटॉन और न्यूट्रॉन रहते हैं, और इलेक्ट्रॉन नाभिक के चारों ओर निश्चित ऊर्जा वाली कक्षाओं में घूमते हैं। प्रोटॉनों की संख्या **परमाणु क्रमांक Z** और प्रोटॉन व न्यूट्रॉन की कुल संख्या **द्रव्यमान संख्या A** कहलाती है।

- इलेक्ट्रॉन का आवेश -1.6×10^{-19} C और द्रव्यमान लगभग 9.1×10^{-31} kg होता है; प्रोटॉन धनावेशित और न्यूट्रॉन उदासीन होता है।
- रदरफोर्ड मॉडल** ने नाभिक बताया पर परमाणु की स्थिरता और स्पेक्ट्रम नहीं समझा सका।
- बोर मॉडल:** इलेक्ट्रॉन केवल निश्चित ऊर्जा स्तरों में रहता है; स्तर बदलने पर ऊर्जा $h\nu$ के फोटॉन के रूप में निकलती या अवशोषित होती है।
- हाइड्रोजन के लिए n वें स्तर की ऊर्जा $E_n = -13.6 / n^2$ eV होती है।

समान Z पर अलग A वाले परमाणु समस्थानिक कहलाते हैं — परिभाषा के साथ यह एक पंक्ति उत्तर को पूर्ण बनाती है।

अर्धचालक — संक्षेप में

जिन पदार्थों की चालकता चालक और कुचालक के बीच होती है, वे **अर्धचालक** कहलाते हैं — सिलिकॉन और जर्मेनियम इसके मुख्य उदाहरण हैं। शुद्ध अर्धचालक **आंतरिक (intrinsic)** कहलाता है; इसमें इलेक्ट्रॉन और होल बराबर संख्या में होते हैं और दोनों ही धारा ले जाते हैं।

- पाँच संयोजकता वाले तत्व (जैसे फॉस्फोरस) की मिलावट से **n-प्रकार** बनता है, जिसमें इलेक्ट्रॉन बहुसंख्यक वाहक होते हैं।
- तीन संयोजकता वाले तत्व (जैसे बोरॉन) की मिलावट से **p-प्रकार** बनता है, जिसमें होल बहुसंख्यक वाहक होते हैं।
- अशुद्धि मिलाने की प्रक्रिया **डोपिंग** कहलाती है; इससे चालकता बहुत बढ़ जाती है।
- p और n को जोड़ने पर **p-n संधि डायोड** बनता है, जो धारा को मुख्यतः एक ही दिशा में बहने देता है।

ताप बढ़ने पर अर्धचालक की चालकता बढ़ती है, जबकि धातुओं में घटती है — यह अंतर परीक्षा में बार-बार पूछा जाता है।

लेज़र और उनके उपयोग

LASER का अर्थ है Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation — उद्दीप्त उत्सर्जन द्वारा प्रकाश का प्रवर्धन। सामान्य प्रकाश के विपरीत लेज़र प्रकाश एक ही तरंगदैर्घ्य का, एक ही दिशा में चलने वाला और कला-संबद्ध होता है, इसलिए यह बहुत दूर तक बिना फैले केंद्रित रहता है।

- मुख्य गुण:** एकवर्णी, अत्यंत दिशात्मक, कला-संबद्ध और बहुत अधिक तीव्रता वाला प्रकाश।
- कार्य-सिद्धांत की तीन प्रक्रियाएँ — अवशोषण, स्वतः उत्सर्जन और **उद्दीप्त उत्सर्जन**; जनसंख्या व्युत्क्रमण और प्रकाशीय गुहा लेज़र क्रिया की शर्तें हैं।
- सामान्य उदाहरण — रूबी लेज़र और हीलियम-नियॉन लेज़र।
- उपयोग:** नेत्र और अन्य शल्य चिकित्सा, धातु काटना और वेल्डिंग, बारकोड स्कैनर, प्रकाश तंतु संचार, दूरी मापन और होलोग्राफी।

उत्तर में केवल उपयोगों की सूची न लिखें — पहले उद्दीप्त उत्सर्जन एक पंक्ति में समझाइए, फिर गुण और उपयोग लिखिए।

संभावित प्रश्न: बोर के परमाणु मॉडल की मुख्य बातें लिखिए। n-प्रकार और p-प्रकार अर्धचालक में अंतर बताइए तथा लेज़र के प्रमुख गुण और दो उपयोग लिखिए।

त्वरित दोहराव — एक-एक पंक्ति में

- न्यूटन का द्वितीय नियम $F = ma$ है; बल की इकाई newton (N) है।
- गति के समीकरण: $v = u + at$, $s = ut + \frac{1}{2} at^2$, $v^2 = u^2 + 2as$ ।
- कार्य $W = F s \cos \theta$, इकाई joule (J); शक्ति $P = W/t$, इकाई watt (W)।
- गतिज ऊर्जा $= \frac{1}{2} m v^2$ और स्थितिज ऊर्जा $= mgh$ होती है।
- सीमांत घर्षण $F = \mu R$ होता है और $\mu = \tan \phi$ भी लिखा जाता है।
- अभिकेंद्रीय त्वरण $a = v^2/r = r\omega^2$ और बल $F = m v^2/r$ होता है।
- धारा $I = Q/t$, इकाई ampere (A); ओम का नियम $V = IR$ है।
- श्रेणी में $R = R_1 + R_2$ और समांतर में $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$ होता है।
- विद्युत शक्ति $P = VI = I^2R = V^2/R$ होती है।
- दर्पण और लेंस दोनों में आवर्धन $m = v/u$ से निकाला जाता है। (लेंस सूत्र $1/v - 1/u = 1/f$)
- स्नेल का नियम $\sin i / \sin r = \mu$; तरंग के लिए $v = f \lambda$ होता है।
- लेंस की क्षमता $P = 1/f$ (मीटर में), इकाई dioptre (D) है।
- अर्धचालक में इलेक्ट्रॉन और होल दोनों धारा वाहक होते हैं।
- LASER में उद्दीप्त उत्सर्जन से एकवर्णी, कला-संबद्ध प्रकाश मिलता है।

KAMALDNP • kamaldnp.com • support@kamaldnp.com • +91 8318013442 • Varanasi, UP

KAMALDNP Academy द्वारा आधिकारिक BTEUP 2026-27 सिलेबस के विषयों से तैयार। संक्षिप्त व्याख्याएँ लेखक की अपनी हैं, सिलेबस की मूल भाषा नहीं। किसी भी स्थानीय बदलाव के लिए कृपया अपने पॉलिटेक्निक से पुष्टि करें।