



KAMALDNP

kamaldnp.com • IT Training, Varanasi

PDF created by Raj Kamal using AI

संक्षिप्त नोट्स — Engineering Graphics

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** आधिकारिक BTEUP 2026-27 सिलेबस के अनुसार Engineering Graphics की चारों इकाइयों के सिद्धांत-बिंदु सरल हिंदी में समझाते हैं। यह एक ड्राइंग विषय है, इसलिए यहाँ सिद्धांत के साथ-साथ अभ्यास के चरण भी शब्दों में बताए गए हैं, ताकि आप शीट पर कार्य करते समय सही क्रम याद रख सकें।

इनका उपयोग इस प्रकार करें — पहले इकाई के बिंदु पढ़ें, फिर उसी विषय की एक शीट स्वयं बनाकर अभ्यास करें और अंत में दिया संभावित प्रश्न लिखकर देखें। केवल पढ़ने से ड्राइंग नहीं आती; नोट्स को हमेशा **शीट-अभ्यास के साथ** जोड़कर ही पढ़ें।

ड्राइंग की मूल बातें (Drawing Basics)

विषय-वस्तु: ड्राइंग उपकरण; रेखाएँ और अक्षरांकन; विमा-लेखन; मापनियाँ।

ड्राइंग उपकरण

अच्छी ड्राइंग की शुरुआत सही **उपकरणों** की पहचान से होती है। प्रमुख उपकरण तथा उनके कार्य इस प्रकार हैं:

- **Drawing board तथा शीट** — शीट को समतल सहारा देते हैं; शीट को clips या tape से स्थिर किया जाता है।
- **T-square / Mini drafter** — क्षैतिज तथा समानांतर रेखाएँ खींचने के लिए; mini drafter से कोणीय रेखाएँ भी बनती हैं।
- **Set square (45° तथा 30°-60°)** — ऊर्ध्व तथा कोणीय रेखाएँ खींचने के लिए।
- **Compass तथा divider** — वृत्त तथा चाप बनाने और दूरियाँ मापकर स्थानांतरित करने के लिए।
- **Protractor** — कोण मापने के लिए; **पेंसिल (H, HB, 2H)** — अलग-अलग कठोरता की पेंसिलें मोटी-पतली रेखाओं के लिए।

अभ्यास-क्रम: शीट बिछाएँ, बॉर्डर रेखा तथा title block बनाएँ, फिर हल्की निर्माण रेखाओं से कार्य शुरू करें। उपकरणों की सफ़ाई तथा पेंसिल की नोक की देखभाल भी शीट की गुणवत्ता तय करती है — परीक्षा की थ्योरी में ये व्यावहारिक बिंदु अवश्य लिखें।

रेखाएँ और अक्षरांकन

इंजीनियरिंग ड्राइंग एक भाषा है और **रेखाएँ** उसके अक्षर हैं — प्रत्येक रेखा का अपना निश्चित अर्थ होता है:

- **सतत मोटी रेखा** — वस्तु के दृश्य किनारे तथा बाह्य आकृति के लिए।
- **सतत पतली रेखा** — विमा रेखा, विस्तार रेखा, hatching तथा निर्माण रेखाओं के लिए।
- **खंडित (dashed) पतली रेखा** — छिपे हुए किनारों के लिए, जो उस दृश्य में दिखाई नहीं देते।
- **Chain पतली रेखा (केंद्र रेखा)** — वृत्तों तथा सममित आकृतियों की अक्ष दर्शाने के लिए।

अक्षरांकन (Lettering) ड्राइंग पर लिखे जाने वाले अक्षरों तथा अंकों की कला है। नियम — अक्षर एकल-स्ट्रोक (single stroke), सीधे तथा समान ऊँचाई के हों; मुख्य शीर्षक के लिए बड़े और टिप्पणियों के लिए छोटे अक्षर रखें; अक्षर इतने स्पष्ट हों कि ड्राइंग को छोटा करके पढ़ने पर भी साफ़ दिखें। असमान या टेढ़े अक्षर पूरी शीट का प्रभाव बिगाड़ देते हैं, इसलिए हल्की guide lines खींचकर ही लिखें।

विमा-लेखन (Dimensioning)

विमा-लेखन (Dimensioning) का अर्थ है ड्राइंग पर वस्तु के प्रत्येक भाग की माप इस प्रकार लिखना कि बनाने वाला बिना अनुमान लगाए वस्तु तैयार कर सके। इसके मुख्य अंग हैं — विस्तार रेखा (extension line), विमा रेखा (dimension line) जिसके सिरों पर तीर के निशान होते हैं, तथा बीच में लिखा गया माप का मान।

परीक्षा में पूछे जाने वाले नियम:

- विमाएँ यथासंभव वस्तु की आकृति के **बाहर** दें, ताकि ड्राइंग साफ़ रहे।
- एक ही माप को दोबारा न लिखें; हर विमा केवल एक बार, उसी दृश्य में दें जहाँ वह सबसे स्पष्ट हो।
- वृत्त का व्यास $\varnothing$ तथा त्रिज्या R चिह्न से दर्शाएँ; छोटी दूरियों की विमा बाहर तीर उल्टा करके दें।
- विमा रेखाएँ एक-दूसरे को न काटें और आकृति से उचित दूरी पर हों।

दो प्रचलित पद्धतियाँ हैं — aligned पद्धति, जिसमें मान विमा रेखा की दिशा में पढ़ा जाता है, तथा unidirectional पद्धति, जिसमें सभी मान एक ही दिशा (नीचे से) पढ़े जाते हैं।

मापनियाँ (Scales)

हर वस्तु को उसकी वास्तविक माप में शीट पर बनाना संभव नहीं होता, इसलिए वस्तु को अनुपात में छोटा या बड़ा करके बनाया जाता है — इसी अनुपात को **मापनी (Scale)** कहते हैं।

निरूपक भिन्न (Representative Fraction, RF) = ड्राइंग पर लंबाई / वस्तु की वास्तविक लंबाई (दोनों एक ही मात्रक में)।

- **पूर्ण मापनी (Full scale)** — $RF = 1$, जैसे 1:1; वस्तु वास्तविक आकार में बनती है।
- **लघु मापनी (Reducing scale)** — $RF < 1$, जैसे 1:2, 1:50; बड़ी वस्तुओं (भवन, मशीन) के लिए।
- **वर्धित मापनी (Enlarging scale)** — $RF > 1$, जैसे 2:1, 5:1; छोटी वस्तुओं (घड़ी के पुर्जे) के लिए।

सरल अथवा plain scale पर दो इकाइयाँ तक पढ़ी जा सकती हैं, जैसे मीटर तथा डेसीमीटर। मापनी बनाते समय शीर्षक में scale तथा RF अवश्य लिखें। संख्यात्मक उदाहरण — यदि 5 cm की रेखा 10 m दर्शाए तो $RF = 5 / 1000 = 1:200$ ।

संभावित प्रश्न: ड्राइंग उपकरणों के नाम तथा उपयोग लिखिए और इंजीनियरिंग ड्राइंग में प्रयुक्त विभिन्न प्रकार की रेखाओं का वर्णन कीजिए।

प्रक्षेपण (Projections)

विषय-वस्तु: Orthographic projections; प्रथम-कोण और तृतीय-कोण प्रक्षेपण; isometric दृश्य।

Orthographic projections

किसी वस्तु को किसी तल पर इस प्रकार दर्शाना कि उसकी सही आकृति तथा माप समझ आ जाए, **प्रक्षेपण (Projection)** कहलाता है। **Orthographic projection** में प्रक्षेप-रेखाएँ प्रक्षेप-तल पर लंबवत होती हैं, इसलिए वस्तु का प्रत्येक फलक अपने सत्य आकार में उसी दृश्य में दिखता है जहाँ वह तल के समानांतर हो।

मुख्य दृश्य तीन होते हैं:

- **सम्मुख दृश्य (Front view / Elevation)** — सामने से देखने पर; लंबाई तथा ऊँचाई दर्शाता है।
- **ऊपरी दृश्य (Top view / Plan)** — ऊपर से देखने पर; लंबाई तथा चौड़ाई दर्शाता है।
- **पार्श्व दृश्य (Side view)** — बगल से देखने पर; चौड़ाई तथा ऊँचाई दर्शाता है।

अभ्यास-क्रम: पहले सम्मुख दृश्य बनाएँ, फिर उससे लंबवत प्रक्षेप-रेखाएँ खींचकर ऊपरी दृश्य तथा 45° की सहायक रेखा से पार्श्व दृश्य पूरा करें। ध्यान रहे — किन्हीं दो दृश्यों की एक विमा सदैव उभयनिष्ठ तथा संरेखित रहती है; संरेखण बिगड़ना ही सबसे सामान्य त्रुटि है।

प्रथम-कोण और तृतीय-कोण प्रक्षेपण

Orthographic projection की दो अंतरराष्ट्रीय पद्धतियाँ हैं और दोनों में अंतर केवल दृश्यों की **स्थिति** का है, आकृति का नहीं:

- **प्रथम-कोण प्रक्षेपण (First-angle)** — वस्तु प्रेक्षक तथा प्रक्षेप-तल के **बीच** होती है। इसमें ऊपरी दृश्य सम्मुख दृश्य के **नीचे** बनता है और बायाँ पार्श्व दृश्य दाईं ओर आता है — अर्थात् दृश्य विपरीत दिशा में रखा जाता है। भारत में पारंपरिक रूप से यही पद्धति प्रचलित रही है।
- **तृतीय-कोण प्रक्षेपण (Third-angle)** — प्रक्षेप-तल प्रेक्षक तथा वस्तु के **बीच** होता है। इसमें ऊपरी दृश्य सम्मुख दृश्य के **ऊपर** बनता है और पार्श्व दृश्य उसी ओर आता है जिधर से देखा गया हो — अर्थात् दृश्य उसी दिशा में रखा जाता है।

हर शीट पर title block के पास संबंधित **प्रतीक (symbol)** अवश्य बनाएँ, ताकि पढ़ने वाला तुरंत समझ जाए कि कौन-सी पद्धति अपनाई गई है। परीक्षा में यह अंतर बिंदुवार, प्रतीक के वर्णन सहित, लिखना सबसे सुरक्षित तरीका है।

Isometric दृश्य

Isometric दृश्य एक प्रकार का चित्रीय (pictorial) दृश्य है जिसमें वस्तु की तीनों विमाएँ — लंबाई, चौड़ाई तथा ऊँचाई — एक ही दृश्य में दिखाई देती हैं। इसमें वस्तु की तीनों अक्ष परस्पर 120° के कोण पर होती हैं और ऊर्ध्व अक्ष सीधी खड़ी रहती है, जबकि अन्य दो अक्ष क्षैतिज से 30° पर झुकी होती हैं।

मुख्य बिंदु:

- सभी किनारे isometric अक्षों के समानांतर खींचे जाते हैं; जो किनारे अक्षों के समानांतर न हों, उन्हें उनके सिरों की स्थिति निकालकर जोड़कर बनाया जाता है।

- वास्तविक मापों से बनाने पर इसे isometric projection तथा isometric लंबाई (वास्तविक का लगभग 0.82 गुना) प्रयोग करने के अंतर को थ्योरी में पूछा जाता है — सामान्य अभ्यास में वास्तविक मापों वाला isometric view ही बनाया जाता है।
- वृत्त isometric दृश्य में दीर्घवृत्त (ellipse) के रूप में दिखाई देता है।

इस दृश्य का लाभ है कि साधारण व्यक्ति भी वस्तु की आकृति तुरंत समझ लेता है, परंतु इसमें सत्य माप हर दिशा में नहीं पढ़ी जा सकती — इसलिए निर्माण हेतु orthographic दृश्य ही आधार होते हैं।

संभावित प्रश्न: Orthographic projection से आप क्या समझते हैं? प्रथम-कोण तथा तृतीय-कोण प्रक्षेपण में अंतर स्पष्ट कीजिए।

काट और पृष्ठ-विकास (Sections & Development)

विषय-वस्तु: Sectional दृश्य; पृष्ठों का विकास।

Sectional दृश्य

जब वस्तु के अंदर का भाग छिपी रेखाओं से स्पष्ट न हो, तो कल्पना की जाती है कि वस्तु को किसी काट-तल (cutting plane) से काटकर आगे का भाग हटा दिया गया है — इस प्रकार बना दृश्य **sectional view** कहलाता है। इससे आंतरिक आकृति सतत मोटी रेखाओं से स्पष्ट दिखने लगती है।

मुख्य नियम:

- जहाँ पदार्थ वास्तव में कटा हो, वहाँ **hatching** की जाती है — पतली रेखाएँ सामान्यतः 45° पर, समान दूरी पर खींची जाती हैं।
- काट-तल की स्थिति दूसरे दृश्य में cutting plane line से दर्शाई जाती है, जिसके सिरों पर तीर देखे जाने की दिशा बताते हैं।
- एक ही भाग की hatching सभी दृश्यों में एक ही दिशा तथा दूरी पर होती है; सटे हुए दूसरे भाग की दिशा या दूरी बदल दी जाती है।
- पेंच, bolt, shaft तथा पसली (rib) जैसे मानक भागों को सामान्यतः लंबाई की दिशा में काटकर नहीं दिखाया जाता।

आधे भाग की जटिलता हो तो half section बनाया जाता है, जिसमें एक आधा भाग बाह्य दृश्य तथा दूसरा आधा भाग sectional दृश्य होता है।

पृष्ठों का विकास (Development of surfaces)

पृष्ठ-विकास (Development of surfaces) का अर्थ है किसी ठोस की सम्पूर्ण सतह को बिना खींचे-ताने खोलकर एक समतल शीट पर फैला देना। शीट-मेटल के बर्तन, डिब्बे, हॉपर तथा नलिकाएँ (ducts) बनाने में यही विधि उपयोग होती है — पहले विकास बनाकर शीट काटी जाती है, फिर मोड़कर ठोस का रूप दिया जाता है।

मुख्य विधियाँ:

- **समानांतर रेखा विधि** — प्रिज़्म तथा बेलन के लिए; सतह को समानांतर रेखाओं के अनुदिश खोलकर आयताकार जाल बनाया जाता है। बेलन का विकास एक आयत होता है जिसकी एक भुजा ऊँचाई तथा दूसरी परिधि (πD) के बराबर होती है।
- **त्रिज्य रेखा विधि** — शंकु तथा पिरामिड के लिए; सभी रेखाएँ एक शीर्ष बिंदु से निकलती हुई फैलाई जाती हैं। शंकु का विकास वृत्त का एक खंड (sector) होता है।

विकास बनाते समय प्रत्येक किनारे की **सत्य लंबाई (true length)** लेना अनिवार्य है — जो किनारा दृश्यों में छोटा दिख रहा हो, पहले उसकी सत्य लंबाई निकालें, तभी विकास सही बनेगा।

संभावित प्रश्न: Sectional view क्यों बनाया जाता है? Hatching के नियम लिखिए और किसी ठोस के पृष्ठ-विकास (development) का अर्थ समझाइए।

कंप्यूटर-सहायक ड्राइंग (Computer-Aided Drawing)

विषय-वस्तु: इंजीनियरिंग ड्राइंग हेतु CAD उपकरणों का परिचय।

CAD उपकरणों का परिचय

CAD (Computer-Aided Design/Drafting) का अर्थ है कंप्यूटर सॉफ्टवेयर की सहायता से इंजीनियरिंग ड्राइंग बनाना, सुधारना तथा संग्रहीत करना। आज की कार्यशालाओं तथा डिज़ाइन कार्यालयों में हस्त-ड्राइंग के स्थान पर CAD ही प्रचलित माध्यम है, इसलिए इसके मूल सिद्धांत हर डिप्लोमा छात्र को आने चाहिए।

कार्य-प्रणाली के मुख्य अंग:

- **Draw आदेश** — LINE, CIRCLE, ARC, RECTANGLE तथा POLYGON से मूल आकृतियाँ बनाई जाती हैं; निर्देशांक (coordinates) देकर बिंदु पूर्णतः सटीक रखे जाते हैं।
- **Modify आदेश** — MOVE, COPY, ROTATE, MIRROR, TRIM, EXTEND तथा SCALE से बनी आकृति में सुधार तथा दोहराव का कार्य सेकंडों में होता है।
- **Layer तथा विमा-लेखन** — अलग-अलग प्रकार की रेखाएँ अलग layer पर रखी जाती हैं और विमाएँ अर्ध-स्वचालित रूप से सही माप के साथ लग जाती हैं।

लाभ — उच्च सटीकता, त्रुटि सुधार में आसानी, एक ही ड्राइंग का बार-बार उपयोग, सुरक्षित भंडारण तथा print/plot द्वारा आवश्यक मापनी पर प्रतियाँ। **सीमा** — प्रारंभिक लागत, प्रशिक्षण की आवश्यकता तथा बिजली व सॉफ्टवेयर पर निर्भरता। अभ्यास हेतु पहले हस्त-ड्राइंग के सिद्धांत समझना ज़रूरी है, क्योंकि CAD केवल उन्हीं सिद्धांतों को तेज़ी से लागू करता है।

संभावित प्रश्न: CAD क्या है? इंजीनियरिंग ड्राइंग में CAD के लाभ लिखिए और किन्हीं प्रमुख draw तथा modify आदेशों के कार्य बताइए।

त्वरित दोहराव — एक-एक पंक्ति में

- शीट पर कार्य बॉर्डर रेखा तथा title block बनाकर ही शुरू करें।
- मोटी रेखा दृश्य किनारे, पतली रेखा निर्माण तथा केंद्र रेखा के लिए होती है।
- अक्षरांकन (lettering) सदैव एकल-स्ट्रोक, समान ऊँचाई के बड़े अक्षरों में करें।
- विमा (dimension) वस्तु के बाहर दें; एक ही विमा दोबारा न लिखें।
- मापनी (scale) का RF = ड्राइंग की लंबाई / वास्तविक लंबाई।
- Orthographic projection में प्रत्येक दृश्य की एक विमा उभयनिष्ठ रहती है।
- प्रथम-कोण में वस्तु प्रेक्षक तथा तल के बीच होती है; प्रतीक से विधि पहचानें।
- तृतीय-कोण में तल प्रेक्षक तथा वस्तु के बीच होता है।
- Isometric दृश्य में तीनों अक्ष परस्पर 120° पर होते हैं।
- Sectional दृश्य में कटा भाग hatch रेखाओं (45°) से दर्शाया जाता है।
- Development में सतह को खोलकर एक समतल में फैलाया जाता है।

- CAD में draw आदेशों से आकृति तथा modify आदेशों से सुधार होता 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।

