KmPlot ट्यूटोरियल — पढ़ने के लिए स्क्रिप्ट

रमेश प्रसाद बडोनी, IT Faculty, SCERT उत्तराखंड।

KmPlot का परिचय

KmPlot, KDE डेस्कटॉप का एक निःशुल्क गणितीय फ़ंक्शन प्लॉटर है। इसमें हम एक साथ कई गणितीय फलनों के ग्राफ़ बना सकते हैं, उन्हें जोड़कर नया फलन बना सकते हैं, और ग्राफ़ को सही स्केल पर प्रिंट भी कर सकते हैं।

यह कक्षा शिक्षण में, किसी भी स्तर के विद्यार्थियों, शिक्षकों और वैज्ञानिकों के लिए उपयोगी है — ठीक GeoGebra की तरह।

KmPlot में Cartesian, Parametric और Polar — तीनों तरह के प्लॉट बनते हैं। लाइन, अक्ष और ग्रिड अपनी पसंद से बदल सकते हैं, ग्राफ़ को PNG या SVG में सेव कर सकते हैं, और अवकलज व समाकल के ग्राफ़ भी देख सकते हैं।

KmPlot कहाँ से और कैसे पाएँ

KmPlot, KDE Education प्रोजेक्ट का हिस्सा है। इसकी पूरी जानकारी **edu.kde.org/kmplot** पर मिलती है। इसकी विंडो में बाईं ओर फ़ंक्शन की सूची होती है और दाईं ओर ग्राफ़ का क्षेत्र।

इसे Ubuntu, Debian, Fedora या openSUSE — किसी भी Linux पर आसानी से इंस्टॉल किया जा सकता है। तो चलिए, अब **करके सीखते हैं**।

KmPlot इंस्टॉल करना

सबसे पहले Ubuntu Software खोलिए। सर्च में KmPlot लिखिए, और Install पर क्लिक कीजिए। कुछ ही पलों में KmPlot आपके कंप्यूटर पर तैयार है।

KmPlot का इंटरफ़ेस और मेन्यू

KmPlot खोलते ही दो हिस्से दिखते हैं। बाईं ओर **Functions पैनल** है — यहाँ हम फ़ंक्शन लिखते और उनकी सेटिंग बदलते हैं। दाईं ओर **ग्राफ़ का क्षेत्र** है, जिसमें x और y अक्ष तथा ग्रिड बने हैं।

ऊपर के मेन्यू में हमारे काम के सारे टूल हैं:

- **File** — New, Open, Save, Print और Export। Export से ग्राफ़ को इमेज बनाकर वर्कशीट या नोट्स में लगा सकते हैं।
- **View** — Zoom In, Zoom Out, त्रिकोणमितीय फ़ंक्शन के लिए अक्ष और Sliders।
- **Tools** — Area Under Graph, और ग्राफ़ का न्यूनतम व अधिकतम बिंदु खोजना।
- **Settings** — टूलबार और रंग अपनी ज़रूरत के अनुसार बदलना।
- **Help** — KmPlot की पूरी हैंडबुक।

पहला फ़ंक्शन प्लॉट करना

उदाहरण 1: f(x) = x²

Create पर क्लिक कीजिए और लिखिए — f(x) = x^2। यहाँ ^ का अर्थ है "घात"। Enter दबाते ही एक **परवलय (Parabola)** बन जाता है, जिसका शीर्ष मूल बिंदु (0, 0) पर है और जो y-अक्ष के दोनों ओर सममित है।

लंबे समीकरण लिखने के लिए बगल का बटन **Equation Editor** खोलता है। इसमें घात, वर्गमूल, π, θ जैसे चिह्न एक क्लिक में मिल जाते हैं।

उदाहरण 2: $f(x) = x^2 + 2$

अब इसी फ़ंक्शन में + 2 जोड़िए। देखिए — परवलय का आकार वही है, बस पूरा ग्राफ़ **2 इकाई ऊपर** खिसक गया। अब शीर्ष (0, 2) पर है। यानी फ़ंक्शन में कोई स्थिरांक जोड़ने पर ग्राफ़ ऊपर-नीचे खिसकता है — इसे **Vertical Shift** कहते हैं। यही वह बात है जो बोर्ड पर समझाना कठिन है, पर KmPlot में एक क्लिक में दिख जाती है।

उदाहरण 3: $f(x) = x^3$

अब घात 3 कर दीजिए। घन फलन का ग्राफ़ परवलय से बिल्कुल अलग है — यह बाईं ओर नीचे से आता है, मूल बिंदु से गुज़रता है और दाईं ओर ऊपर जाता है। क्योंकि ऋणात्मक x का घन भी ऋणात्मक होता है।

कई फ़ंक्शन, रंग और स्वरूप

उदाहरण 4: एक साथ तीन फ़ंक्शन

अब $f(x) = x^2$ के साथ दूसरा फ़ंक्शन जोड़ते हैं — $g(x) = \sin x$। फिर तीसरा — $h(x) = \cos x$। तीनों ग्राफ़ एक ही अक्ष पर हैं, इसलिए इनकी तुलना तुरंत हो जाती है।

ध्यान दीजिए — sin x और cos x दोनों तरंगें −1 से +1 के बीच रहती हैं। sin x मूल बिंदु से शुरू होती है, जबकि cos x, x = 0 पर 1 से शुरू होती है। यानी cos x, sin x की ही तरंग है जो थोड़ा खिसकी हुई है।

रंग और स्वरूप

- हर फ़ंक्शन के **Color** बटन से उसे अलग रंग दें, ताकि विद्यार्थी आसानी से पहचान सकें।
- माउस को ग्राफ़ पर ले जाइए — किसी भी बिंदु के **निर्देशांक (x, y)** तुरंत दिखते हैं।
- फ़ंक्शन का नाम भी बदल सकते हैं, जैसे parabola(x) = x^2।
- **Plot Appearance** से लाइन की मोटाई, स्टाइल और ग्राफ़ पर फ़ंक्शन का नाम दिखाना — सब सेट होता है।

वक्र के नीचे का क्षेत्रफल (Integral)

उदाहरण 5: Area Under Graph

Tools मेन्यू से **Area Under Graph** चुनिए। फ़ंक्शन चुनें, Min और Max सीमाएँ लिखें — KmPlot उस हिस्से को रंग से भर देता है और क्षेत्रफल का मान भी बताता है।

- **x^2 का क्षेत्रफल, −2 से 2 तक:** परवलय के नीचे का भाग नीले रंग से भर जाता है, और मान आता है लगभग **5.33** (यानी 16/3)। विद्यार्थी इसे काग़ज़ पर समाकलन से जाँच सकते हैं।
- **sin x का क्षेत्रफल:** x-अक्ष के ऊपर का भाग धनात्मक और नीचे का भाग ऋणात्मक गिना जाता है। इसलिए −π से π तक sin x का समाकल शून्य आता है — दोनों भाग एक-दूसरे को काट देते हैं।
- **cos x का क्षेत्रफल:** अलग रंग में भरकर sin x से तुलना की जा सकती है।

यही समाकलन, यानी Integral, की सबसे सरल दृश्य समझ है — **वक्र के नीचे का क्षेत्रफल**। Min-Max बदलते ही मान तुरंत बदल जाता है।

पोलर और पैरामीट्रिक ग्राफ़

उदाहरण 6: दीर्घवृत्त (Ellipse)

Create के तीर से फ़ंक्शन का प्रकार चुना जा सकता है — Cartesian, Parametric, Polar या Implicit। हमने समीकरण लिखा — $x^2/64 + y^2/9 = 1$। इससे एक लंबा दीर्घवृत्त बनता है, जो x-अक्ष पर −8 से 8 तक और y-अक्ष पर −3 से 3 तक फैला है।

पोलर फ़ंक्शन में r को θ के रूप में लिखते हैं — जैसे $r(\theta) = \theta/2$, जिससे सर्पिल (Spiral) बनता है। θ और π जैसे चिह्न Equation Editor में एक क्लिक में मिल जाते हैं, और Plot Range में θ की सीमा (जैसे 0 से 3π) दे सकते हैं।

पैरामीटर, स्लाइडर और एनिमेशन

यह KmPlot का सबसे रोचक भाग है — एक ही फ़ंक्शन में एक बदलने वाला अचर **k** डालकर देखना कि ग्राफ़ कैसे बदलता है।

उदाहरण 7: $f(x, k) = k \cdot x^2$

1. फ़ंक्शन लिखिए — f(x, k) = kx^2।
2. Parameters में **List** चुनें और k के कई मान डालें (जैसे 1, 2, 3, −1)। हर मान का अलग परवलय एक साथ बन जाता है।
3. देखिए — k बड़ा होने पर परवलय संकरा होता है, और k ऋणात्मक होने पर परवलय नीचे की ओर खुलता है।
4. **Slider** चुनिए — स्लाइडर खिसकाते ही k बदलता है और ग्राफ़ तुरंत बदलता है।
5. Tools से **Parameter Animator** खोलिए, Initial और Final मान तथा Step दीजिए, और Play दबाइए — ग्राफ़ अपने-आप चलने लगता है!

उदाहरण 8: $f(x, k) = k \cdot \cos x$

अब k cos x लेते हैं। k बदलने से तरंग की ऊँचाई, यानी **आयाम (Amplitude)**, बदलता है — पर तरंग x-अक्ष को हमेशा उन्हीं बिंदुओं (π/2, 3π/2 …) पर काटती है। भौतिकी में तरंगों और SHM को समझाने का यह बहुत अच्छा तरीका है।

कक्षा में उपयोग और समापन

तो आज हमने सीखा — KmPlot इंस्टॉल करना, फ़ंक्शन लिखकर तुरंत ग्राफ़ बनाना, कई फलनों की तुलना, वक्र के नीचे का क्षेत्रफल, पोलर ग्राफ़, और स्लाइडर व एनिमेशन से ग्राफ़ को ज़िंदा करना।

KmPlot कक्षा के हर स्तर पर काम आता है:

- **कक्षा 9–10:** रैखिक समीकरण, द्विघात बहुपद और युगपत समीकरण का हल — दो रेखाओं का प्रतिच्छेद बिंदु सीधे दिखता है।
- **कक्षा 11–12:** त्रिकोणमितीय, घातांकी और लघुगणकीय फलन, अवकलज और समाकलन।
- **भौतिकी:** गति के ग्राफ़, तरंगें, SHM और पोलर पैटर्न।
- **शिक्षकों के लिए:** सही स्केल पर बने ग्राफ़ को प्रिंट या PNG/SVG में सेव करके वर्कशीट और प्रश्न-पत्र में लगाना।

सबसे बड़ी बात — KmPlot **निःशुल्क और ओपन-सोर्स** है। विद्यालय की कंप्यूटर लैब हो या घर का लैपटॉप, इसे बिना किसी ख़र्च के इस्तेमाल किया जा सकता है।

— रमेश प्रसाद बडोनी, IT Faculty, SCERT उत्तराखंड। मूल वेबिनार: CIET-NCERT, नई दिल्ली।