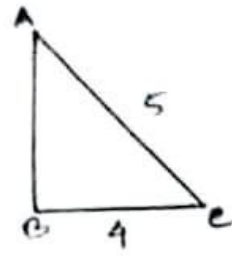


1. একটি সমকোণী ত্রিভুজের হুঁসি ৭ মিটার এবং আকৃতির ৫ মিটার হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর:

$$\begin{aligned} \text{নতুন } AB &= \sqrt{AC^2 - BC^2} \\ &= \sqrt{(5)^2 - (4)^2} \\ &= \sqrt{25 - 16} \\ &= \sqrt{9} \\ &= 3 \end{aligned}$$



\therefore ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times \text{হুঁসি} \times \text{উচ্চতা}$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} \times 4 \times 3 \\ &= 6 \text{ বর্গ মি: (A)} \end{aligned}$$

2. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ ৬ সে:মি: হলে এর আয়তন কত? পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

উত্তর: গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3} \pi r^3$

$$\begin{aligned} &= \frac{4}{3} \times \pi \times (6)^3 \quad \text{এখানে, } r = 6 \\ &= 905.15 \text{ ঘন সে:মি: (প্রায়) (A)} \end{aligned}$$

পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $= 4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times (6)^2 = 452.57 \text{ বর্গ সে:মি: (A)}$

3. একটি সুসম অষ্টভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য ১ সে:মি: হলে এর ক্ষেত্রফল কত?

উত্তর: দেওয়া আছে, সুসম অষ্টভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য, $a = 1$ সে:মি:

\therefore সুসম অষ্টভুজের ক্ষেত্রফল $= 2(1 + \sqrt{2})a^2$

$$\begin{aligned} &= 2(1 + \sqrt{2}) \times (1)^2 \\ &= 2(1 + \sqrt{2}) \text{ বর্গ সে:মি: (A)} \end{aligned}$$

4. একটি সিলিন্ডারের সম্পূর্ণ পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্রটি লেখ।

উত্তর: সিলিন্ডারের সম্পূর্ণ পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $= 2\pi r(h + r)$ বর্গ একক
এখানে, $r =$ হুঁসির ব্যাসার্ধ এবং $h =$ উচ্চতা,

5. $y^r = 8x$ পরাবৃত্তের উপকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?

উত্তর: $y^r = 8x$ কে পরাবৃত্তের আদর্শ সমীকরণের মাথে রূপান্তর

$$\text{পাঠে, } 4a = 8 \therefore a = 2 \text{ (A)}$$

\therefore পরাবৃত্তটির উপকেন্দ্র $(a, 0) = (2, 0)$ (A)

6. $\frac{d^3y}{dx^3} = 2x$ সমীকরণের ক্রম ও মাত্রা কত?

উত্তর: সমীকরণের ক্রম 3 এবং মাত্রা $\frac{1}{3}$ (A)

7. $\frac{dy}{dx} + \frac{y}{x} = x^r$ সমীকরণের অন্তর্ভুক্ত উপাদান (IF) কত?

উত্তর: নির্ণয় I.F = $e^{\int \frac{1}{x} dx} = e^{\ln x} = x$ (A)

8. $L(e^{-at})$ এর ল্যাপলাস রূপান্তর কত?

উত্তর: $L(e^{-at}) = \frac{1}{s+a}$ (A)

9. একটি বৃত্তের পরিধি 88 সে:মি: হলে বৃত্তটির ব্যাসার্ধ কত?

উত্তর: স্বয়ং, বৃত্তটির ব্যাসার্ধ = r (সে:মি):

প্রশ্নমতে,

$$2\pi r = 88$$

$$\Rightarrow r = \frac{88}{2\pi}$$

$$\therefore r = 14 \text{ (সে:মি): (A)}$$

10. পিরামিডের আয়তন নির্ণয়ের সূত্রটি লেখ।

উত্তর: পিরামিডের আয়তন = $\frac{1}{3} \times$ ভূমির (অবস্থান) \times উচ্চতা
 $= \frac{1}{3} Ah$ (A)

একটি সামান্যত্বিকের আয়তন 120 বর্গ মি:। এর দৈর্ঘ্য 20 মিটার হলে
উচ্চতা কত?

উত্তর: জামসাজানি,

সামান্যত্বিকের আয়তন = দৈর্ঘ্য x উচ্চতা

=> 120 = 20 x উচ্চতা

∴ উচ্চতা = 6 মিটার (A)

2. বৃত্তের আয়তন 154 বর্গ মিটার হলে এর ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর।

উত্তর: ধরি, বৃত্তের ব্যাসার্ধ = r

প্রসঙ্গত, $\pi r^2 = 154$

=> $r^2 = \frac{154}{\pi}$

=> $r^2 = 49$

∴ r = 7 মি: (A)

3. একটি ঘনকের আয়তন 216 ঘনমিটার হলে ঘনকের বাহুর (দৈর্ঘ্য) নির্ণয় কর?

উত্তর: ধরি, ঘনকের বাহুর (দৈর্ঘ্য) = a

প্রসঙ্গত, $a^3 = 216$

∴ a = 6 মি: (A)

14. একটি উপবৃত্তের মান বা সমীকরণ (আদর্শ বা প্রকৃত) সমীকরণ ল

উত্তর: উপবৃত্তটির মান বা সমীকরণ, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

15. ল্যাপলাস রূপান্তর -এর ক্ষেত্রে $L(\cos at)$ এর মান কত?

উত্তর: $L(\cos at) = \frac{s}{s^2 + a^2}$ (A)

16. $L(1)$ এর ল্যাপলাস রূপান্তর কত?

উত্তর: $L(1) = \frac{1}{s}$ (A)

17. $L(\sin at)$ এর মান কত?

উত্তর: $L(\sin at) = \frac{a}{s^2 + a^2}$ (A)

18. মার্নোমিট সমীকরণ কাকে বলে?

উত্তর: যদি p ও Q সূর্যমাত্রা x এর ফাংশন বা ধ্রুবক হয় তবে $\frac{dy}{dx}$:

$\frac{dy}{dx} + Py = Qy^n$, যেখানে $n \neq 1$ এ আকারের সমীকরণকে মার্নোমিট

সমীকরণ বলে।

19. $\frac{dx - dy}{x - y} = 0$ এর সমাধান নির্ণয় কর।

উত্তর: $\frac{dx - dy}{x - y} = 0$

$\Rightarrow d[\log(x - y)] = 0$

$\Rightarrow \int d[\log(x - y)] = \log e$

$\Rightarrow \log(x - y) = \log e$

$\therefore x - y = e$ (A)

20. কনিক কাকে বলে?

উত্তর: কোন সমতলে কোনো চলমান বিন্দু একনকোয়ে চলে যে, কোনো নির্দিষ্ট বিন্দু হতে এর দূরত্ব এবং কোনো নির্দিষ্ট সরলরেখা হতে এর দূরত্বের অনুপাত অর্থাৎ একটি ধ্রুব সংখ্যা তবে ঐ চলমান বিন্দুর গতিপথকে কনিক বলে।

21. পরাবৃত্তের মান বা আদর্শ সমীকরণটি লেখ।

উত্তর: পরাবৃত্তের মান বা আদর্শ সমীকরণ, $y^2 = 4ax$

22. কোনো সম্মুখ পৃষ্ঠের আয়তন ত্রুটি লক্ষ্য।

উত্তর: কোনো সম্মুখ পৃষ্ঠের আয়তন $= \pi r(l+r)$ বর্গ একক

23. 3 সেমি ব্যাসার্ধ ও 4 সেমি উচ্চতাবিশিষ্ট একটি সমকূটকাকৃতির
কোনো হেলান উন্নতি কত?

উত্তর: কোনো হেলান উন্নতি,

$$\begin{aligned} l &= \sqrt{h^2 + r^2} \\ &= \sqrt{4^2 + 3^2} \\ &= \sqrt{16 + 9} \\ &= \sqrt{25} \\ &= 5 \text{ সেমি: (A)} \end{aligned}$$

সমাধান,
ব্যাসার্ধ $r = 3$ সেমি
উচ্চতা $h = 4$ সেমি
হেলান উন্নতি $l = ?$

24. একটি নিম্নাভিভ্রু ত্রুটির আয়তন 50 বর্গ সেমি এবং উচ্চতা 15 সেমি
এর আয়তন কত?

উত্তর: নিম্নাভিভ্রু আয়তন,

$$\begin{aligned} V &= \frac{1}{3} Ah \\ &= \frac{1}{3} \times 50 \times 15 \\ &= 250 \text{ ঘন সেমি: (A)} \end{aligned}$$

সমাধান,

আয়তন $A = 50$ বর্গ সেমি
উচ্চতা $h = 15$ সেমি

25. একটি সিলিন্ডারের ত্রুটির ব্যাসার্ধ 7 সেমি এবং উচ্চতা 16 সেমি
এর বকতলের আয়তন কত?

উত্তর: সিলিন্ডারের বকতলের আয়তন,

$$\begin{aligned} &= 2\pi rh \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 16 \\ &= 704 \text{ বর্গ সেমি: (A)} \end{aligned}$$

সমাধান,

ব্যাসার্ধ $r = 7$ সেমি:
উচ্চতা $h = 16$ সেমি

26. একটি ত্রিভুজের বাহুর (দৈর্ঘ্য) 5, 12, 13 একক হলে তার (আয়তন)।

উত্তর: ত্রিভুজের (আয়তন) A

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$= \sqrt{15(15-5)(15-12)(15-13)}$$

$$= \sqrt{15 \times 10 \times 3 \times 2}$$

$$= 30 \text{ বর্গ একক (A)}$$

সুতরাং,

$$a = 5$$

$$b = 12$$

$$c = 13$$

$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

$$= \frac{5+12+13}{2}$$

$$= 15$$

27. e দুমিনিমিটিটে সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের (আয়তন) নির্ণয়ের সুত্রটি (লক্ষ্য)।

উত্তর: সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের (আয়তন) = $\frac{e}{4} \sqrt{4a^2 - e^2}$ বর্গ একক

যেখানে, e = উচ্চতা, a = সমান বাহুর (দৈর্ঘ্য)

28. একটি সমবাহু ত্রিভুজের পরিমিতি 162 সেমি হলে, ত্রিভুজের (আয়তন) কত?

উত্তর: স্বীকৃতি, সমবাহু ত্রিভুজের বাহু = a

সুতরাং, $3a = 162$

$$\therefore a = 54$$

$$\therefore \text{ত্রিভুজটির (আয়তন)} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 = \frac{\sqrt{3}}{4} \times (54)^2 = 1262.67 \text{ বর্গ সেমি}$$

29. একটি চতুর্ভুজের একটি কর্ণ d এবং কর্ণের দুটি অংশের দৈর্ঘ্য P₁ ও P₂ হলে চতুর্ভুজের (আয়তন) কত হবে?

উত্তর: চতুর্ভুজের (আয়তন) = $\frac{1}{2} \times \text{কর্ণ} \times \text{অংশের দুটির দৈর্ঘ্যের সমষ্টি}$

$$= \frac{1}{2} \times d \times (P_1 + P_2)$$

$$= \frac{1}{2} d (P_1 + P_2) \text{ (A)}$$

বৃত্তে অন্তর্নিহিত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্রটি লিখ।

উত্তর: বৃত্তে অন্তর্নিহিত চতুর্ভুজের ক্ষেত্রফল $= \sqrt{(s-a)(s-b)(s-c)(s-d)}$

অর্থাৎ, $s = \frac{a+b+c+d}{2}$

31. একটি বৃত্তের ব্যাসদ্বয় 12 মি: ও 16 মি: এর মাত্র (দৈর্ঘ্য) কত?

উত্তর: বৃত্তের মাত্র (দৈর্ঘ্য) $a = \frac{1}{2} \sqrt{d_1^2 + d_2^2}$ | অর্থাৎ,
 $= \frac{1}{2} \sqrt{(12)^2 + (16)^2}$ | $d_1 = 12$
 $= \frac{1}{2} \sqrt{144 + 256}$ | $d_2 = 16$
 $= \frac{1}{2} \sqrt{400}$
 $= \frac{1}{2} \times 20$
 $= 10$ মি: (A)

32. একটি বৃত্তের ক্ষেত্রফল 81 বর্গমিটার। এর ব্যাস 27 মি: হলে উচ্চতা নির্ণয় কর।

উত্তর: বৃত্তের উচ্চতা $= \frac{\text{বৃত্তের ক্ষেত্রফল}}{\text{ব্যাস}} = \frac{81}{27} = 3$ মি: (A)

33. সুস্থম ষড়ভুজের অন্তঃস্থ কোণগুলো সমষ্টি কত সমকোণ?

উত্তর: সুস্থম ষড়ভুজের অন্তঃস্থ কোণের সমষ্টি, $(2n-4)$ সমকোণ,
 $= (2 \times 6 - 4)$
 $= 12 - 4$
 $= 8$ সমকোণ (A)

34. একটি সুস্থম ষড়ভুজের ক্ষেত্রফল $6\sqrt{3}$ বর্গ মি: হলে ষড়ভুজটির পার্শ্বদৈর্ঘ্য কত?

উত্তর: ধরি, ষড়ভুজের মাত্র $= a$ মি:
অর্থাৎ,
 $\frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 = 6\sqrt{3}$ | \therefore পার্শ্বদৈর্ঘ্য $= 6a$
 $\Rightarrow a^2 = 4$ | $= 6 \times 2$
 $\therefore a = 2$ | $= 12$ মি: (A)

35. একটি চাকার ব্যাস 2 মিটার হলে 5 বার আবর্তনে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?

উত্তর: চাকার ব্যাস $d = 2$ মিটার

" পরিধি $= \pi d = \frac{22}{7} \times 2 = 2\pi$

\therefore 5 বার আবর্তনে পথ অতিক্রম করবে $= 2\pi \times 5 = 10\pi$ মিটার

36. একটি ঘনকের কর্ণ 3টি মিঃ হলে এর আয়তন কত?

উত্তর: ঘনকের দৈর্ঘ্য a হলে, কর্ণ $= a\sqrt{3}$ মিঃ

সমসংক্রান্ত,

$a\sqrt{3} = 3$ মিঃ

$\therefore a = 3$

\therefore ঘনকের আয়তন $= a^3 = 3^3 = 27$ ঘন মিঃ (A)

37. একটি আয়তাকার ঘনকাকারে (দৈর্ঘ্য), প্রস্থ ও উচ্চতা পরপর 9 সে.মি., 6 সে.মি., এবং 2 সে.মি. হলে এর কর্ণের (দৈর্ঘ্য) সমতুল্য কত?

উত্তর: আয়তাকার ঘনকাকার কর্ণ,

$d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2} = \sqrt{9^2 + 6^2 + 2^2}$
 $= \sqrt{81 + 36 + 4} = \sqrt{121} = 11$ সে.মিঃ (A)

সমসংক্রান্ত,
 $a = 9$ সে.মি.
 $b = 6$ " "
 $c = 2$ " "

38. একটি সমপ্রতিভাকার অক্ষুণ্ণ পৃষ্ঠের আয়তন কত হবে?

উত্তর: সমপ্রতিভাকার অক্ষুণ্ণ পৃষ্ঠের আয়তন $=$ পার্শ্বভাগের আয়তন $+$
 $2 \times$ বৃত্তাকার আয়তন
 $= Ph + 2A$ (A)

39. -প্রতিভাকার আয়তন 128 ঘনমিটার এবং উচ্চতা 400 সে.মিটার হলে এর বৃত্তাকার আয়তন কত?

উত্তর: আয়তন $V = Ah$

$V = Ah$

$\therefore 128 = A \times 4$

$\therefore A = 32$ বর্গ মিঃ (A)

সমসংক্রান্ত,

উচ্চতা $h = 400$ সে.মি.
 $= 4$ মিঃ

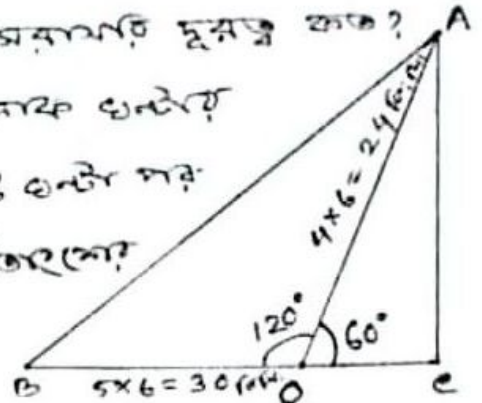
১. একটি স্থান হতে দুটি রাস্তা সমান্তর 120° কোণ করে যোকা দুইদিকে চলে গেছে, ঐ স্থান হতে দুটি লোক একই সময়ে রাস্তা দুটি ধরে অন্তর্গত 4 কি:মি: ও 5 কি:মি: বেগে হাঁটতে শুরু করেন 6 ঘন্টা পরে তাদের অবস্থান? সমান্তর দূরত্ব কত?

উত্তর: অনেকদিন, 0 স্থান হতে দুজন লোক অন্তর্গত

4 কি:মি: ও 5 কি:মি: বেগে হাঁটে 6 ঘন্টা পরে

A ও B বিন্দুতে পৌঁছন। 30 20 বর্ষিতরলো?

উপর A এ লিখ।



$$\angle AOB = 120^\circ, \angle AOC = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$

$$OA = 6 \times 4 = 24 \text{ কিমি}$$

$$OB = 6 \times 5 = 30 \text{ কিমি}$$

4 AEO সমকোণী ত্রিভুজ হতে পারে,

$$\sin 60^\circ = \frac{AE}{OA}$$

$$\Rightarrow AE = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 24$$

$$\therefore AE = 12\sqrt{3}$$

অথবা, 4 AEO সমকোণী ত্রিভুজ হতে পারে,

$$\cos 60^\circ = \frac{OE}{OA}$$

$$\Rightarrow OE = \frac{1}{2} \times 24$$

$$\therefore OE = 12 \text{ কি:মি:}$$

$$\therefore BE = OB + OE = 30 + 12 = 42 \text{ কি:মি:}$$

এখন, 4 AEB সমকোণী ত্রিভুজ হতে পারে,

$$AB^2 = AE^2 + BE^2$$

$$\Rightarrow AB = \sqrt{(12\sqrt{3})^2 + (42)^2}$$

$$\therefore AB = 46.86 \text{ কি:মি:}$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় দূরত্ব } 46.86 \text{ কি:মি: } \textcircled{A}$$

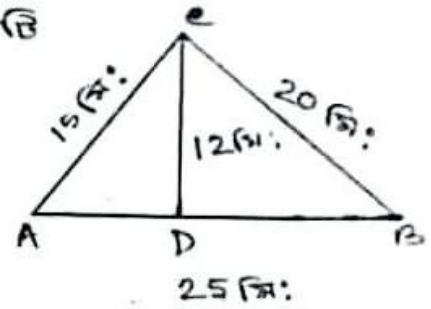
2. একটি ত্রিভুজের বাহু তিনটি যথাক্রমে 25 মিঃ, 20 মিঃ ও 15 মিঃ।
এর বৃহত্তম বাহুর বিপরীত শীর্ষবিন্দু হতে অঙ্কিত লম্বের দ্বারা
বিভেদ্য ত্রিভুজদুটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

উত্তর: দেয়, $\triangle ABE$ - ত্রিভুজের বাহু তিনটি

যথাক্রমে $AB = 25$ মিঃ, $BE = 20$ মিঃ

এবং $AE = 15$ মিঃ

ED , AB এর উপর লম্ব।



এখন, $\triangle ABE$ এর ক্ষেত্রফল,

$$= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$= \sqrt{30(30-25)(30-20)(30-15)}$$

$$= \sqrt{30 \times 5 \times 10 \times 15}$$

$$= 150 \text{ বর্গ মিঃ}$$

এখন,

$$a = 25, b = 20, c = 15$$

$$\therefore s = \frac{a+b+c}{2}$$

$$= \frac{25+20+15}{2}$$

$$= 30$$

আবার, $\triangle ABC$ এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times AB \times ED$

$$= \frac{1}{2} \times 25 \times ED$$

সর্বমোট,

$$\frac{1}{2} \times 25 \times ED = 150$$

$$\Rightarrow ED = \frac{150 \times 2}{25}$$

$$\therefore ED = 12 \text{ মিঃ}$$

এখন, $\triangle AED$ হলে,

$$AE^2 = AD^2 + ED^2$$

$$\Rightarrow AD = \sqrt{AE^2 - ED^2}$$

$$\Rightarrow AD = \sqrt{(15)^2 - (12)^2}$$

$$\therefore AD = 9 \text{ মিঃ}$$

$$\therefore \triangle AED \text{ এর ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} \times AD \times ED = \frac{1}{2} \times 9 \times 12 = 54 \text{ বর্গ মিঃ}$$

$$\therefore \triangle BED \text{ এর ক্ষেত্রফল} = 150 - 54 = 96 \text{ বর্গ মিঃ} \text{ (A)}$$

একটি সামান্তরিকের অন্তর্স্থিত বাহুদ্বয় 10 মিঃ ও 12 মিঃ। এর ছোট কর্ণটি 8 মিঃ হলে অপর কর্ণটির দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর।

উত্তর: স্বয়ং, ABCD একটি সামান্তরিক। এর অন্তর্স্থিত বাহু

$AB = 12$ মিঃ, $AD = 10$ মিঃ এবং ছোট কর্ণ

$BD = 8$ মিঃ।

সুতরাং $OB = 8 \div 2 = 4$ মিঃ।

AO, 4 ABD এর একটি মধ্যমা।

এখন, জ্যামিত্যনুসারে সুস্থানুসারে 4 ABD হতে পাই,

$$AB^2 + AD^2 = 2(OA^2 + OB^2)$$

$$\Rightarrow AB^2 + AD^2 = 2 \cdot OA^2 + 2 \cdot OB^2$$

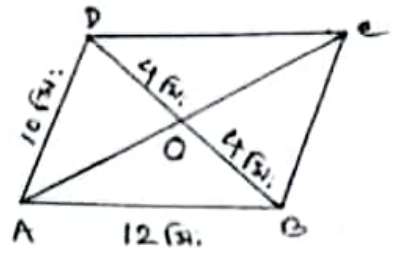
$$\Rightarrow 2 \cdot OA^2 = AB^2 + AD^2 - 2 \cdot OB^2$$

$$\Rightarrow 2 \cdot OA^2 = (12)^2 + (10)^2 - 2 \cdot 4^2$$

$$\Rightarrow OA^2 = 106$$

$$\therefore OA = 10.30 \text{ মিঃ}$$

$$\therefore \text{কর্ণ } AC = 2 \times OA = 2 \times 10.30 = 20.60 \text{ মিঃ} \quad \textcircled{A}$$



4. একটি ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 24 মিঃ ও 52 মিঃ। অপর বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 26 মিঃ ও 30 মিঃ হলে ট্রাপিজিয়াম এর ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

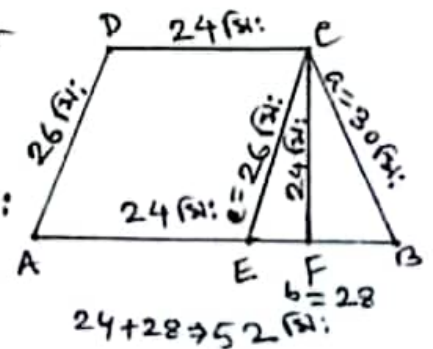
উত্তর: স্বয়ং, ABCD ট্রাপিজিয়ামের সমান্তরাল

বাহু $AB = 52$ মিঃ, $CD = 24$ মিঃ এবং

অন্য দুটি বাহু $AD = 26$ মিঃ, ও $BC = 30$ মিঃ।

AD এর সমান্তরাল EE এবং AB এর উপর

CF লম্ব অঙ্কন করি।



$\therefore EF = AD = 26$ মি: অর্থাৎ $AE = ED = 24$

সুতরাং $BE = AB - AE = 52 - 24 = 28$ মি:

এখন, ΔBCE -এ অঙ্কন।

$$= \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

$$= \sqrt{42(42-30)(42-28)(42-26)}$$

$$= \sqrt{42 \times 12 \times 14 \times 16}$$

$$= 336 \text{ বর্গ মি:}$$

এখন, $a = 30, b = 28, c = 26$

$$s = \frac{a+b+c}{2}$$

$$= \frac{30+28+26}{2}$$

$$= 42$$

এখন, ΔBCE -এ অঙ্কন

$$= \frac{1}{2} \times BE \times EF$$

$$= \frac{1}{2} \times 28 \times EF$$

$$= 14 \times EF$$

অর্থাৎ,

$$14 \times EF = 336$$

$$\therefore EF = 24 \text{ মি:}$$

\therefore $ABED$ ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} (AB + ED) \times EF$

$$= \frac{1}{2} (52 + 24) \times 24$$

$$= \frac{1}{2} \times 76 \times 24$$

$$= 912 \text{ বর্গ মি: (A)}$$

5. একটি খালার উপর ও নিচের বিস্তার যথাক্রমে 30 মি: ও 20 মি: এবং সঙ্কটস্থের ঢাল 45° ও 60° । খালটির প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

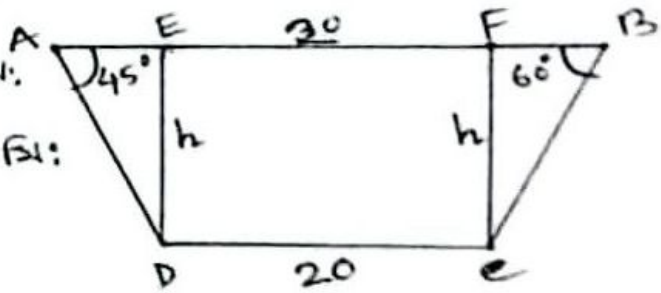
উত্তর: স্থির, $ABED$ খালার প্রস্থচ্ছেদ, খাল উপরের বিস্তার

$AB = 30$ মি:, নিচের বিস্তার $ED = 20$ মি:

এসে খালটির সঙ্কটস্থ $DE = EF = h$ মি:

এসে $\angle DAE = 45^\circ, \angle EBF = 60^\circ$

$\therefore EF = ED = 20$ মি:



প্রদত্ত, $\triangle ADE$ সঠিক সমকোণী,

$$\tan 45^\circ = \frac{DE}{AE}$$

$$\Rightarrow DE = 1 \times AE$$

$$\therefore AE = h \text{ মি:}$$

প্রদত্ত, $\triangle BEF$ সঠিক সমকোণী

$$\tan 60^\circ = \frac{EF}{BF}$$

$$\Rightarrow EF = \sqrt{3} \times BF$$

$$\therefore BF = \frac{h}{\sqrt{3}} \text{ মি:}$$

প্রদত্ত, $AB = AE + EF + BF$

$$\Rightarrow 30 \text{ মি} = h + 20 + \frac{h}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow h + \frac{h}{\sqrt{3}} = 10$$

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{3}h + h}{\sqrt{3}} = 10$$

$$\Rightarrow h(\sqrt{3} + 1) = 10\sqrt{3}$$

$$\therefore h = 6.34 = EF$$

$$\therefore \text{ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল} = \frac{1}{2} (AB + ED) \times EF$$

$$= \frac{1}{2} (30 + 20) \times 6.34$$

$$= 158.5 \text{ বর্গ মি: } \textcircled{A}$$

6. সমান পার্শ্বসামান্তিক্য একটি সমবাহু ত্রিভুজ, একটি বর্গক্ষেত্র এবং একটি ঘূর্ণন ঘড়ুকের আয়তনের অনুপাত নির্ণয় কর।

উত্তর: জনেকরি, একটি সমবাহু ত্রিভুজ, বর্গক্ষেত্র এবং ঘূর্ণন ঘড়ুকের প্রতিটির পার্শ্বসামান্তিক্য $12a$ মি:

$$\therefore \text{সমবাহু ত্রিভুজের বাহুর দৈর্ঘ্য} = \frac{12a}{3} = 4a \text{ মি:}$$

$$\text{বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য} = \frac{12a}{4} = 3a \text{ মি:}$$

$$\text{ঘড়ুকের বাহুর দৈর্ঘ্য} = \frac{12a}{6} = 2a \text{ মি:}$$

$$\therefore \text{সমবাহু ত্রিভুজের আয়তন} = \frac{\sqrt{3}}{4} (4a)^2 = 4\sqrt{3} a^2$$

$$\text{বর্গক্ষেত্রের আয়তন} = (3a)^2 = 9a^2$$

$$\therefore \text{মোট ক্ষেত্রফল} = \frac{3\sqrt{3}}{2} (2a)^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} \times 4a^2 = 6\sqrt{3}a^2$$

\therefore সমসত্ত্ব ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল : বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল : মুম্বম অষ্টভুজের ক্ষেত্রফল

$$= 4\sqrt{3}a^2 : 9a^2 : 6\sqrt{3}a^2$$

$$= 4 : 3\sqrt{3} : 6 \quad \text{(A)}$$

7. একটি বর্গক্ষেত্রের বাহুর দৈর্ঘ্য $40\sqrt{2}$ মি: হলে, উক্ত বর্গক্ষেত্রের অন্তর্নিহিত মুম্বম অষ্টভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

উত্তর: ABCD বর্গের বাহু AB = $40\sqrt{2}$ মি:

এর মধ্যে অন্তর্নিহিত মুম্বম অষ্টভুজের বাহু

NE = EF = a মি:। এখন সমসত্ত্ব ত্রিভুজ

সমসত্ত্ব ত্রিভুজ 4 ANE হতে পারে -

$$AE^2 + AN^2 = NE^2$$

$$\Rightarrow AE^2 + AE^2 = NE^2 \quad [\because AN = AE]$$

$$\Rightarrow 2AE^2 = a^2$$

$$\therefore AE = \frac{a}{\sqrt{2}}$$

এখন, $AB = AE + EF + BF$

$$\Rightarrow 40\sqrt{2} = \frac{a}{\sqrt{2}} + a + \frac{a}{\sqrt{2}}$$

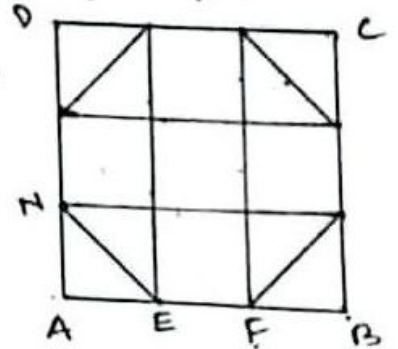
$$\Rightarrow \frac{a + a\sqrt{2} + a}{\sqrt{2}} = 40\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{2a + a\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 40\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow a(2 + \sqrt{2}) = 80$$

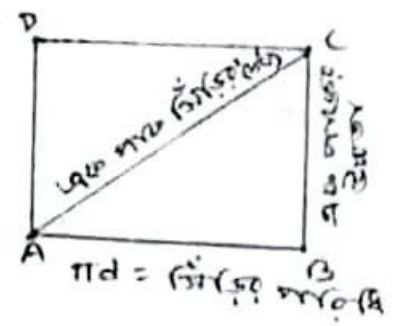
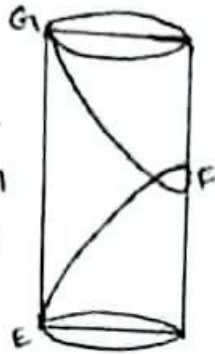
$$\therefore a = 23.43$$

$$\therefore \text{মুম্বম অষ্টভুজের ক্ষেত্রফল} = 2(1 + \sqrt{2})a^2 = 2(1 + \sqrt{2}) \times (23.43)^2 = 2650.64 \text{ বর্গ মি:}$$



9. একটি খুঁসানো সিঁড়ির স্থায় 2 মিঃ এবং এর দৈর্ঘ্য উচ্চতা 10 মিঃ সিঁড়িটি যদি মোট পাঁচ সারফে ধরে থাকে, তবে সিঁড়ির (দৈর্ঘ্য) কত?

উত্তরঃ স্থায়, সিঁড়ির ২৫ সারফে উচ্চতা EG , যাও তারমধ্যে E বিন্দু এবং মোড় G বিন্দু। সিঁড়ির EG অংশকে EG বরাবর দৈর্ঘ্য হিসাবে কেটে সমতল আকৃতি দিলে



তবে $ABCD$ আকৃতির ক্ষেত্রফল সর্বোচ্চ মতো হবে। যেখানে $AB =$ সিঁড়ির দৈর্ঘ্য এবং $BC = EG =$ এক সারফে উচ্চতা,

$$\therefore AB = \pi d = \frac{22}{7} \times 2 = 6.29 \text{ মিঃ}$$

$$BC = 10 \div 5 = 2 \text{ মিঃ}$$

এখন, $4ABC = 2AC$,

$$AC^2 = AB^2 + BC^2 = (6.29)^2 + 2^2 = 43.56$$

$$\therefore AC = \sqrt{43.56} = 6.6 \text{ মিঃ (সারফে)}$$

$$\therefore \text{সিঁড়ির মোট দৈর্ঘ্য} = 6.6 \times 5 = 33 \text{ মিঃ (সারফে) } \textcircled{A}$$

10. চাকরাসহ একটি কাছের বহির্ভাগের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 10 সেমি, 9 সেমি ও 7 সেমি এবং প্রতিদিনের সমগ্র কাছটির পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল 262 বর্গ সেমি। কাছটির কাঠের পুরুত্ব কত?

উত্তরঃ স্থায়, কাছটির কাঠের পুরুত্ব x সেমি

কাছটির বহির্ভাগের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে

$$a = (10 - 2x) \text{ সেমি}$$

$$b = (9 - 2x) \text{ সেমি}$$

$$c = (7 - 2x) \text{ সেমি}$$

\therefore কাছটির বহির্ভাগের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$$= 2(ab + bc + ca)$$

$$= 2\{(10 - 2x)(9 - 2x) + (9 - 2x)(7 - 2x) + (7 - 2x)(10 - 2x)\}$$

$$= 2(90 - 20x - 18x + 4x^2 + 63 - 18x - 14x + 4x^2 + 70 - 14x - 20x + 4x^2)$$

$$= 2(12x^2 - 104x + 223)$$

প্রসঙ্গত,

$$2(12x^2 - 104x + 223) = 262$$

$$\Rightarrow 12x^2 - 104x + 223 = 131$$

$$\Rightarrow 12x^2 - 104x + 92 = 0$$

$$\Rightarrow 4(3x^2 - 26x + 23) = 0$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 3x - 23x + 23 = 0$$

$$\Rightarrow 3x(x-1) - 23(x-1) = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(3x-23) = 0$$

সুতরাং, $x-1=0$ অথবা $3x-23=0$ [প্রথম ক্ষেত্র] নহে]

$$\therefore x=1$$

\therefore নির্ণেয় কাঠের পুরুত্ব = 1 সেমি: (A)

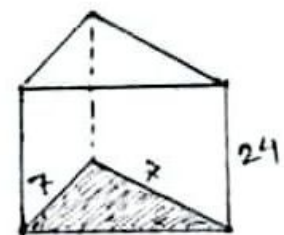
11. 24 সেমি উচ্চতাবিশিষ্ট একটি সমপ্রিজম 7 সেমি বাকুদ্বিশিষ্ট একটি সমবাহু ত্রিভুজের উপর অবস্থিত। প্রিজমটির আয়তন ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

উত্তর: প্রিজমটির ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল,

$$A = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \quad [a = \text{বাকু} = 7 \text{ সেমি}]$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{4} \times (7)^2$$

$$= 21.22 \text{ বর্গ সেমি}$$



প্রিজমটির উচ্চতা, $h = 24$ সেমি

\therefore প্রিজমটির আয়তন, $V = Ah$

$$= 21.22 \times 24$$

$$= 509.28 \text{ ঘন সেমি: (A)}$$

$$\begin{aligned} \text{ହ୍ରମିତ୍ତ ଲମ୍ବିତା} &= 3 \text{ m} \\ &= 3 \times 2 \\ &= 21 \text{ m} \end{aligned}$$

ଆୟତ୍ତ, -ସ୍ତମ୍ଭର ଅୟତ୍ତଲୋକ୍ଷ $3024 \text{ m}^2 = Ph + 2A$

$$= (21 \times 24) + (2 \times 21 \times 22)$$

$$= 546.44 \text{ m}^2 \text{ ଠାଣି (A)}$$

ସମ୍ପର୍କ,
 $P = 21 \text{ m}$
 $h = 24 \text{ m}$
 $A = 21 \times 22$
 $r = 21$

12. ଛାତ୍ରମାନେ ଗୋଟିଏ ଦିନିଆରେ ଏକଟି ଅୟତ୍ତଲୋକ୍ଷ 4 ଠାଣି ବାହୁରିଲିଆଡ଼େ ଏକଟି ଗୁମ୍ଫା ଖଞ୍ଜିବେ ଏବଂ ନିର୍ମାଣକାରୀ ।
12. ଏକଟି ଅୟତ୍ତଲୋକ୍ଷ - ଛାତ୍ରମାନେ ଏକତଳର ଉପରକୁ 100 ବର୍ଗ ଠାଣି ଏବଂ ଏହା ଉପରକୁ 150 ବର୍ଗ ଠାଣି ହେଲେ, ଛାତ୍ରମାନେ ଉଚ୍ଚତା ଓ ହ୍ରମିତ୍ତ କ୍ରମାବଳି ନିର୍ଣ୍ଣୟ କର ।

ଉତ୍ତର: ଶିକ୍ଷକ, ଅୟତ୍ତଲୋକ୍ଷ - ଛାତ୍ରମାନେ ହ୍ରମିତ୍ତ କ୍ରମାବଳି = r ଠାଣି

ଏବଂ ଏହା ଉଚ୍ଚତା = h ଠାଣି

ଏହା ଏକତଳର ଉପରକୁ $2\pi r^2 h = 100$ --- ①

ଏବଂ ଉପରକୁ $\pi r^2 h = 150$ --- ②

① ÷ ② କରାଯାଏ -

$$\frac{\pi r^2 h}{2\pi r^2 h} = \frac{150}{100}$$

$$\Rightarrow \frac{r}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\therefore r = 3 \text{ (A)}$$

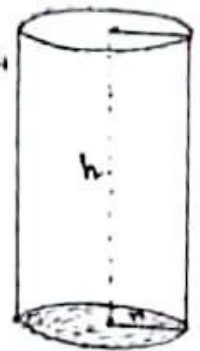
① ରେ r ଏହା ଭାବେ ବସାଇବା ପାଇଁ -

$$2\pi \times 3 \times h = 100$$

$$\Rightarrow h = \frac{100}{6\pi}$$

$$\therefore h = 5.3 \text{ (A)}$$

∴ ଛାତ୍ରମାନେ ହ୍ରମିତ୍ତ କ୍ରମାବଳି 3 ଠାଣି ଏବଂ ଉଚ୍ଚତା 5.3 ଠାଣି: (A)

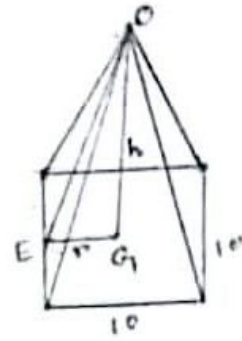


একটি সমন্বিত সিলিন্ডার 10 সেমি ব্যাসবিশিষ্ট বর্গাকার ভূমির উপর
 স্থাপিত। এটির উচ্চতা 12 সেমি হলে সিলিন্ডারের আয়তন ও
 সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

উত্তর: - সিলিন্ডারের ভূমির (দৈর্ঘ) = 10 সেমি

" উচ্চতা $OG = h = 12$ সেমি

ভূমির অন্তর্ভুক্ত কোণের কোসাইন $r = \frac{10}{2} = 5$ সেমি



\therefore হেলানার উচ্চতা $OE = l = \sqrt{r^2 + h^2} = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$ সেমি

ভূমির পরিধি, $P = 4 \times 10 = 40$ সেমি

ভূমির ক্ষেত্রফল, $A = 10 \times 10 = 100$ বর্গ সেমি

\therefore সিলিন্ডারের আয়তন $= \frac{1}{3} P l = \frac{1}{3} \times 40 \times 12 = 160$ বর্গ সেমি (A)

\therefore সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} P l + A$

$$= \frac{1}{2} \times 40 \times 13 + 100$$

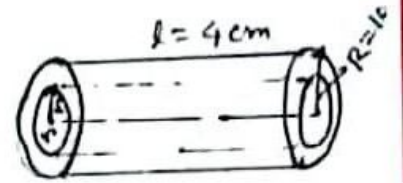
$$= 360 \text{ বর্গ সেমি: (A)}$$

14. 6 সেমি ব্যাসবিশিষ্ট একটি ঘন সোলাইড নলে পরিণত করে উক্ত
 নলটির (দৈর্ঘ) 4 সেমি এবং এর বাইরের ব্যাস 10 সেমি হলে নলটির
 বর্ন নির্ণয় কর।

উত্তর: - বর্ন, নলটির উত্তরের কোসাইন $= r$ সেমি

ও বাইরের কোসাইন $R = 10 \div 2 = 5$ সেমি

এর দৈর্ঘ $l = 4$ সেমি



\therefore নলটির আয়তন $= \pi (R^2 - r^2) l = \pi (5^2 - r^2) \times 4 = 4\pi (25 - r^2)$
 বর্ন সেমি

সোলাইডের আয়তন $= \frac{4}{3} \pi r^3$ | এখানে, $r_1 = \frac{6}{2} = 3$ সেমি

$$= \frac{4}{3} \pi \times 3^3$$

$$= 36\pi \text{ বর্ন সেমি:}$$

প্রসঙ্গতঃ, $4\pi(25-r^2) = 36\pi$

$\Rightarrow 25-r^2 = 9$

$\Rightarrow r^2 = 16$

$\therefore r = 4$

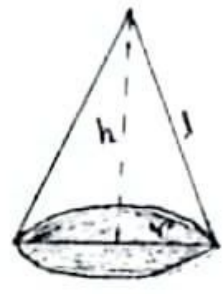
\therefore নলাটির ব্যাস (সু-স) = $5-4$
= 1 সেমি (A)

15. একটি অক্ষত্বকৃতিক কোণের তলোনা উচ্চতা 10 সেমি এবং ত্বকিত
নালিটিয়া 22 সেমি। এর আয়তন ও অক্ষত্বকৃত পৃষ্ঠের তলোনা
ব্যাপ্তি।

উত্তরঃ সীমি, কোণের ত্বকিত = r সেমি, উচ্চতা = h সেমি এবং তলোনা

উচ্চতা = 10 সেমি

প্রসঙ্গতঃ, $2\pi rh = 22$ সেমি: $2\pi r = 22 \therefore r = 3.5$ সেমি:



এখন, $hr = 10 \times 3.5 = 35$
 $hr = 1^2 - r^2 = (10)^2 - (3.5)^2 = 87.75$

$\therefore h = 9.37$

\therefore কোণের আয়তন = $\frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \pi \times (3.5)^2 \times 9.37 = 120.24$ ঘন সেমি (A)

\therefore অক্ষত্বকৃত পৃষ্ঠের তলোনা = $\pi r(r+h) = \frac{22}{7} \times 3.5(3.5+10)$
= 148.5 বর্গ সেমি: (A)

16. একটি অক্ষত্বকৃতিক সিলিন্ডার এবং একটি অক্ষত্বকৃতিক কোণের
উচ্চতার উচ্চতা h এবং একই ত্বকিত উল্লিখিত। তাদের ত্বকিতলোনা
অনুপাত 4:3 এবং কোণের ত্বকিত $\frac{\sqrt{5}}{2} h$ এবং।

উত্তরঃ সীমি, সিলিন্ডার ও কোণের উচ্চতা = h , ত্বকিত ত্বকিত = r
ও তলোনা উচ্চতা = 1

\therefore কোণের তলোনা $1^2 = h^2 + r^2 \Rightarrow 1 = \sqrt{h^2 + r^2}$



প্রশ্ন ১৩) $2\pi rh : \pi r^2 = 4 : 3$

$$\Rightarrow \frac{2\pi rh}{\pi r^2} = \frac{4}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{h}{r} = \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{h^2}{r^2} = \frac{4}{9} \text{ [বর্গ করে]}$$

$$\Rightarrow 4r^2 = 9h^2$$

$$\Rightarrow 4(h^2 + r^2) = 9h^2 \text{ [}\because r^2 = h^2 + r^2\text{]}$$

$$\Rightarrow 4h^2 + 4r^2 = 9h^2$$

$$\Rightarrow 4r^2 = 5h^2$$

$$\Rightarrow r^2 = \frac{5}{4} h^2$$

$$\therefore r = \frac{\sqrt{5}}{2} h \text{ (চলমান স্থানে)}$$

১৭. ৬ সেমি, ৪ সেমি ও ১০ সেমি ব্যাসার্ধ-বিশিষ্ট তিনটি গোলাকার বস্তু গোলকীয় একটি গোলাকার বস্তু গঠিত করা হলো। নতুন বস্তুটির আয়তন ও পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সুত্র: বস্তু, নতুন বস্তুটির ব্যাসার্ধ R সেমি এবং আয়তন V সেমি

$$\text{১ম বস্তুটির আয়তন } V_1 = \frac{4}{3} \pi r_1^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 6^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 6^3$$

$$\text{২য় " " } V_2 = \frac{4}{3} \pi r_2^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 4^3$$

$$\text{৩য় " " } V_3 = \frac{4}{3} \pi r_3^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times 10^3$$

$$\text{নতুন বস্তুটির আয়তন } V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

প্রশ্নমতে, $V = V_1 + V_2 + V_3$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi 6^3 + \frac{4}{3} \pi 4^3 + \frac{4}{3} \pi 10^3$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \pi (6^3 + 4^3 + 10^3)$$

$$\Rightarrow R^3 = 1728$$

$\therefore R = 12$ cm

\therefore સત્રુન ક્ષમિતિ ક્ષમિતિ = $\frac{4}{3} \pi R^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (12)^3 = 7241.14$ cm³ (A)

અરુ સુત્રુરુ ક્ષમિતિ = $4 \pi R^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times (12)^2 = 1810.29$ cm² (A)

12. 4 cm ડેકલરમિશન ઇકલિ પ્રમટુકાક્રમિક સકલરુપ હેલુલુ ડેકલર 5 cm. સકલરુપ ક્ષમિતિ 6 હેલુલુ કલરુ ક્ષમિતિ નિર્મલુ કરુ.

હેલુરુ: સિલિ, સકલરુપ ક્ષમિતિ = 4 cm, હેલુરુ = h cm અરુ હેલુલુ હેલુરુ = 5 cm

અક્ષમલુ, $h = 4$ cm, $l = 5$ cm:

અલુ, $r^2 = l^2 - h^2 = 5^2 - 4^2 = 9$

$\therefore r = 3$



સકલરુપ ક્ષમિતિ = $\frac{1}{3} \pi r^2 h = \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times (3)^2 \times 4 = 37.71$ cm³ (A)

અરુ હેલુલુ કલરુ ક્ષમિતિ = $\pi r l = \frac{22}{7} \times 3 \times 5 = 47.14$ cm² (A)

19. $y^2 + 8x - 2y - 23 = 0$ સકલરુકલિ સીર્ષલિલુ, હેલુરુકલુ, હેલુલુકલિલુ નક્કરુ 6 અરુ પ્રમોકલુન, અક્ષરુપ અરુ નિમ્લુલુ પ્રમોકલુન નિર્મલુ કરુ.

હેલુરુ: (નુકલુ અરુ,
 $y^2 + 8x - 2y - 23 = 0$

$\Rightarrow y^2 - 2y + 1 = -8x + 24$

$\Rightarrow (y-1)^2 = -8(x-3)$

અલુ, $x-3 = x$ અરુ $y-1 = y$ સિલિ અક્ષરુપ નક્કરુ

$y^2 = -8x \dots (i)$

① અરુ લુકુ સકલરુકલુ અલુ પ્રમોકલુન $y^2 = 4ax$ અરુ અક્ષરુ હેલુલુ કરુ નક્કરુ, $4a = -8 \therefore a = -2$

① x અને y ની ધારાવિધિ (0,0)
 ધારાવિધિ $x = 0$ અને $y = 0$
 $\Rightarrow x - 3 = 0$ $\Rightarrow y - 1 = 0$
 $\therefore x = 3$ $\therefore y = 1$
 \therefore નિર્ણય ધારાવિધિ (3,1) (A)

② ઉપરબંધ (a,0)
 ધારાવિધિ $x = a$ અને $y = 0$
 $\Rightarrow x - 3 = -2$ $\Rightarrow y - 1 = 0$
 $\therefore x = 1$ $\therefore y = 1$
 નિર્ણય ઉપરબંધ (1,1) (A)

③ ઉપરકેન્દ્રિય નરમર
 (નર્મ) $4a = |4 \cdot (-2)|$
 $= (-2)$
 $= 8$ (A)

④ ઉપરબંધિત નરમર
 ધારાવિધિ, $x - a = 0$
 $\Rightarrow x - 3 - (-2) = 0$
 $\Rightarrow x - 3 + 2 = 0$
 $\therefore x - 1 = 0$ (A)

⑤ અડકરકાળ અધીકાર
 $y = 0$
 $\therefore y - 1 = 0$ (A)

⑥ નિમ્નાબંધ અધીકાર
 $x + a = 0$
 $\Rightarrow x - 3 + (-2) = 0$
 $\Rightarrow x - 5 = 0$ (A)

20. $16x^y + 25y^x = 400$ ઉપરબંધે કેન્દ્રિય, ઉપરબંધ, ઉપરકેન્દ્રિય નરમર (નર્મ) અને ઉપરકેન્દ્રિય નરમરે ઓ નિમ્નાબંધે અધીકાર નિર્ણય કરો.

ઉત્તર: દેખવા આ છે,
 $16x^y + 25y^x = 400$
 $\Rightarrow \frac{x^y}{25} + \frac{y^x}{16} = 1$ [આ બંને ભાગને 100 વડે વધારો]
 $\Rightarrow \frac{x^y}{5^y} + \frac{y^x}{4^x} = 1$ ----- ①

અધીકાર ① ને આ રીતે વાકા -
 $a = 5$ અને $b = 4$

3 = 7241.15
 ઉપરબંધ (A)
 નર્મ.

$$\therefore e^v = \frac{9^v - 4^v}{8^v} = \frac{5^v - 4^v}{5^v} = \frac{25 - 16}{25} = \frac{9}{25}$$

$$\therefore e = \frac{3}{5}$$

$$\therefore \text{উৎকেন্দ্রতা} = \frac{3}{5} \text{ (A)}$$

১) নহ সমীকরণকে উল্লম্বরেখা আদর্শ সমীকরণে পরিণত করা যায়,

$$\text{ক) উল্লম্বকেন্দ্রের স্থানাঙ্ক} = (ae, 0) \text{ ও } (-ae, 0) = \left(5 \cdot \frac{3}{5}, 0\right) \text{ ও } \left(-5 \cdot \frac{3}{5}, 0\right) \\ = (3, 0) \text{ ও } (-3, 0)$$

$$\text{খ) উল্লম্বকেন্দ্রের লম্বের দৈর্ঘ্য} = \frac{2b^v}{a} = \frac{2 \cdot 4^v}{5} = \frac{32}{5} \text{ (A)}$$

$$\text{গ) উল্লম্বকেন্দ্রের লম্বের সমীকরণ, } x = \pm \frac{a}{e} \pm ae \\ = x = \pm \frac{5}{\frac{3}{5}} \pm 5 \times \frac{3}{5} \\ \therefore x = \pm \frac{25}{3} \text{ (A)} \pm 3 \text{ (A)}$$

$$\text{ঘ) নিম্নাঙ্ককেন্দ্রের সমীকরণ, } x = \pm \frac{a}{e} \\ \Rightarrow x = \pm \frac{5}{\frac{3}{5}} \\ \therefore x = \pm \frac{25}{3} \text{ (A)}$$

21. সমাধান নির্ণয় কর: $(x^3 + 3xy^v) dx + (y^3 + 3x^v y) dy = 0$

সমাধান: $(x^3 + 3xy^v) dx + (y^3 + 3x^v y) dy = 0$

$$\Rightarrow (y^3 + 3x^v y) dy = -(x^3 + 3xy^v) dx$$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = - \frac{(x^3 + 3xy^v)}{(y^3 + 3x^v y)}$$

$$\Rightarrow \frac{d(vx)}{dx} = - \frac{x^3 + 3 \cdot x \cdot (vx)^v}{(vx)^3 + 3x^v(vx)} \quad [x^v, y = vx]$$

$$\Rightarrow \frac{d(x)}{dx} = - \frac{x^3 + 3x^3 v^v}{v^3 x^3 + 3x^3 v}$$

$$\Rightarrow v + x \frac{dv}{dx} = - \frac{x^3(1+3v^v)}{x^3(v^3+3v)}$$

$$\Rightarrow x \frac{dv}{dx} = - \frac{(1+3v^v)}{v^3+3v} - v$$

$$\Rightarrow x \frac{dv}{dx} = \frac{-1-3v^v-v^4-3v^2}{v^3+3v}$$

$$\Rightarrow x \frac{dv}{dx} = - \frac{(v^4+6v^2+1)}{v^3+3v}$$

$$\Rightarrow \frac{dx}{x} = - \left(\frac{v^3+3v}{v^4+6v^2+1} \right) dv$$

$$\Rightarrow \int \frac{dx}{x} = - \frac{1}{4} \int \frac{4v^3+12v}{v^4+6v^2+1} dv$$

$$\Rightarrow \log x = - \frac{1}{4} \log(v^4+6v^2+1) + \frac{1}{4} \log e$$

$$\Rightarrow 4 \log x = - \log(v^4+6v^2+1) + \log e$$

$$\Rightarrow \log x^4 + \log(v^4+6v^2+1) = \log e$$

$$\Rightarrow x^4(v^4+6v^2+1) = e$$

$$\Rightarrow x^4 v^4 + 6x^4 v^2 + x^4 = e$$

$$\Rightarrow y^4 + 6x^4 y^2 + x^4 = e$$

$\therefore x^4 + 6x^4 y^2 + y^4 = e$ ଏହାକୁ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଅବସ୍ଥାରେ

22. ଅବସ୍ଥାରେ $(x+y+1) \frac{dy}{dx} = 1$

$$\Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{x+y+1}$$

$$\Rightarrow \frac{dx}{dy} = x+y+1$$

$$\therefore \frac{dx}{dy} - x = y+1 \quad \text{--- (1)}$$

① આ અસરોચકતા ટિપ્પણી I.F = $e^{-y} dy = e^{-y}$

(i) આ x I.F રૂબરૂ પાડે $(\frac{dx}{dy} - x) e^{-y} = (y+1) e^{-y}$

$$\Rightarrow e^{-y} \frac{dx}{dy} - x e^{-y} = e^{-y} (y+1)$$

$$\Rightarrow \frac{d}{dy} (x e^{-y}) = e^{-y} (y+1)$$

અસરોચકતાનું સંકલન કરીને -

$$x e^{-y} = (1+y) e^{-y} (-1) + \int e^{-y} dy + e_1$$

$$\Rightarrow x e^{-y} = -e^{-y} - y e^{-y} - e^{-y} + e$$

$$\Rightarrow x e^{-y} = e^{-y} (-1 - y - 1)$$

$$\Rightarrow x = -1 - y - 1 + e e^y \text{ [બંને બાજુ યુગ્મન કરીને]}$$

$$\therefore x + y + 2 = e e^y \text{ (A)}$$

23. અસરોચકતાનું સમીકરણ: $\frac{dy}{dx} + y = x$

અસરોચકતાનું: પ્રથમ અસરોચકતાનું. $\frac{dy}{dx} + y = x$ — — ①

\therefore અસરોચકતા ટિપ્પણી I.F = $e^{\int 1 \cdot dx} = e^x$

અથવા ① \times I.F રૂબરૂ પાડે -

$$\left(\frac{dy}{dx} + y\right) e^x = e^x x$$

$$\Rightarrow e^x \frac{dy}{dx} + y e^x = x e^x$$

$$\Rightarrow \frac{d}{dx} (y e^x) = x e^x$$

$$\Rightarrow y e^x = \int x e^x dx$$

$$\Rightarrow y e^x = x e^x - e^x + e_1$$

$$\Rightarrow y e^x - x e^x + e^x = e_1$$

$$\Rightarrow -e^x (x - y - 1) = e_1$$

$$\therefore (x - y - 1) e^x = e$$

અહીં નિર્ણય અસરોચકતા

24. ਲਗਰਾਮ ਨਿਯਮ ਦੁਆਰਾ ਕਲਾਸੀਕਲ ਸਮਝਾਉਣ ਵਾਲੀ ਸਮਝਾਈ ਗਈ ਥਾਂ, $\frac{dy}{dt} - y = e^{at}$
 $y = -1$ ਚਲਾਨ $t = 0$

ਸਮਝਾਈ ਗਈ: $\frac{dy}{dt} - y = e^{at}$

ਚਲਾਨ, $y = f(t)$

$\therefore \frac{dy}{dt} = f'(t)$

ਏਏ $L(y) = L[f(t)] = F(s)$

ਚਲਾਨ, $\frac{dy}{dt} - y = e^{at}$

$\Rightarrow f'(t) - f(t) = e^{at}$

$\Rightarrow L[f'(t)] - L[f(t)] = L(e^{at})$

$\Rightarrow sF(s) - f(0) - F(s) = \frac{1}{s-a}$

$\Rightarrow F(s)(s-1) = \frac{1}{s-a} + f(0)$

$\Rightarrow (s-1)F(s) = \frac{1}{s-a} - 1$

$y = f(t)$
 $f(0) = -1$, ਚਲਾਨ $t = 0$

$\Rightarrow F(s) = \frac{1}{(s-1)(s-a)} - \frac{1}{s-1}$

$\Rightarrow L(y) = \frac{1}{a-1} \left[\frac{1}{s-a} - \frac{1}{s-a} \right] - \frac{1}{s-1}$

$\Rightarrow y = \frac{1}{a-1} L^{-1}\left(\frac{1}{s-a}\right) - L^{-1}\left(\frac{1}{s-a}\right) - L^{-1}\left(\frac{1}{s-1}\right)$

$= \frac{1}{a-1} [e^{at} - e^t] - e^t$

$= \frac{1}{a-1} [e^{at} - e^t - (a-1)e^t]$

$\therefore y = \frac{1}{a-1} [e^{at} - a e^t] \text{ (A)}$

25. प्रमाण कर (प्र), $L(\cos at) = \frac{s}{s^2 + a^2}$

प्रमाणित: आसना जनि,

$$\cos at = \frac{1}{2} (e^{iat} + e^{-iat})$$

$$\begin{aligned}\therefore L(\cos at) &= \frac{1}{2} L(e^{iat} + e^{-iat}) \\ &= \frac{1}{2} [L(e^{iat}) + L(e^{-iat})] \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{s-ia} + \frac{1}{s+ia} \right) \\ &= \frac{1}{2} \left[\frac{s+ia + s-ia}{(s-ia)(s+ia)} \right] \\ &= \frac{1}{2} \times \frac{2s}{s^2 - i^2 a^2} \\ &= \frac{s}{s^2 + a^2} \quad (\text{प्रमाणित})\end{aligned}$$