समस्त बिहार, भरेगा हुंकार
HUNKAR
2025
में आपका स्वागत हैं

HUNKAR 2025

VIDYAKUL

PHYSICS

JP UJALA Sir

VIDYAKUL

अध्याय 01

आज का टॉपिक

Electric flux through Closed Surface

बंद सतह से गुजरने वाला कुल विद्युत फ्लक्स

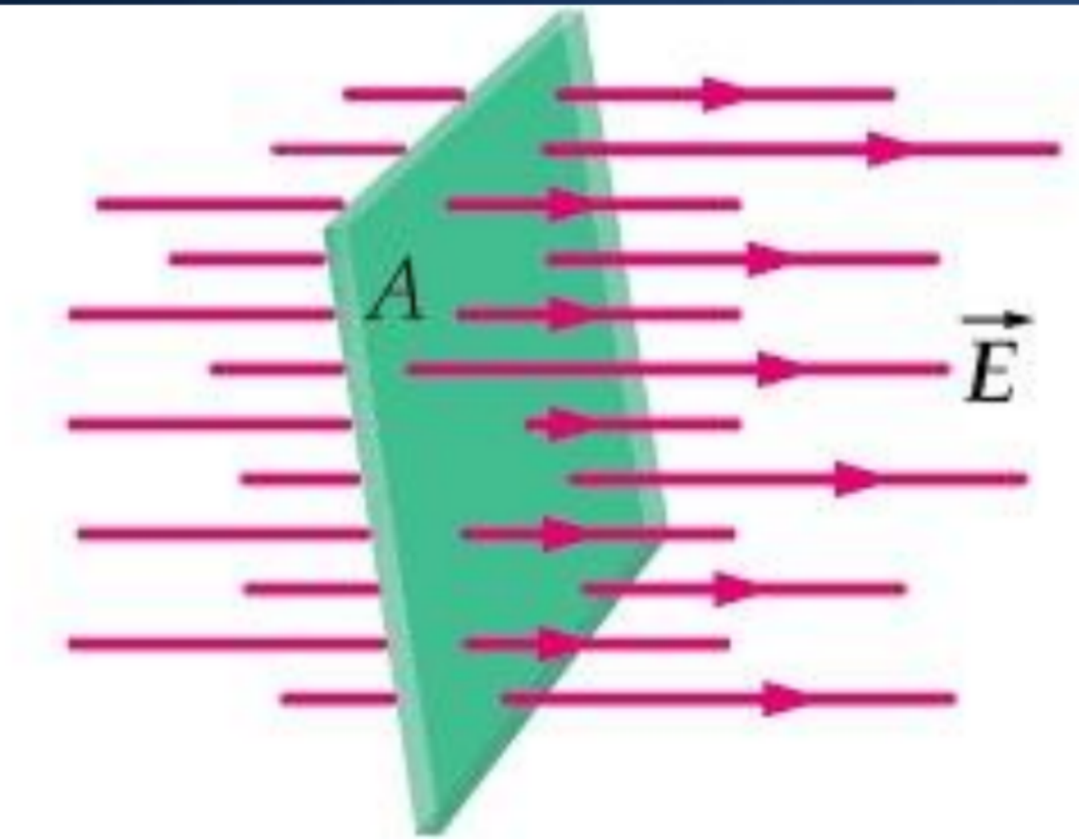
VIDYAKUL

आज समझेंगे

Mathematical form of
Electric flux
विद्युत फ्लक्स का गणितीय रूप

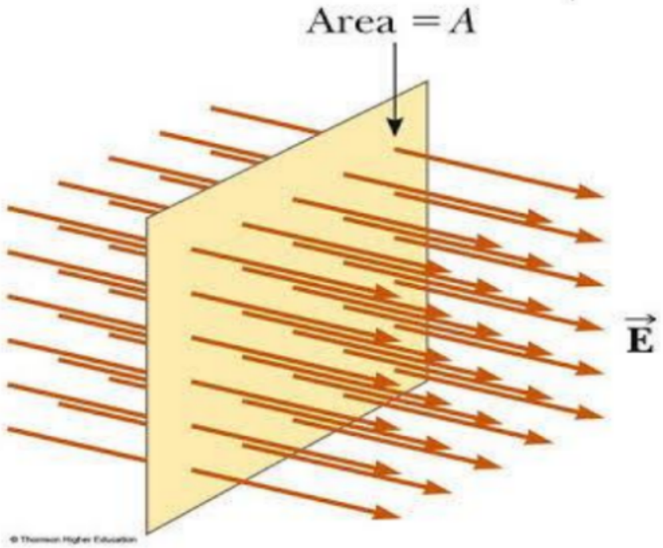
ELECTRIC FLUX

VIDYAKUL



Electric Flux

- ***Electric flux*** is the product of the magnitude of the electric field and the surface area, *A*, perpendicular to the field
- $\Phi_E = EA$



ELECTRIC FLUX

Number of electric lines of force passing through any surface area is called electric flux passes through that surface.

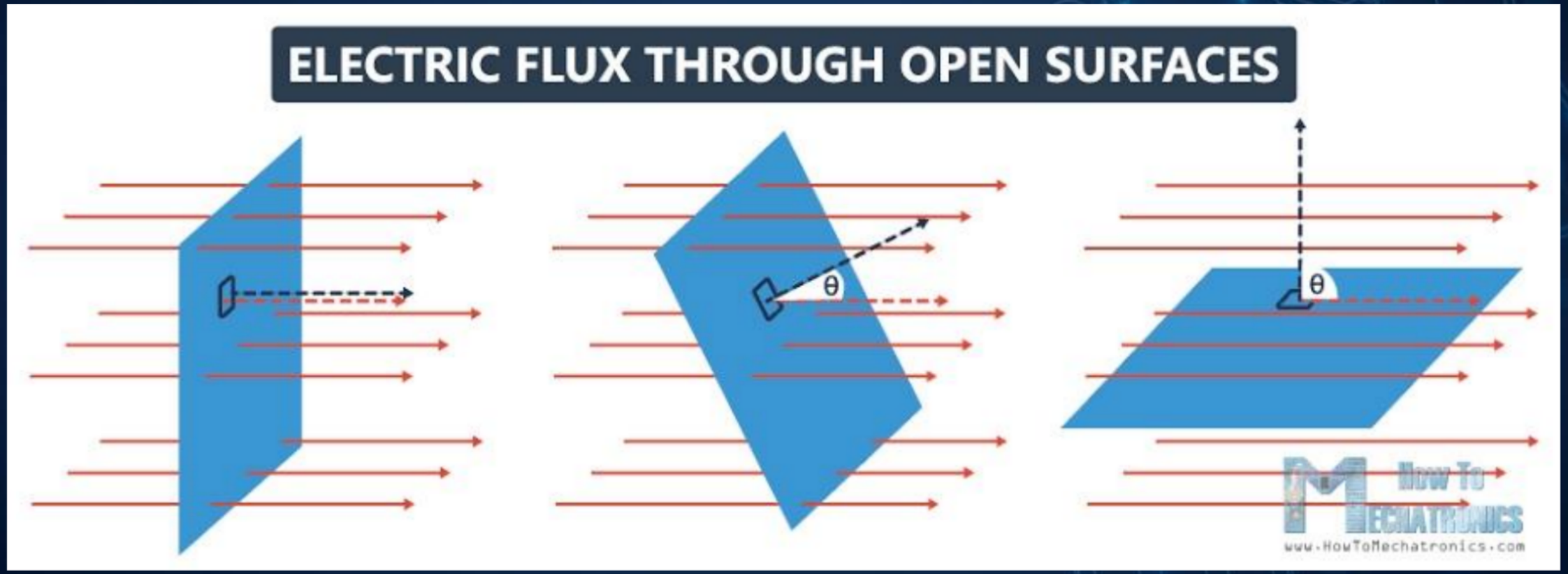
किसी सतह से गुजरने वाले कुल विद्युत बल रेखाओं की संख्या को उस सतह से गुजरने वाला कुल विद्युत फ्लक्स कहते हैं।

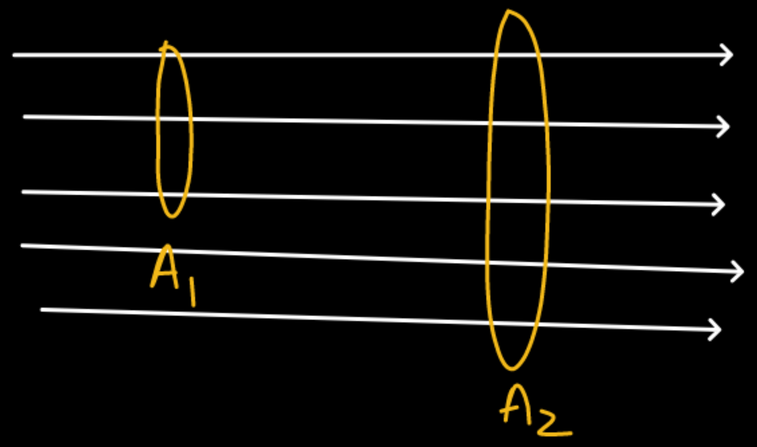
since electric lines of force is an imaginary line so we cannot count the number of lines so we will define electric flux mathematically.

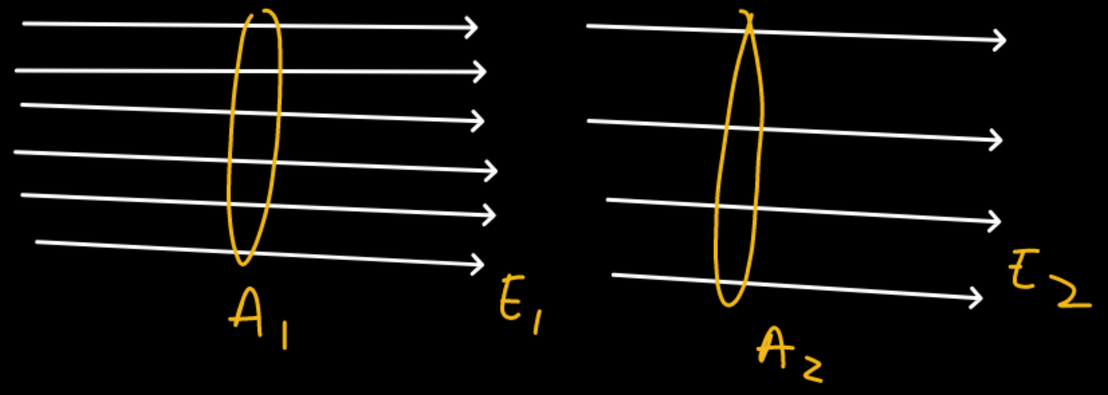
चुकी विद्युत क्षेत्र रेखाएं काल्पनिक रेखाएं होती हैं इसलिए इसे गिनना संभव नहीं है अतः हम विद्युत फ्लक्स को गणितीय रूप से परिभाषित करते हैं।

VIDYAKUL

PROOF OF ELECTRIC FLUX





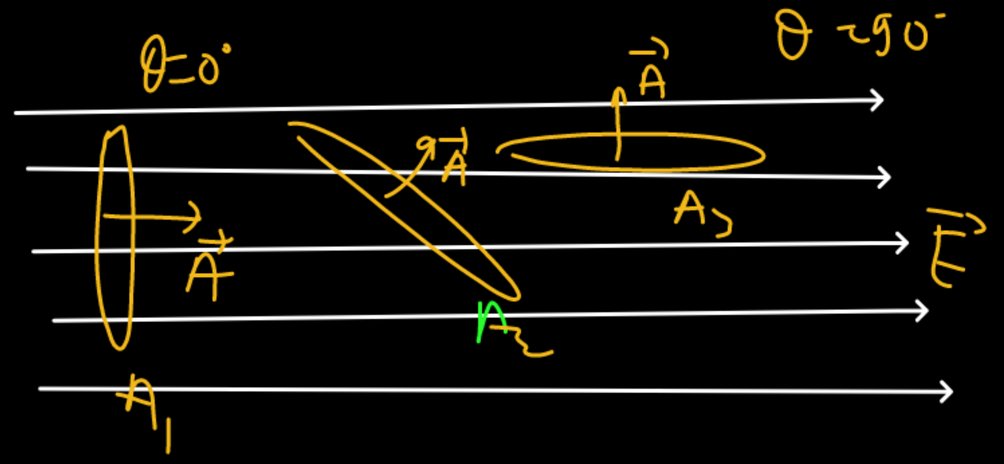


$\phi \propto A \qquad \phi \propto E$

$\phi \propto \cos\theta$

$\phi \propto EA\cos\theta$

$\boxed{\phi = EA\cos\theta}$



VIDYAKULL

MATHEMATICAL DEFINITION

The dot product of electric field intensity and area vector of a surface is called electric flux through that surface.

विद्युत क्षेत्र की तीव्रता तथा क्षेत्रफल सदिश के अदिश गुणनफल को विद्युत फ्लक्स कहते हैं।

$$\phi = EA\cos\theta$$

$$\phi = \vec{E} \cdot \vec{A}$$

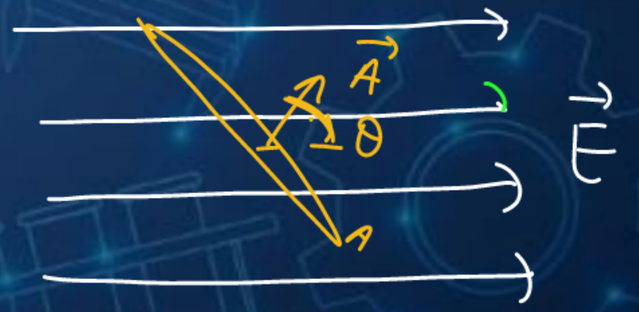
It is denoted by Φ इसे ϕ से सूचित करते हैं

SI unit of electric flux → $\frac{N m^2}{C}$

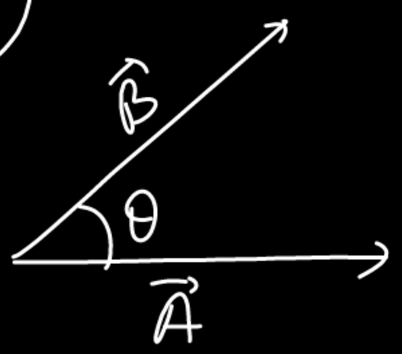
Dimensional formula of electric flux विमीय सूत्र $[M L^3 T^{-3} A^{-1}]$

Electric flux is a scalar quantity.

विद्युत फ्लक्स एक अदिश राशि है।



11th



$$\vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\theta$$

अदिश गुणनफल

Scalar Product

$$\vec{A}\times\vec{B} = AB\sin\theta\,\hat{n}$$

Vector Product

सदिश गुणनफल

$A = m^2$

⊗ $\vec{A}\cdot\vec{B} = AB\cos\theta$

$\vec{E}\cdot\vec{A} = EA\cos\theta$

$$\phi = EA\cos\theta = \vec{E}\cdot\vec{A}$$

$$\phi = \frac{N\,m^2}{C}$$

11th

$$\Rightarrow \frac{MLT^{-2}L^2}{AT}$$

$$= [ML^3T^{-3}A^{-1}]$$

11th

VIDYAKUL

EXAMPLE 1: If a square surface of side length 2m is placed in an electric field of intensity 20 N/C where area vector makes 0° Angle with electric field. Find the electric flux passes through that area.

$\phi = E A \cos\theta$

$20 \times 4 \times \cos 0^\circ = 80 \frac{Nm^2}{C}$

$A = 4m^2$

यदि एक वर्गाकार सतह जिसकी भुजा की लंबाई 2 मीटर है 20 न्यूटन प्रति कूलंब वाले विद्युत क्षेत्र में रखा हुआ है और विद्युत क्षेत्र के साथ क्षेत्रफल सदिश का कोण 0° है तो इस से गुजरने वाला कुल फ्लक्स ज्ञात करें।

EXAMPLE 2: If a circular surface of radius 2m is placed in an electric field of intensity 20 N/C where area vector makes 60° Angle with electric field. Find the electric flux passes through that area.

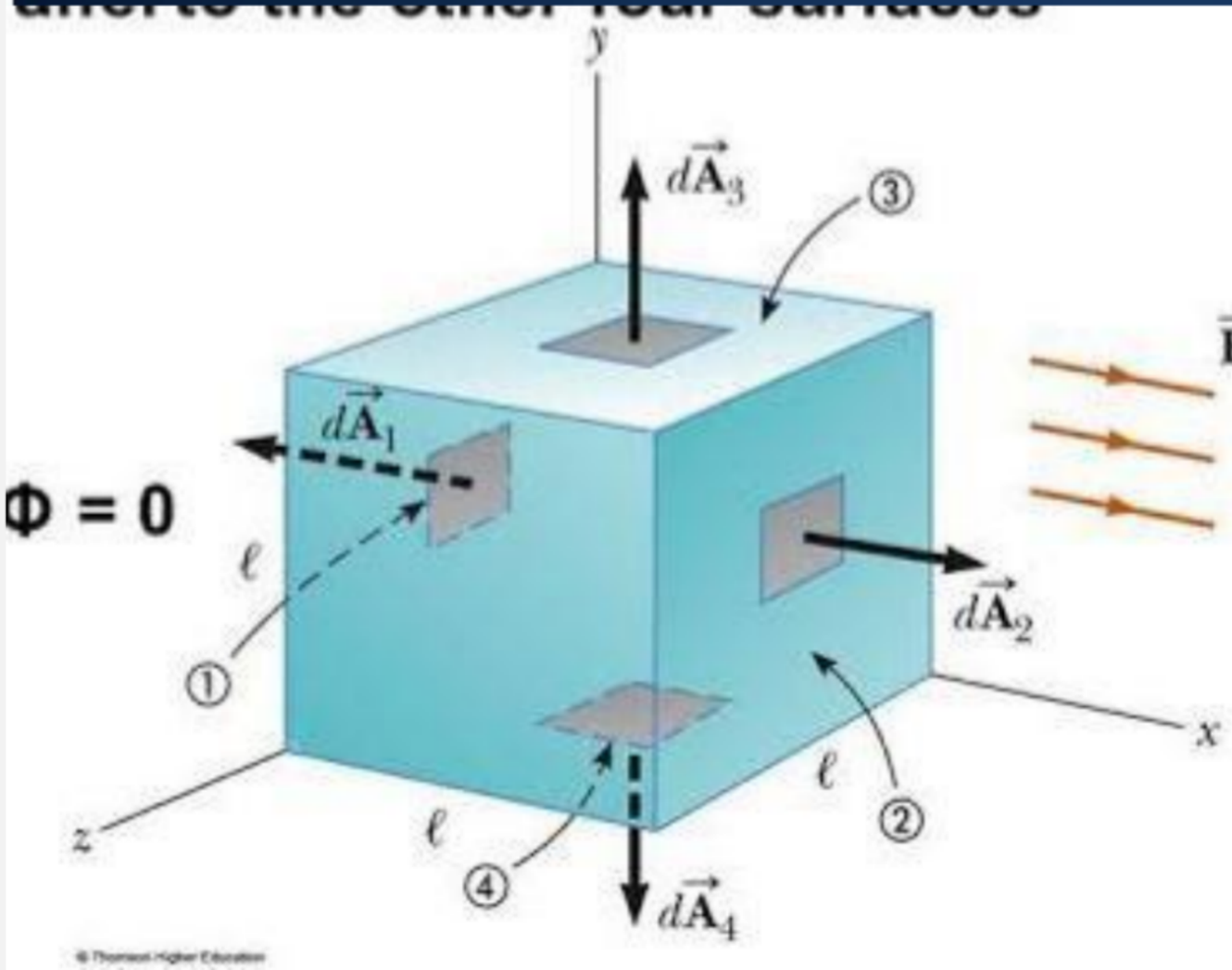
यदि एक वृत्ताकार सतह जिसकी त्रिज्या 2 मीटर है 20 न्यूटन प्रति कूलंब वाले विद्युत क्षेत्र में रखा हुआ है और विद्युत क्षेत्र के साथ क्षेत्रफल सदिश का कोण 60° है तो इस से गुजरने वाला कुल फ्लक्स ज्ञात करें।

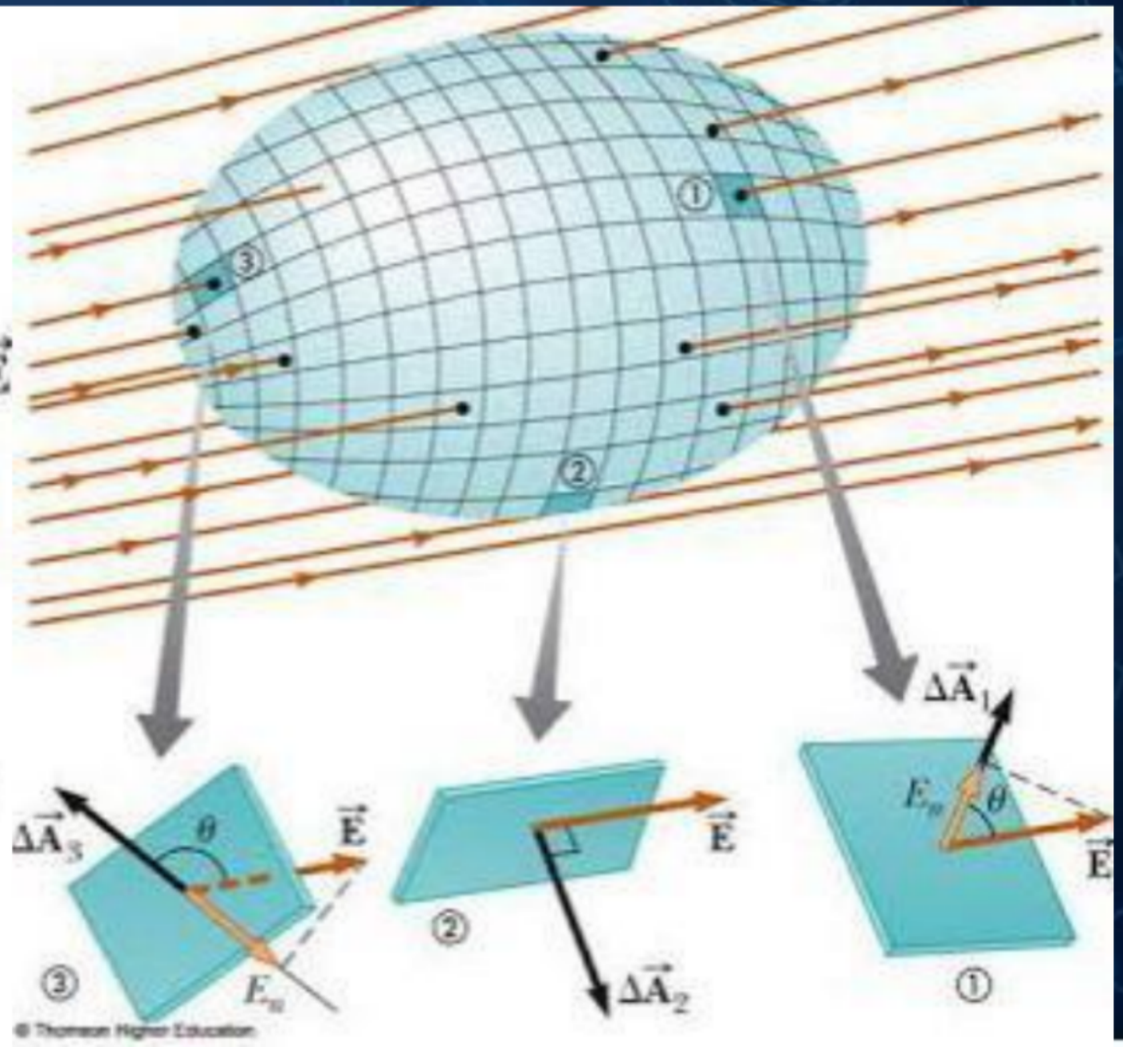
EXAMPLE 3: If a cube of side length 2 metre is placed in an uniform electric field of intensity 10 N/C Find the net electric flux passes through it.

यदि 2 मीटर भुजा वाला एक घन 10 N/C तीव्रता वाले एक समान विद्युत क्षेत्र में रखा हुआ है तो इस से गुजरने वाला कुल विद्युत फ्लक्स ज्ञात करें।

VIDYAKUL

ELECTRIC FLUX THROUGH A CLOSED SURFACE

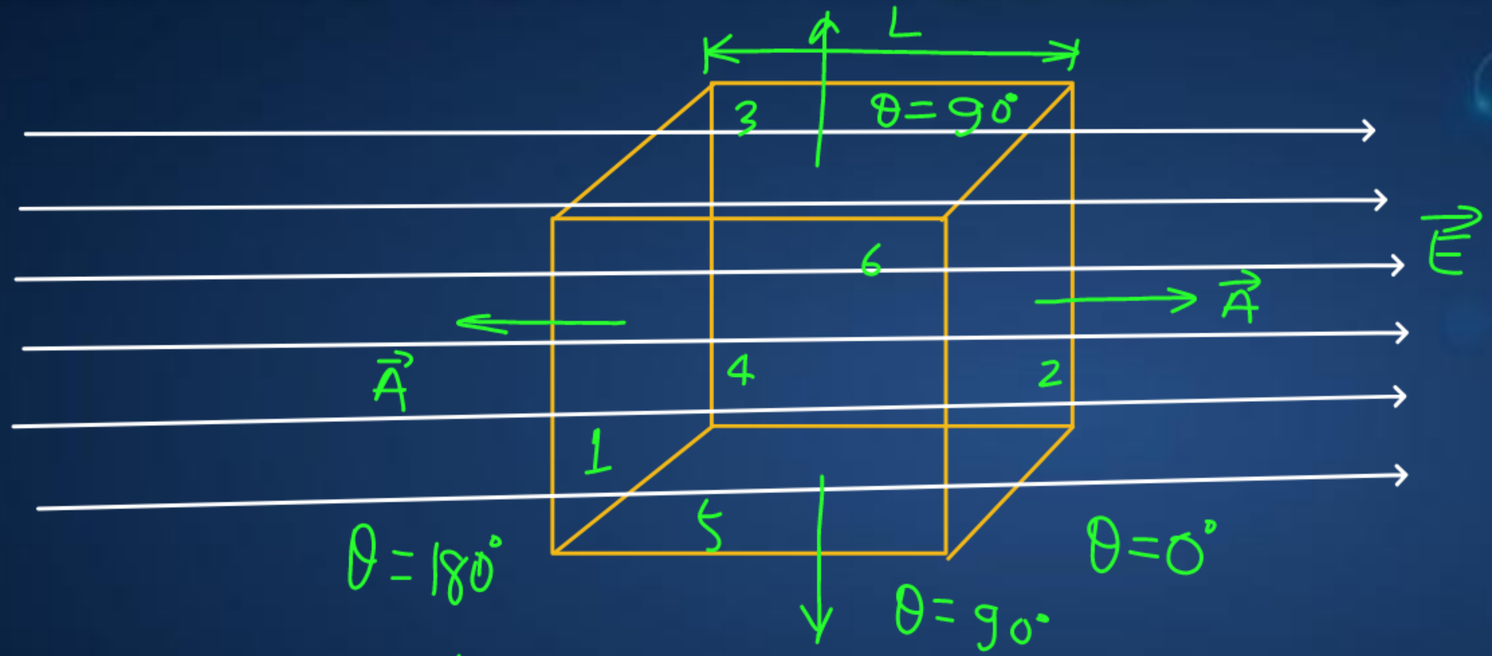




VIDYAKUL

बंद सतह से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स

ELECTRIC FLUX THROUGH A CLOSED SURFACE



$\phi_1 = EA\cos 180^\circ$

$= -EA$

$\phi_2 = EA\cos 0^\circ$

$= EA$

$\phi_3 = EA\cos 90^\circ = 0$

$\phi_4 = EA\cos 90^\circ = 0$

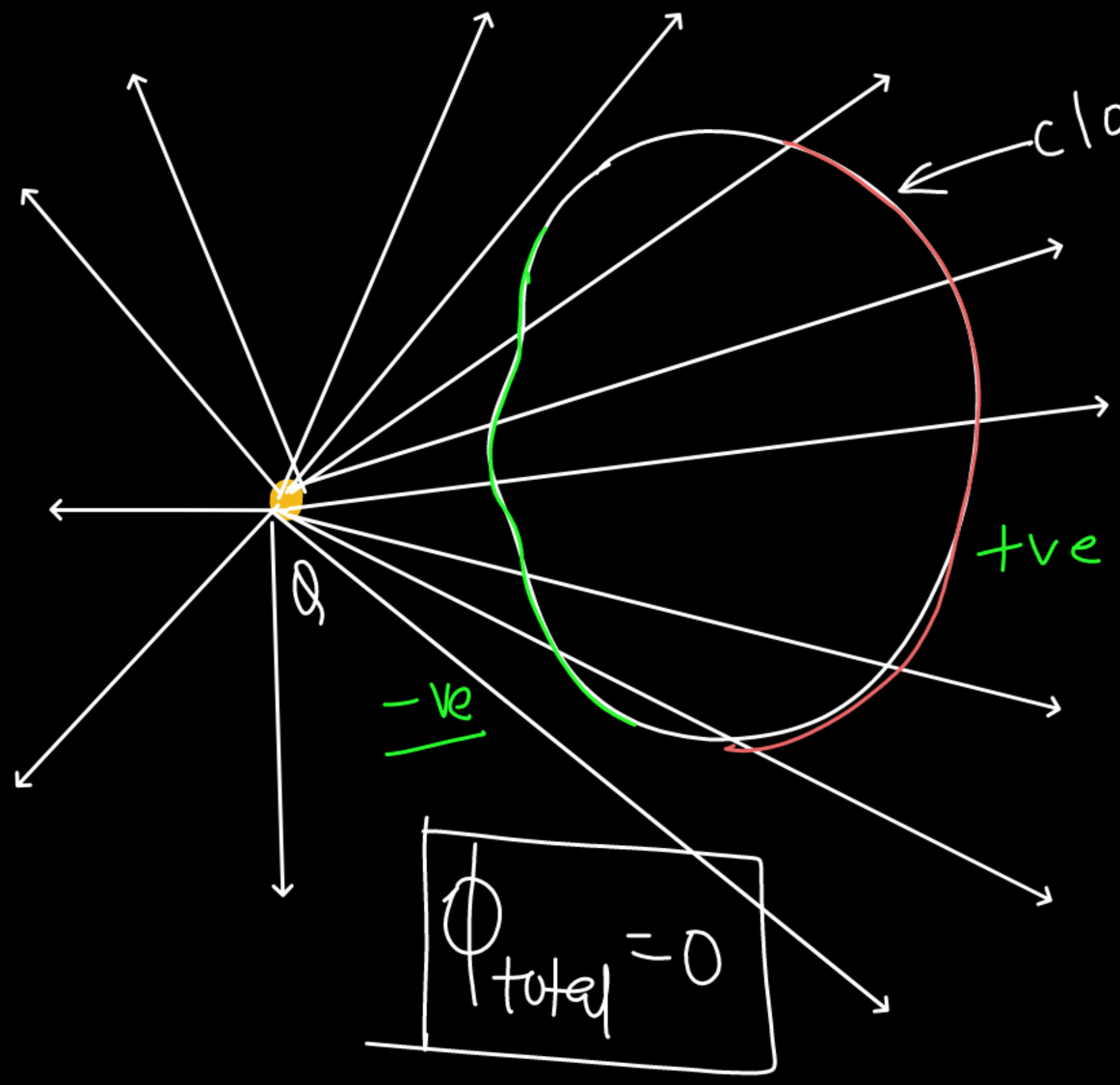
$\phi_5 = EA\cos 90^\circ = 0$

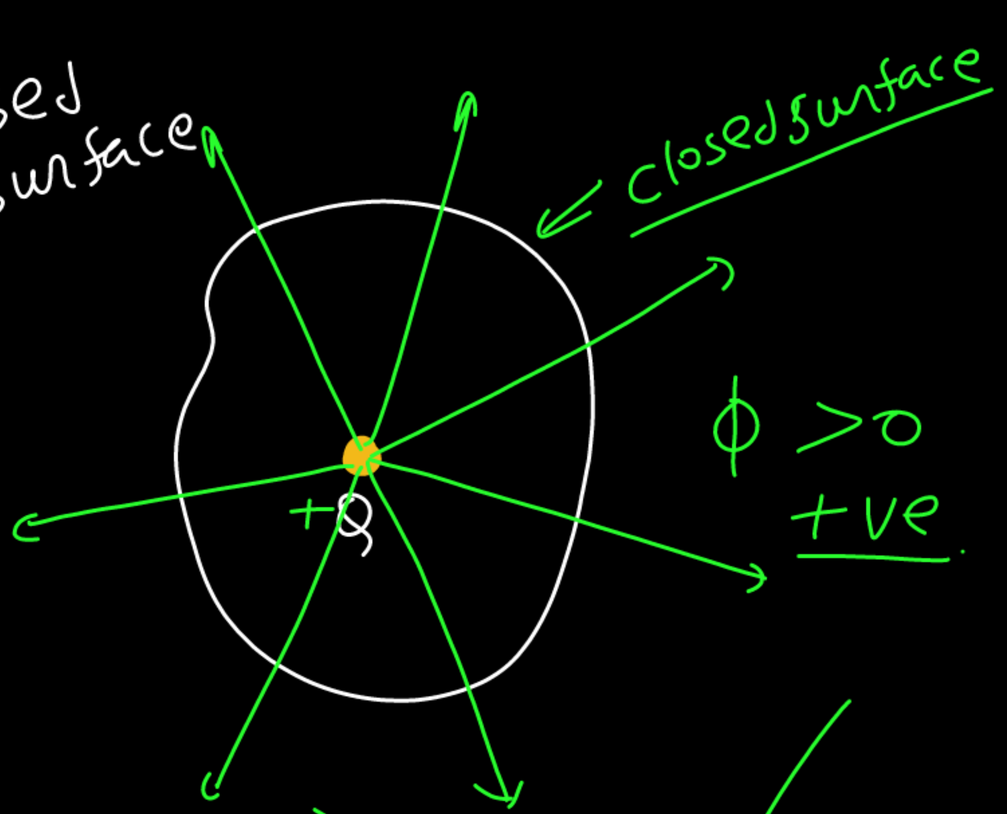
$\phi_6 = EA\cos 90^\circ = 0$

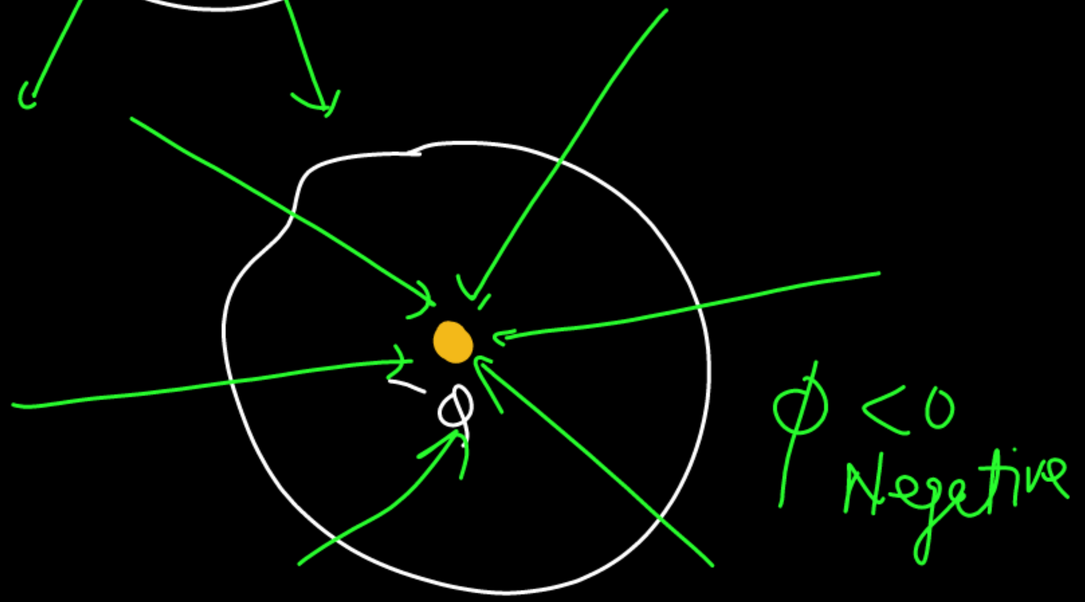
$\phi = 0$

$\phi \rightarrow$ Negative

$\phi \rightarrow$ Positive

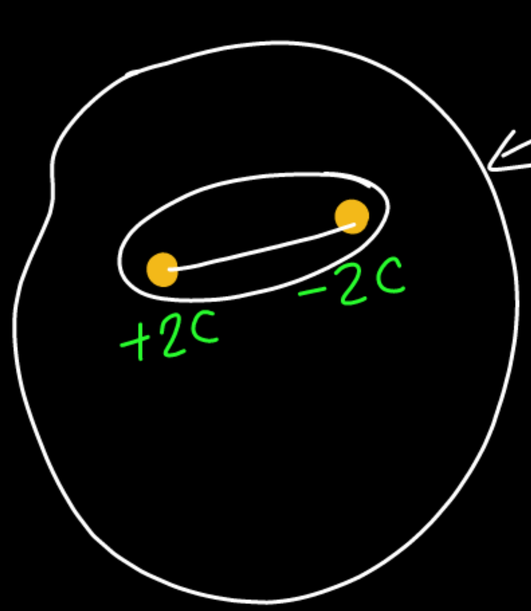

closed surface
+ve
q
-ve
$\phi_{total} = 0$


closed surface
+q
$\phi > 0$
+ve


-q
$\phi < 0$
Negative

2024

2 marks



$\phi = 0$

IMPORTANT POINTS

VIDYAKUL

- When electric field entering inside the closed surface then electric flux considered as negative.
- यदि किसी बंद सतह में विद्युत क्षेत्र रेखाएं प्रवेश कर रही हो तो विद्युत फ्लक्स ऋणात्मक माना जाता है।
- When electric field exiting outside the closed surface then electric flux considered as positive.
- यदि किसी बंद सतह से विद्युत क्षेत्र रेखाएं बाहर निकल रही हो तो विद्युत फ्लक्स धनात्मक माना जाता है।
- If positive charge is inside the closed surface then flux will be positive.
- यदि किसी बंद सतह के अंदर धन आवेश हो तो उससे निकलने वाला फ्लक्स धनात्मक होगा।

IMPORTANT POINTS

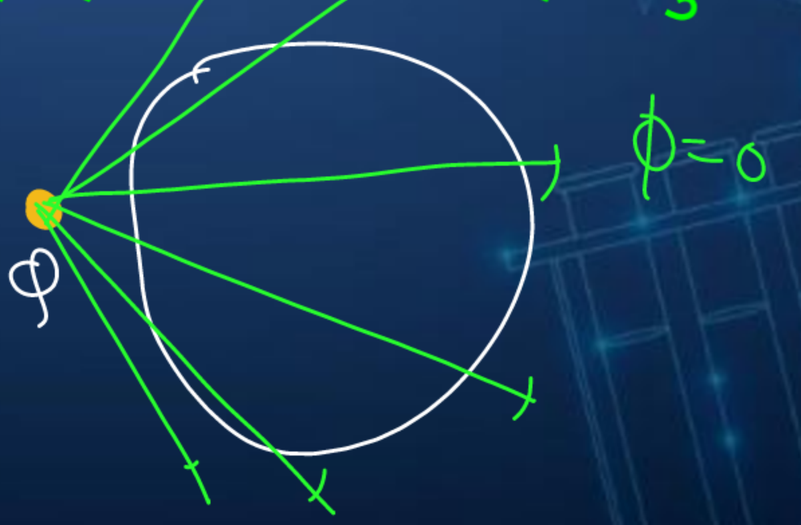
VIDYAKUL

If negative charge is inside the closed surface then flux will be negative.

यदि किसी बंद सतह के अंदर ऋण आवेश हो तो उससे निकलने वाला फ्लक्स ऋणात्मक होगा।

If source of electric field is outside the closed surface then net flux passes through that surface will be zero.

यदि विद्युत क्षेत्र का स्रोत बंद सतह से बाहर हो तो उस बंद सतह से गुजरने वाला कुल विद्युत फ्लक्स शुन्य होगा।



VIDYAKUL

किसी अल्प सतह से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स

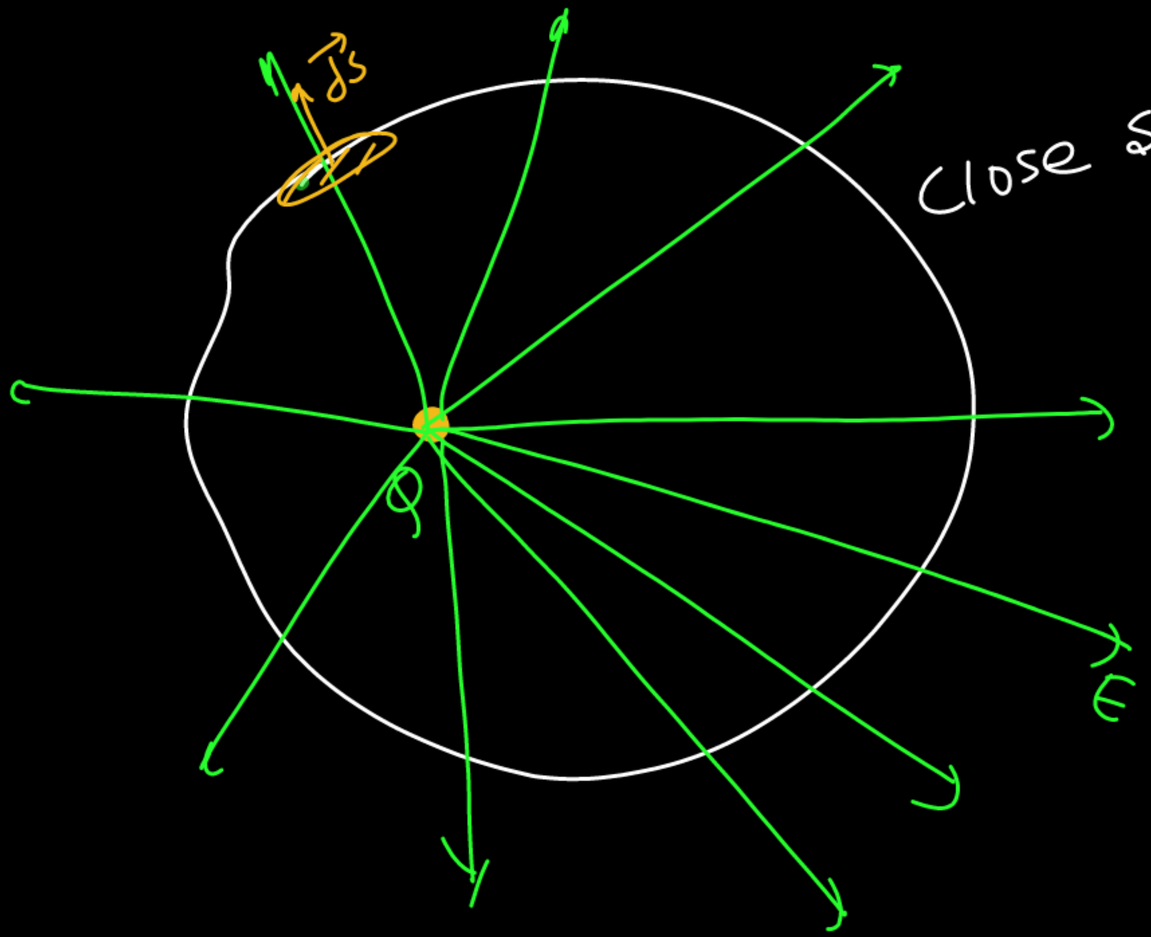
ELECTRIC FLUX THROUGH A SMALL SURFACE

When surface from which electric lines are passes is curved then we consider small surface and then that flux is called electric flux through small surface.

जब विद्युत क्षेत्र रेखाएं ऐसे सतह से गुजर रही हों जो वक्र सतह हो तो हम उस से गुजरने वाले विद्युत फ्लक्स के लिए छोटा सतह लेते हैं और इस से गुजरने वाले फ्लक्स को छोटा सतह से गुजरने वाला विद्युत फ्लक्स कहते हैं।

$$d\phi = E\,dS\cos\theta$$

$$\boxed{d\phi = \vec{E}\cdot d\vec{S}}$$



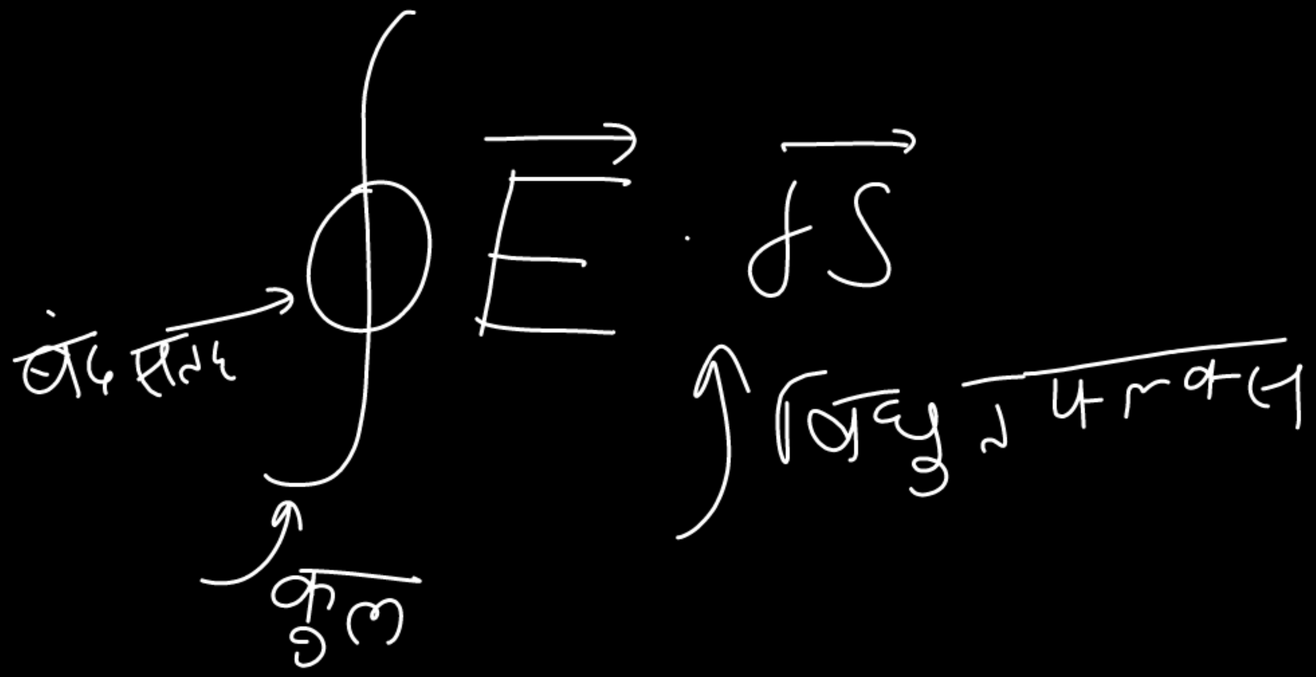
Close surface
बंद सतह

$$d\phi = \vec{E} \cdot \vec{ds}$$

Total flux through Closed surface.

$$\oint \vec{E} \cdot \vec{ds}$$

बंद सतह से गुजरने वाला कुल फ्लक्स


बंद सतह
कुल
विद्युत फ्लक्स