



FISICA II. (2013-14)

F II

Horario y Aula

L, J y V 12.00-13.30 4A

Organización Clases

Teóricas

Prácticas de Problemas

Asistidas por ordenador (experimentos virtuales)

Prácticas de Laboratorio



FISICA II

F II

■ Evaluación

◆ Examen Parcial (1ª parte)

◆ Examen Final (Junio)

Examen Final (Septiembre)

Problemas

◆ Cuestiones



FISICA II

F II

- **Fechas exámenes**
 - **Examen Parcial (1ª parte).**
Fecha por determinar
- Exámenes Finales**
 - 23/06/2014, 12.30 h**
 - 03/09/2014, 12.30h**



FISICA II. PROGRAMA

F II

Tema 0. Introducción

Tema 1. El Campo Eléctrico

Tema 2. El Campo Magnético

Tema 3. Inducción Electromagnética.

Ecuaciones de Maxwell.

Tema 4. Ondas Electromagnéticas.

Tema 5. Óptica Física.

Tema 6. Introducción a la Física

Cuántica.



F II

BIBLIOGRAFÍA

- 1. M. Alonso y E. J. Finn, “Física”. Addison-Wesley Iberoamericana (1995)**
- 2. S. M. Lea y J. R. Burke, “La naturaleza de las cosas”. Paraninfo (2001)**
- 3. C. Sánchez del Río, “Los principios de la Física en su evolución histórica”. Instituto de España (2004)**
- 4. F. W. Sears, M. W. Zemansky, H. D. Young y R. A. Freedman “Física universitaria”. Pearson Educación (2004)**
- 5. R. A. Serway, “Física”. McGraw-Hill (2001)**
- 6. P. A. Tipler, “Física”. Reverté (2005)**



Dirección página web para transparencias y hoja problemas

F II

- **Toda la información sobre la asignatura puede encontrarse en el Campus Virtual.**



Otras direcciones página web de interés

F II

- **Libro : *Física con ordenador*, con numerosos experimentos interactivos cuyo autor es Ángel Franco García**
 - **www.sc.ehu.es/sbweb/fisica**



Situación asignatura

F II

- **Antecedentes (Bachillerato)**
- **Continuación Física I**
- **Preparación cursos posteriores específicos**



Desarrollo cronológico y fenomenológico

F II

- **El movimiento** →
- **El sonido**
- **La luz**
- **El calor**
- **La electricidad**
- **El magnetismo**
- **La materia**
- **El átomo**



Aplicaciones del Electromagnetismo en Ingeniería Electrónica

F II

Condensadores y bobinas

Circuitos eléctricos

Antenas y sistemas comunicaciones

Electrónica. Sensores

Medidas eléctricas

Materiales eléctricos y magnéticos

Sistemas de referencia (coordenadas)



F II

Los sistemas más simples:

Coordenadas cartesianas

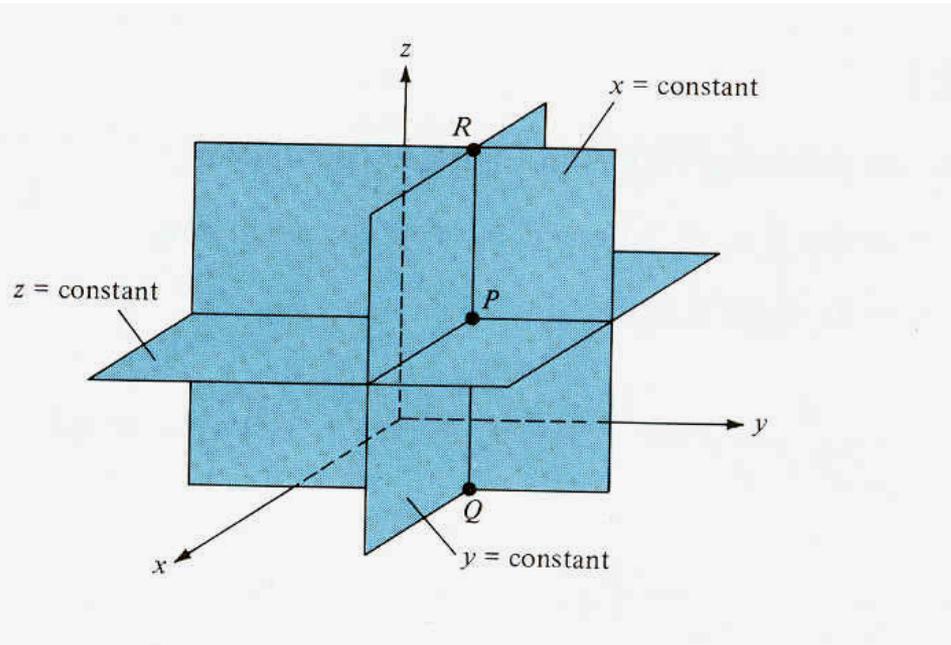
Coordenadas cilíndricas

Coordenadas esféricas



Coordenadas cartesianas

F II



$$-\infty < x < \infty$$

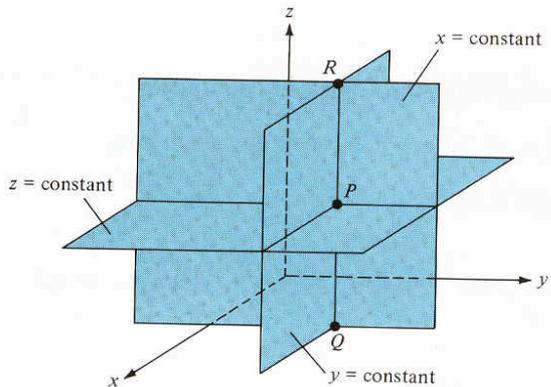
$$-\infty < y < \infty$$

$$-\infty < z < \infty$$



Coordenadas cartesianas

F II



Un vector \mathbf{A} se puede representar por

(A_x, A_y, A_z) o bien

$$A_x \mathbf{a}_x + A_y \mathbf{a}_y + A_z \mathbf{a}_z$$

$$|\mathbf{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2 + A_z^2}$$

$$-\infty < x < \infty$$

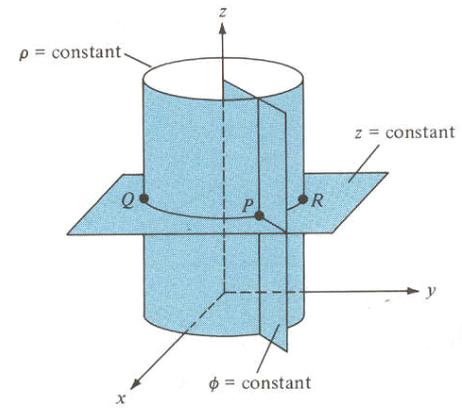
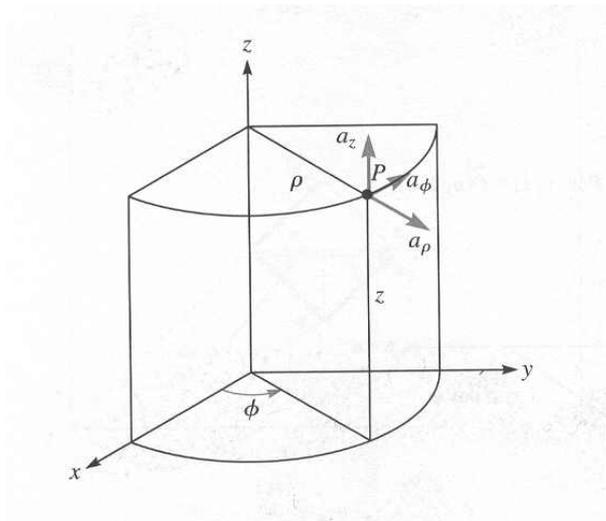
$$-\infty < y < \infty$$

$$-\infty < z < \infty$$



Coordenadas cilíndricas

F II



$$0 \leq \rho < \infty$$

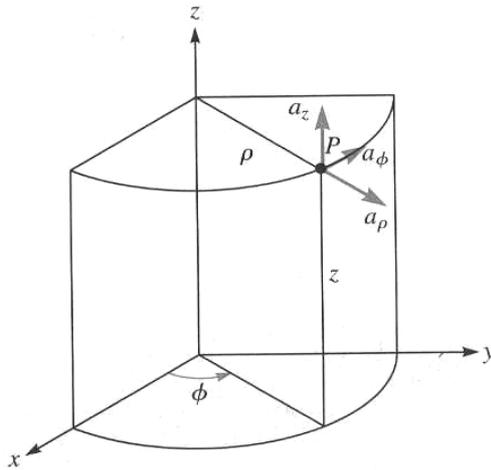
$$0 < \phi < 2\pi$$

$$-\infty < z < \infty$$



Coordenadas cilíndricas

F II



$$0 \leq \rho < \infty$$

$$0 < \phi < 2\pi$$

$$-\infty < z < \infty$$

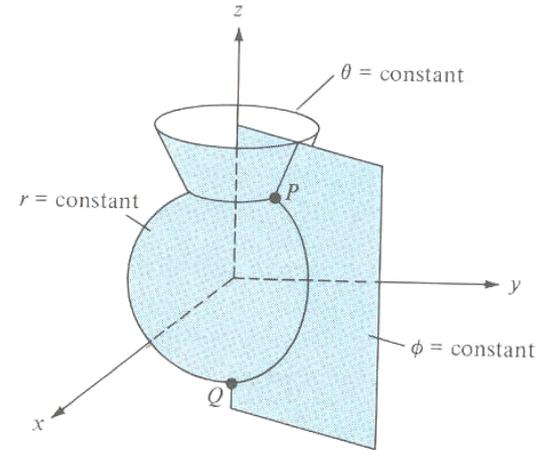
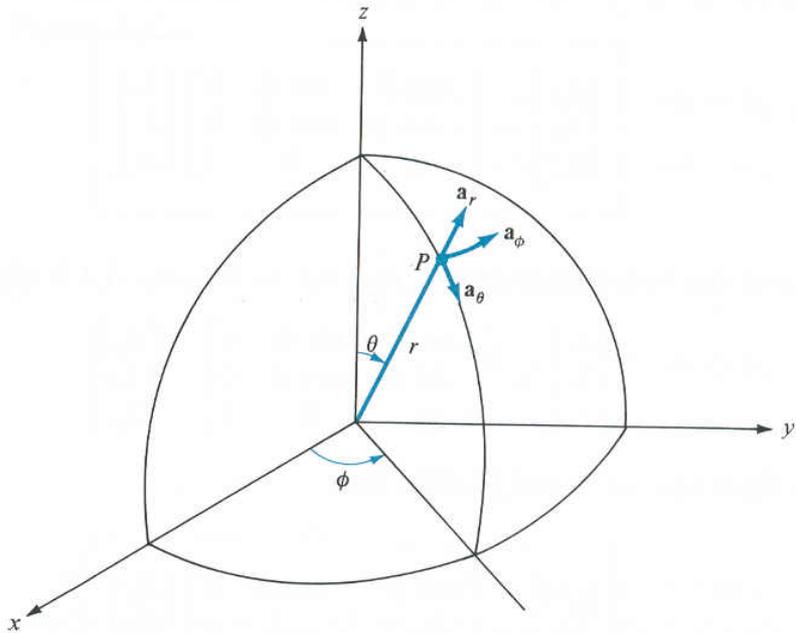
$$\mathbf{A} : (A_\rho, A_\phi, A_z) \circ \mathbf{A} = A_\rho \mathbf{a}_\rho + A_\phi \mathbf{a}_\phi + A_z \mathbf{a}_z$$

$$|\mathbf{A}| = \sqrt{A_\rho^2 + A_\phi^2 + A_z^2}$$



Coordenadas esféricas

F II



$$0 \leq r < \infty$$

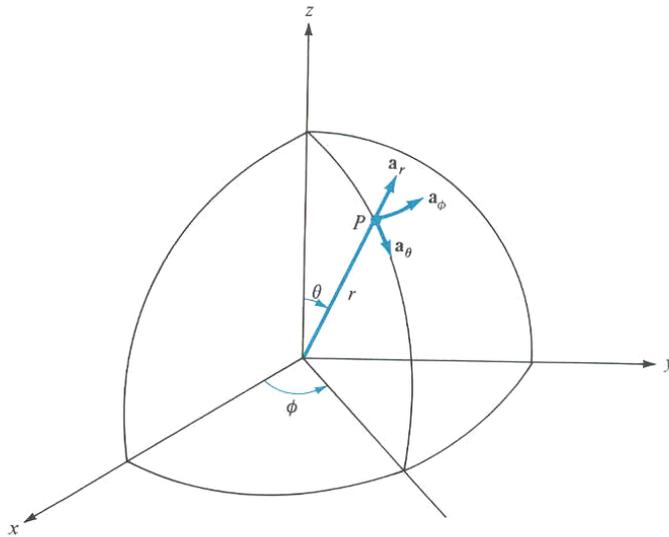
$$0 \leq \theta < \pi$$

$$0 \leq \phi < 2\pi$$



Coordenadas esféricas

F II



$$0 \leq r < \infty$$

$$0 \leq \theta < \pi$$

$$0 \leq \phi < 2\pi$$

$$\mathbf{A} : (A_r, A_\theta, A_\phi) \circ \mathbf{A} = A_r \mathbf{a}_r + A_\theta \mathbf{a}_\theta + A_\phi \mathbf{a}_\phi$$

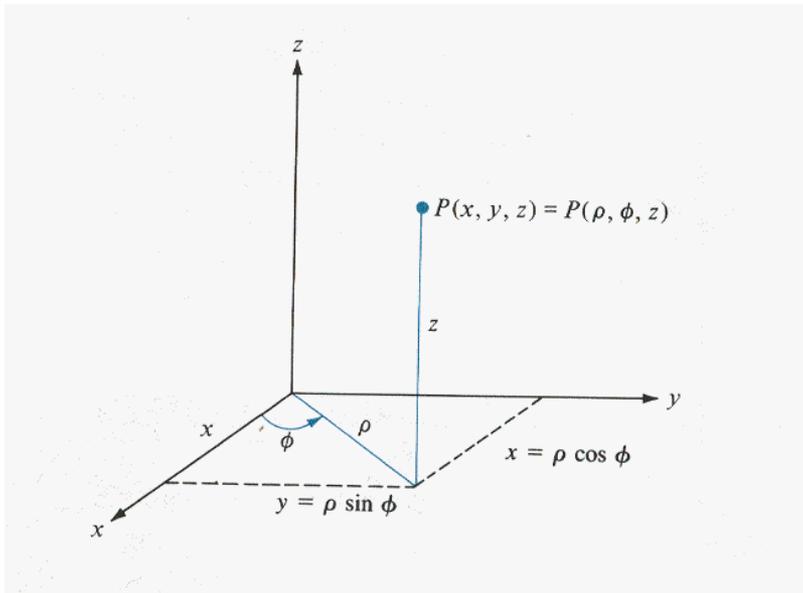
$$|\mathbf{A}| = \sqrt{A_r^2 + A_\theta^2 + A_\phi^2}$$



Transformación de coordenadas

F II

Cartesianas/Cilíndricas



$$\rho = \sqrt{x^2 + y^2}, \quad \phi = \operatorname{tg}^{-1} \frac{y}{x}, \quad z = z$$

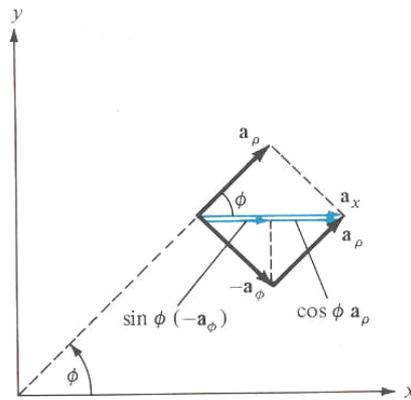
$$x = \rho \cos \phi, \quad y = \rho \operatorname{sen} \phi, \quad z = z$$



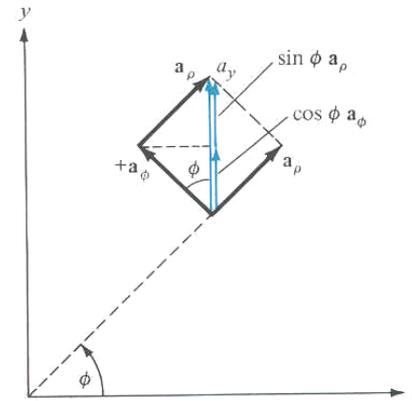
Transformación de coordenadas

Cartesianas/Cilíndricas

F II



(a)



(b)

$$\mathbf{a}_x = \cos \phi \mathbf{a}_\rho - \text{sen } \phi \mathbf{a}_\phi$$

$$\mathbf{a}_y = \text{sen } \phi \mathbf{a}_\rho + \cos \phi \mathbf{a}_\phi$$

$$\mathbf{a}_z = \mathbf{a}_z$$

$$\mathbf{a}_\rho = \cos \phi \mathbf{a}_x + \text{sen } \phi \mathbf{a}_y$$

$$\mathbf{a}_\phi = -\text{sen } \phi \mathbf{a}_x + \cos \phi \mathbf{a}_y$$

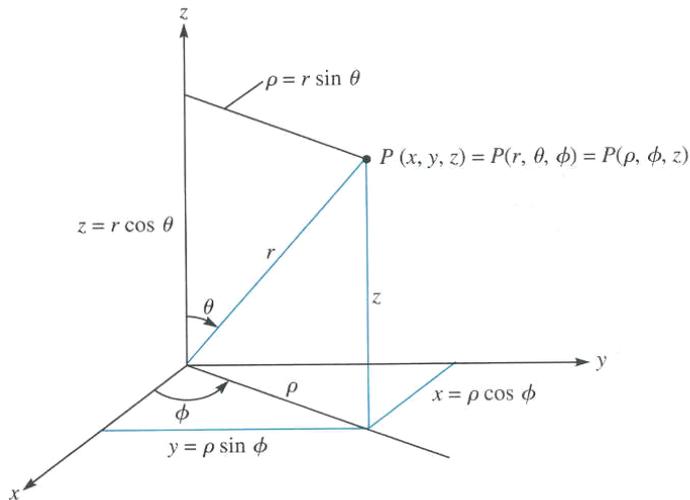
$$\mathbf{a}_z = \mathbf{a}_z$$



Transformación de coordenadas

Cartesianas/Esféricas

F II



$$r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}, \quad \theta = \operatorname{tg}^{-1} \frac{\sqrt{x^2 + y^2}}{z}, \quad \phi = \operatorname{tg}^{-1} \frac{y}{x}$$
$$x = r \operatorname{sen} \theta \cos \phi, \quad y = r \operatorname{sen} \theta \operatorname{sen} \phi, \quad z = r \cos \theta$$

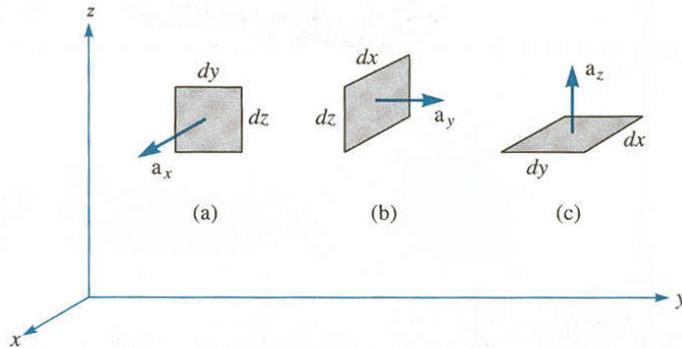
$$\mathbf{a}_x = \operatorname{sen} \theta \cos \phi \mathbf{a}_r + \cos \theta \cos \phi \mathbf{a}_\theta - \operatorname{sen} \phi \mathbf{a}_\phi$$
$$\mathbf{a}_y = \operatorname{sen} \theta \operatorname{sen} \phi \mathbf{a}_r + \cos \theta \operatorname{sen} \phi \mathbf{a}_\theta + \cos \phi \mathbf{a}_\phi$$
$$\mathbf{a}_z = \cos \theta \mathbf{a}_r - \operatorname{sen} \theta \mathbf{a}_\theta$$



Longitud, área y volumen

F II

Coordenadas cartesianas



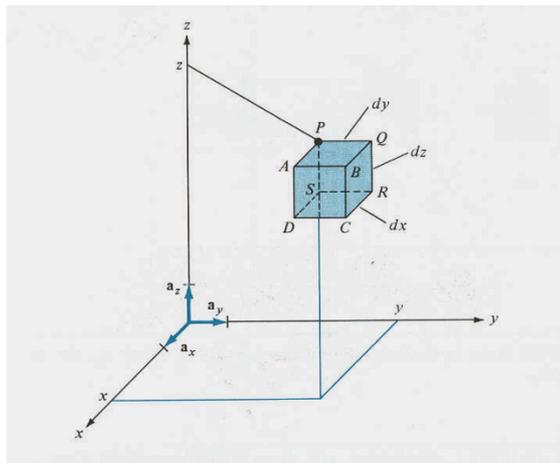
$$d\mathbf{l} = dx \mathbf{a}_x + dy \mathbf{a}_y + dz \mathbf{a}_z$$

$$dS = dy dz \mathbf{a}_x$$

$$dx dz \mathbf{a}_y$$

$$dx dy \mathbf{a}_z$$

$$dv = dx dy dz$$

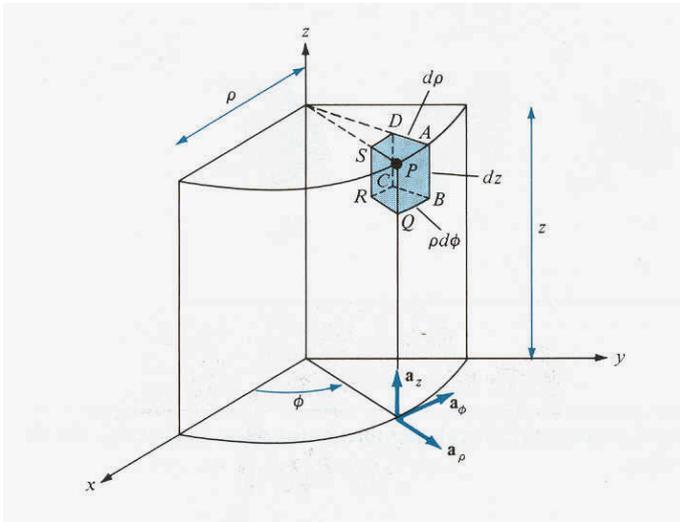
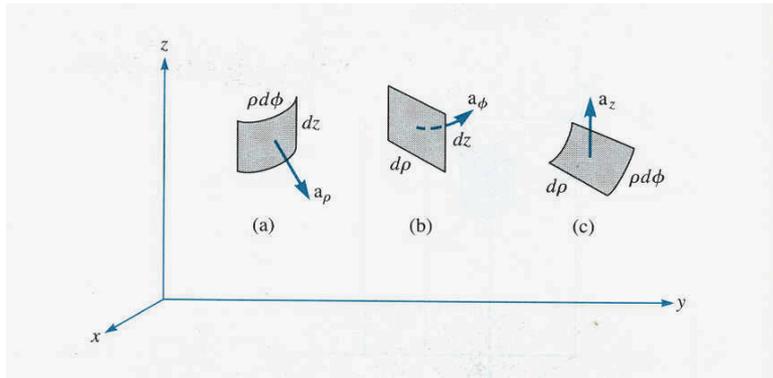




Longitud, área y volumen

Coordenadas cilíndricas

F II



$$d\mathbf{l} = d\rho \mathbf{a}_\rho + \rho d\phi \mathbf{a}_\phi + dz \mathbf{a}_z$$

$$d\mathbf{S} = \rho d\phi dz \mathbf{a}_\rho$$

$$d\rho dz \mathbf{a}_\phi$$

$$\rho d\phi d\rho \mathbf{a}_z$$

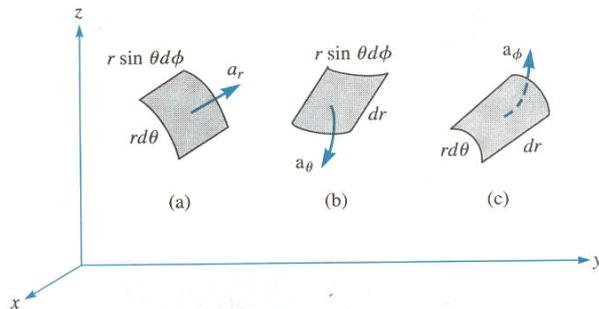
$$dv = \rho d\rho d\phi dz$$



Longitud, área y volumen

Coordenadas esféricas

F II



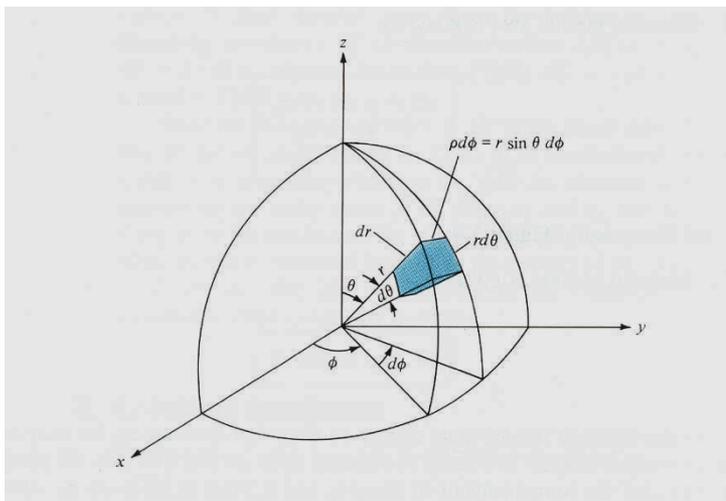
$$d\mathbf{l} = dr \mathbf{a}_r + r d\theta \mathbf{a}_\theta + r \sin \theta \mathbf{a}_\phi$$

$$d\mathbf{S} = r^2 \sin \theta d\theta d\phi \mathbf{a}_r$$

$$r \sin \theta dr d\phi \mathbf{a}_\theta$$

$$r dr d\theta \mathbf{a}_\phi$$

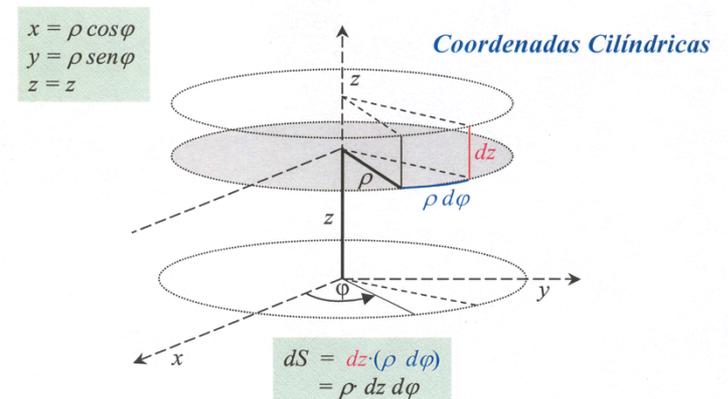
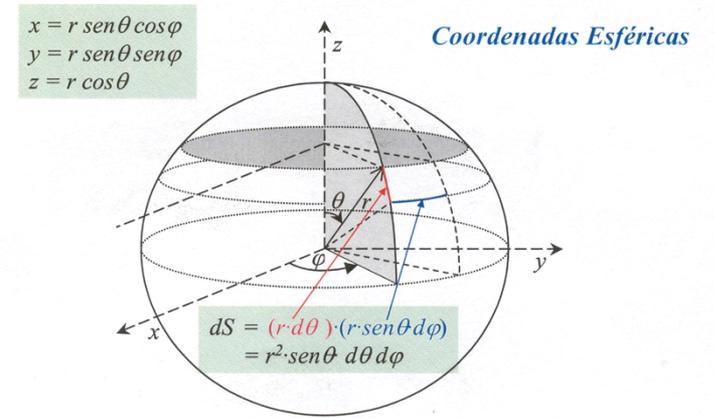
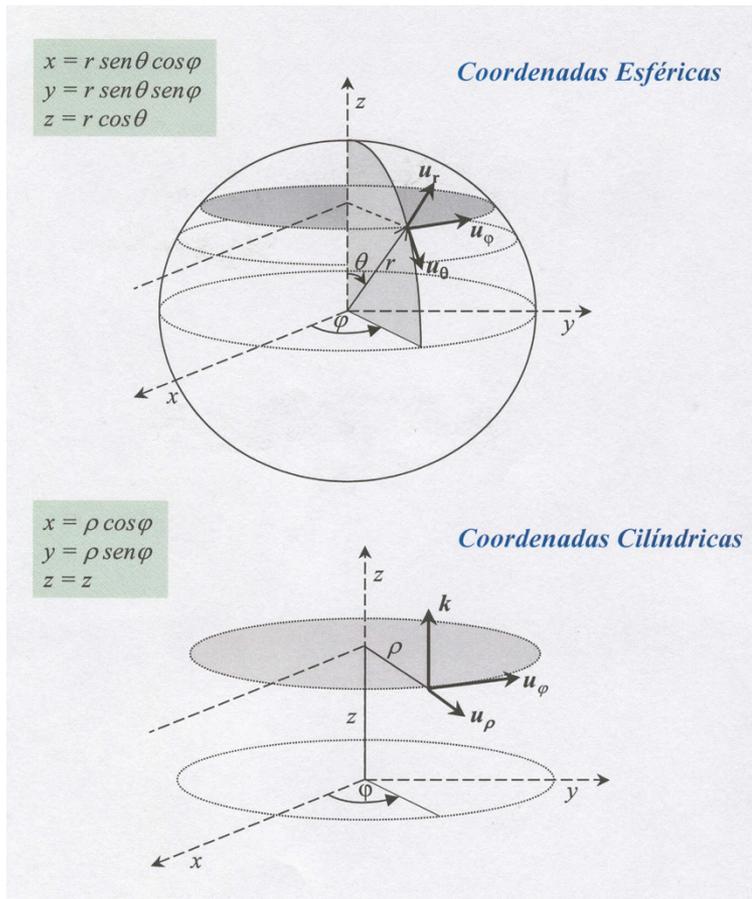
$$dv = r^2 \sin \theta dr d\theta d\phi$$





Comparación cilíndricas/esféricas

F II





Campos escalares y vectoriales

F II

Campo escalar $V(\mathbf{r}) = V(x, y, z)$

Gradiente e isolíneas

Campo vectorial $\mathbf{E}(\mathbf{r}) = \mathbf{E}(x, y, z)$

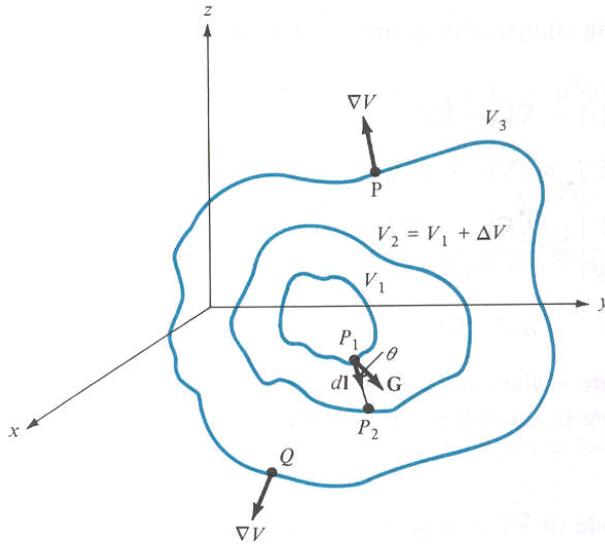
Circulación a través de una línea

Flujo a través de una superficie



Gradiente de un campo escalar

F II



$$V = V(x, y, z)$$

$$dV = \frac{\partial V}{\partial x} dx + \frac{\partial V}{\partial y} dy + \frac{\partial V}{\partial z} dz =$$

$$= \left(\frac{\partial V}{\partial x} \mathbf{a}_x + \frac{\partial V}{\partial y} \mathbf{a}_y + \frac{\partial V}{\partial z} \mathbf{a}_z \right) \cdot (dx \mathbf{a}_x + dy \mathbf{a}_y + dz \mathbf{a}_z) =$$

$$= \nabla V \cdot d\mathbf{l} = |\nabla V| |d\mathbf{l}| \cos \theta$$

Derivada direccional

$$\frac{dV}{dl} = |\nabla V| \cos \theta$$

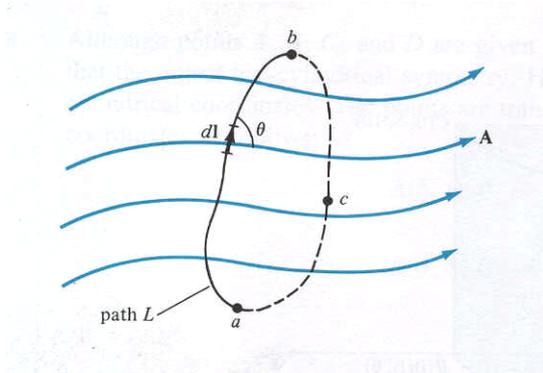
Derivada direccional máxima

$$\left. \frac{dV}{dl} \right|_{\max} = \frac{dV}{dn} = |\nabla V|$$



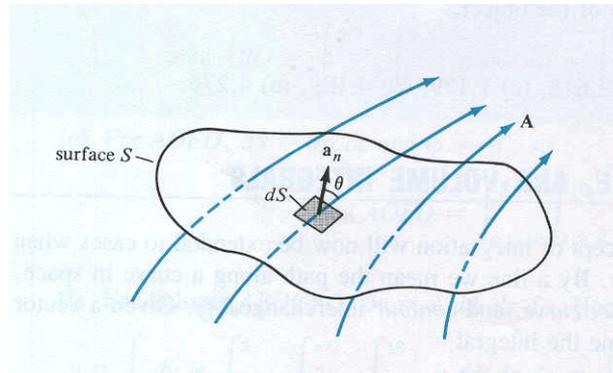
Integral de línea, circulación y flujo de un campo vectorial

F II



$$\int_L \mathbf{A} \cdot d\mathbf{l} = \int_a^b |\mathbf{A}| \cos \theta dl \quad \text{integral de línea sobre L entre a y b}$$

$$\oint_L \mathbf{A} \cdot d\mathbf{l} \quad \text{circulación de } \mathbf{A} \text{ sobre línea cerrada L}$$



$$\psi = \int_S |\mathbf{A}| \cos \theta dS = \int_S \mathbf{A} \cdot \mathbf{a}_n dS = \int_S \mathbf{A} \cdot d\mathbf{S} \quad \text{Flujo de } \mathbf{A} \text{ a través de } \mathbf{S}$$