

Universidad de Costa Rica  
Facultad de Ciencias  
Escuela de Física

FS-310 Física General 2  
Segundo Ciclo del 2001

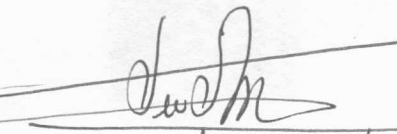
Atención  
Juan José  
Soto.

El texto es Resnick, Halliday y Krane, *Física*, Vols. 1 y 2. Los libros recomendados para consulta son:

- M. Alonso y E. Finn, *Física*, Vols. 1 y 2.
- S. Gartenhaus, *Física*, Vols. 1 y 2.
- R. Eisberg y L. Lerner, *Física*, Vols. 1 y 2.
- P. Tipler, *Física*, Vols. 1 y 2.

La evaluación se efectuará por medio de cuatro exámenes parciales, cada uno valiendo el 25% de la nota. La fecha la fija el profesor, si es posible dentro de la semana señalada para el examen. El cuarto examen es colegiado, es decir, que lo realizan todos los grupos simultáneamente.

Los exámenes tienen que ser realizados con tinta, *no con lápiz, en un cuadernillo de examen que debe estar ya engrapado al comienzo el examen*. No se permite el uso de calculadoras programables durante los exámenes y su uso con formulario programado constituye fraude.

Prof.   
Juan José Soto M.

## Programa del curso

Semana del lunes...	Temas para la semana y otros asuntos	Ejercicios recomendados y otros asuntos <i>✓ = no deben ser puntados</i>
Agosto 6	Estática de los fluidos Cap 17 (Sec. 1-5)	Cap. 17: 10,13,18,23,24,29,31,32,33,34,36,41,44,46
Agosto 13	Dinámica de los fluidos Cap. 18 (Sec. 1-4)	Cap. 18: 2,4,8,11,12,14,15,21,24,27,31 <i>Miércoles 15 de agosto es feriado.</i>
Agosto 20	Ondas en medios elásticos Cap. 19 (Sec. 1-10)	Cap 19: 2,6,8,10,13,19,23,25,28,32,39,40,48,53
Agosto 27	Cont. Ondas en medios elásticos Temperatura Cap. 22 (Sec. 1-3,5)	Cap. 22: 1,2,8,18,19,21,24,36,37,41,45
Setiembre 3	Cont. Temperatura Cap 22	Primer examen parcial Caps. 17, 18, 19.
Setiembre 10	Teoría cinética y gases ideales Cap 23 (Sec. 1-6)	Cap 23: 4,11,15,20,21,27,32,34,36,39,40,49
Setiembre 17	Calor. Primera ley de la termodinámica Cap. 25 (Sec. 1-7)	Cap. 25: 2,3,6,9,13,19,27,30,40,46,49
Setiembre 24	Entropía. Segunda ley de la termodinámica Cap. 26 (Sec. 1-9)	Cap. 26: 1,3,6,7,9,14,16,20,25,30,32,39,43.
Octubre 1	Cont. Entropía Cap. 26	
Octubre 8	Carga y materia. Vol. 2 Cap. 27 (Sec. 1-6) <i>Viernes 12 de octubre es feriado.</i>	Cap. 27: 2,3,5,6,12,16,22,26,28,29,32,35 Segundo parcial Caps. 22, 23, 25, 26.
Octubre 15	El campo eléctrico Cap 28 (Sec. 1-7)	Cap. 28: 3,5,8,11,22,26,34,36,41,46
Octubre 22	La ley de Gauss Cap. 29 (Sec. 1-5)	Cap. 29: 1,5,9,13,14,18,27,31,39,42
Octubre 29	Potencial eléctrico Cap. 30 (Sec. 1-10)	Cap. 30: 3,4,7,14,17,20,21,31,33,44,49
Noviembre 5	Capacitores Cap. 31 (Sec. 1-4)	Cap. 31: 3,4,7,12,15,21,23 Tercer examen parcial Caps. 27, 28, 29.
Noviembre 12	Corriente y resistencia Cap. 32 (Sec. 1-6)	Cap. 32: 3,8,18,21,24,30,43,44
Noviembre 19	Fuerza electromotriz y circuitos Cap. 33 (Sec. 1-5)	Cap. 33: 8,12,18,21,27,30,37 Ultima semana de clases.
Noviembre 26		Cuarto examen parcial (colegiado) Caps. 30, 31, 32, 33 viernes 30 de noviembre, 9am.
Diciembre 3		
Diciembre 10	Examen Ampliación el lunes 10 de diciembre a las 9:00am.	Examen Suficiencia el lunes 10 de diciembre a las 9:00am.

### Repaso de Calculo Infinitesimal para el Curso FS-310 Física General 2

**La derivada.** Si se quiere la velocidad promedio de un recorrido se calcula el cociente de diferencias

$$\bar{v} = \frac{x(t_2) - x(t_1)}{t_2 - t_1}$$

Si uno considera que, por ejemplo, en un viaje se puede ir muy rápido al principio y

luego muy lento, se da cuenta que la velocidad que calculamos no le esta diciendo realmente mucho. Lo que uno quisiera saber es la velocidad en un momento dado. Poder decir, por ejemplo, que el tren va en

cierto momento a 75Kms/hora. Esa velocidad está dada por el limite  $v(t) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{x(t+h) - x(t)}{h}$

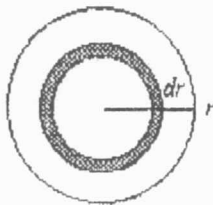
conforme  $h$  se va haciendo pequeña. En la próxima tabla vemos los valores que toma la velocidad para distintos valores de  $h$  suponiendo que  $x = \frac{1}{2}t^2$  y que nos interesa el instante  $t = 1$ :

Cambio $h$ de tiempo	Velocidad $v$
1	1.5
0.1	1.05
0.01	1.005
0.001	1.0005

Observese que conforme  $h$  se hace pequeña la velocidad tiende a 1; decimos entonces que  $v = 1$ . Para el caso  $h = 1$  se tiene la velocidad promedio entre  $x(1)$  y  $x(2)$  que es  $\bar{v} = 1.5$ . Se puede calcular la velocidad instantánea algebraicamente:  $v(t) = [\frac{1}{2}(t+h)^2 - \frac{1}{2}t^2]h \approx t$ .

**La integral indefinida.** Esta integral es simplemente el inverso de la derivada. Así, si  $v(t) = t$  entonces  $x(t) = \int t dt = \frac{1}{2}t^2 + \text{constante}$ .

**La integral definida.** Esta integral es una suma que es posible evaluarla usando integrales indefinidas. La ilustraremos con el siguiente ejemplo. Supongase que se quiere hallar el área  $A(r)$  del círculo, donde  $r$  es el radio. Sabemos que, puesto que la circunferencia es  $C(r) = 2\pi r$ , el área  $dA$  de un pequeño anillo de radio  $r_i$  y ancho  $dr$ , marcada en la figura, va a estar dada por  $dA_i = 2\pi r_i dr_i$ . En consecuencia el área total va a



ser la suma de las áreas  $dA_i$  de todos los anillos. Pero, ¿cómo calcular una suma así? Sorprendentemente la

respuesta es sencilla. Tomemos la ecuación previa y escribamosla en la forma  $\frac{dA_i}{dr_i} = 2\pi r_i$ . Para que la

suma de anillos aproxime cada vez mejor al área del círculo hay que hacerlos cada vez más angostos, es

decir, hay que tomar cada vez más chiquito al  $dr_i$ . Esto quiere decir que la expresión  $\frac{dA_i}{dr_i}$  es la derivada

de la función  $A(r)$ . Como sabemos que esa derivada vale  $2\pi r$ , la función original tiene que ser la

integral de esta expresión, o sea  $A(r) = \int C(r) dr = \int 2\pi r dr = \pi r^2$ . El área va a ser  $A(r) - A(0)$ , es decir, la diferencia entre el área para el radio total menos el área del círculo interno de radio cero (que es cero). En general a este tipo de suma se llama la integral definida, y escribimos:

$\int_{r_1}^{r_2} C(r) dr = A(r_2) - A(r_1)$ , donde  $A(r)$  es una función cuya derivada es  $C(r)$ . Los límites de la integral indican desde los valores de la variable desde que se comienza a sumar hasta que se termina.