



# Universidad de Costa Rica

Escuela de Física

III ciclo 2018

## FS 0103 Física para Ciencias de la Vida I

Tipo: Teórico

Horario lectivo: L 13-16, J 15-18, V 15-17

Requisitos: - , Corequisitos: MA1210

Créditos: 3

Profesor David Solano Solano

Oficina 413 FM, Email: david.solano\_s@ucr.ac.cr

Horario de atención: L 17-18, J 18-19

### 1. Objetivos generales

Este curso está diseñado para estudiantes que comienzan a conocerse con las leyes fundamentales de la naturaleza, y su propósito es desarrollar y hacer meditar a los alumnos sobre dichas leyes y su relación con la Agronomía.

El objetivo general de dicho curso es lograr que el alumno, en su consciente y subconsciente, tenga información básica de la Física, en las áreas de cinemática, dinámica, energía, fluidos y sólidos y termodinámica, y que ésta le pueda servir para reflexionar y actuar en la solución a los problemas que se le presentarán en su vida diaria y en su futura especialidad.

### 2. Objetivos Específicos del Curso

1. Introducir conceptos fundamentales de la mecánica de partículas como Cinemática en 1 y 2 dimensiones, las Leyes del Movimiento de Newton, Trabajo, Energía, Potencia, Principios de Conservación y Centro de masas

2. Iniciar al estudiante en los temas de Torsión, Momento de Inercia, su relación con la Dinámica de la Rotación y la aplicación de estos conceptos a los sistemas en equilibrio estático.
3. Proveer al estudiante las herramientas fundamentales de las propiedades de sólidos, líquidos y gases, necesarias para la aplicación en su especialidad.
4. Estudiar las bases de la Física Térmica de los gases ideales, la Primera y la Segunda ley de la Termodinámica, las máquinas térmicas y la entropía.

### 3. Contenidos

- **Tema 1:** Unidades del sistema SI. Análisis dimensional y conversiones de unidades. Cifras significativas.
- **Tema 2:** Desplazamiento, posición, rapidez, velocidad y aceleración. Ecuaciones de la cinemática y aplicaciones cuando la aceleración es constante.
- **Tema 3:** Velocidad y aceleración en dos dimensiones. Suma y resta de Vectores. proyectiles.
- **Tema 4:** Fuerzas y fuerza neta. Primera, segunda y Tercera Leyes de Newton y aplicaciones.
- **Tema 5:** Trabajo realizado por fuerzas constantes y variables. Energías Cinéticas, potencial y mecánica. Teorema de Trabajo Energía. Conservación de la energía mecánica. Potencia.
- **Tema 6:** Cantidad de movimiento lineal y su conservación. Impulso. Colisiones elásticas e inelásticas. Centro de masa.
- **Tema 7:** Medición angular, rapidez, velocidad y aceleración angular, movimiento circular uniforme y aceleración centrípeta.
- **Tema 8:** Cuerpos rígidos, traslación y rotación. Torcas y equilibrio. Dinámica rotacional.
- **Tema 9:** Sólidos y módulos elásticos. Fluidos, densidad y presión. Principios de Pascal y Arquímedes, dinámica de fluidos, la ecuación de la continuidad. Ecuación de Bernoulli, Viscosidad.
- **Tema 10:** Temperatura. Escalas de temperaturas. Leyes de los gases y temperatura absoluta. Expansión térmica. Teoría cinética de los gases.
- **Tema 11:** Unidades para el Calor. Calor específico y latente, cambios de fase. Transferencia del Calor (convección, conducción y radiación).
- **Tema 12:** Termodinámica (sistemas, estados y procesos). Primera y segunda Leyes de la termodinámica. Máquinas térmicas y bombas de calor. Ciclo de Carnot.

### 4. Evaluación

La evaluación que se realizará para valorar si se cumplieron los objetivos del curso son:

- Examen final: 25 %
- 4 exámenes parciales: 60 % (15 % cada uno)
- Trabajo de investigación (exposición+documento escrito) sobre los temas 10,11,12: 15 %

## 5. Temas por examen

Examen	Temas a evaluar	Fecha
I Parcial	1,2,3,4	25 de enero de 2019
II Parcial	5,6,7	8 de febrero de 2019
III Parcial	8,9,4	22 de febrero de 2019
IV Parcial	10,11,12	1º de marzo
Final	Todo los contenidos	4 de marzo de 2019

## 6. Metodología del Curso

Las lecciones serán fundamentalmente de tipo magistral y el profesor propondrá problemas que el alumno deberá resolver dentro y fuera del aula. El profesor intentará desarrollar al menos cuatro ejercicios por unidad temática (principalmente en los temas 1 a 9) y se reservará el derecho a realizar repasos en los días anteriores a las evaluaciones.

Los temas 10, 11 y 12 se estudiarán individualmente por cada estudiante, quien deberá leer previamente los contenidos del libro de texto y resolver los ejercicios asignados por el profesor en las horas lectivas. Durante esta fase del curso, el docente estará a disposición de los alumnos en el horario presencial para orientarlos en su aprendizaje de los temas. En las últimas semanas del ciclo lectivo, el profesor le comunicará la programación de estudio de estos temas, la lista de ejercicios a desarrollar y para exponer al final del trabajo de investigación.

Se utilizará la plataforma “Mediación Virtual” de la Universidad de Costa Rica para facilitar material de apoyo (como ejercicios resueltos) y la entrega del trabajo de investigación. **El curso tendrá una clasificación de virtualidad “Baja” (25 % virtual, 75 % presencial).** Para el ingreso al sistema de Mediación Virtual, el estudiante debe usar su nombre de usuario institucional y buscar el correspondiente curso dentro de la Escuela de Física. El proceso de matriculación en el sistema de Mediación Virtual se realizará manualmente en clase con la asistencia del profesor.

## 7. Bibliografía

### Libros de texto:

**Física. Wilson, Buffa. Lou. Editorial Prentice Hall. Sexta Edición 2007.**

### Bibliografía complementaria:

1. Fundamentos de Física. A. Rex, R. Wolfson. 1ra ed., Pearson. Madrid. 2011.
2. Fundamentos de Física, Vol.1. R. Serway, C. Vuille. 9na ed., Cengage. México. 2012.
3. Física. J. Wilson. Editorial Prentice Hall. Segunda Edición 1996.
4. Física. Wilson, Buffa. Editorial Prentice Hall. Quinta Edición 2003.
5. Física. J. D. Cutnell, K.W. Johnson. LIMUSA. 1998.
6. Física. Giancoli. Editorial Prentice Hall. Edición 1997

## 8. Información importante

- El(la) estudiante debe asumir la responsabilidad como adulto de hacer su mejor esfuerzo para aprobar el curso. Aunque el curso no es de asistencia obligatoria, es deber del alumno(a) asistir regularmente a lecciones para estar debidamente informado de las actividades a realizar en el curso.
- El(la) estudiante debe dominar *a priori* conceptos fundamentales de matemáticas como: factorización, solución a ecuaciones lineales y cuadráticas, concepto de función, perímetros y áreas de objetos comunes en dos dimensiones y áreas y volúmenes de objetos tri-dimensionales.
- Los formularios son sí una *ayuda a la memoria* y no la solución rápida a los respectivos exámenes. El(la) estudiante debe estar preparado(a) en el dominio de los contenidos, de tal forma que pueda aplicar relaciones matemáticas que no estén en los formularios.
- No se ofrece una lista de problemas recomendados. Por lo contrario, se insta al estudiantado a realizar la máxima cantidad de ejercicios al final de cada capítulo del libro en su disponibilidad de tiempo.
- Para información adicional sobre el curso, por favor ingrese a la sitio web de Mediación Virtual de la Universidad de Costa Rica: <https://mediacionvirtual.ucr.ac.cr/login/index.php>.
- Al formular recursos de apelación sobre alguna prueba, en conformidad con el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, Artículo 22, sólo se continuará el procedimiento si la prueba se fue realizada completamente **con tinta (no lápiz)**.
- Recuerde siempre dirigirse a su profesor con respeto y cortesía.

## 9. Cronograma

En la siguiente tabla, se establecen las actividades a realizar en el curso. Se indican los capítulos y secciones del libro de texto que corresponden a los temas de estudio.

<i>Semana</i>	<i>Fechas</i>	<i>Actividad</i>	<i>Detalles y observaciones</i>
1	13,10,11 de Enero	1.2, 1.3, 1.5, 1.6; 2 (todo), 3 (todos)	“todo”= todo el capítulo
2	14,17,18 de Enero	3 (cont.), 4 (todo)	-
3	21,24,25 de Enero	5 (todo), 6.1, 6.2, 6.3	<b>I Examen Parcial</b>
4	28,31 Enero, 1 <sup>o</sup> Febrero	6.4, 6.5, 7.1, 7.2, 7.3, 8.1	-
5	4,7,8 de Febrero	8.2, 8.3, 9.1, 9.3	<b>II Examen Parcial</b>
6	11,14,15 de Febrero	9.4, 9.5, 9.6	Inicio del trabajo de investigación
7	18,21,22 de Febrero	Trabajo de Investigación	<b>III Examen Parcial</b>
8	25,28 Febrero, 1 <sup>o</sup> Marzo	Exposiciones y Repaso	<b>IV Examen Parcial</b>
9	4 de marzo	<b>Examen Final</b>	En horario lectivo
10	11 de marzo	<b>Examen de Ampliación</b>	Lugar y hora se comunicará

## 10. Formularios

### 10.1. I Examen Parcial

$$\vec{A} = A_x \hat{x} + A_y \hat{y}, \quad A_x = A \cos \theta \quad A_y = A \sin \theta \quad \theta = \tan^{-1} \frac{A_y}{A_x} \quad a = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$$

$$v = \frac{x_1 - x_0}{t_1 - t_0} \quad a = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0} \quad v_1 = v_0 + at \quad x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad 2a(x_1 - x_0) = v_1^2 - v_0^2$$

$$v_x = v \cos \theta \quad v_y = v \sin \theta \quad v_{0y} = v_0 \sin \theta \quad v_y = v_{0y} - gt \quad y = y_0 + v_{0y} t - \frac{1}{2} gt^2 \quad -2g(y_1 - y_0) = v_{1y}^2 - v_{0y}^2$$

$$y = (\tan \theta)x - \frac{g}{2(v_0 \cos \theta)^2} x^2 \quad \sum_i \vec{F}_i = m\vec{a} \quad w = mg \quad \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = \cos 2\theta \quad 2 \sin \theta \cos \theta = \sin 2\theta$$

### 10.2. II Examen Parcial

$$\sum_i \vec{F}_i = m\vec{a} \quad w = mg \quad W = Fx \cos \theta \quad W = (\text{area}) \quad W_{\text{neto}} = \Delta K \quad K = \frac{1}{2} mv^2 \quad U_g = mgy \quad U_r = \frac{1}{2} kx^2$$

$$P = \frac{W}{t} = Fv \quad \vec{p} = m\vec{v} \quad I = F\Delta t \quad P_i = P_f \quad K_1 + U_1 = K_2 + U_2 = E \quad v = R\omega \quad a_c = \frac{v^2}{R} \quad F_c = \frac{mv^2}{R}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\Delta\theta}{\Delta t} \quad \omega = \alpha t + \omega_0 \quad \theta = \theta_0 + \omega t + \frac{1}{2} \alpha t^2 \quad 2\alpha\Delta\theta = \omega_1^2 - \omega_0^2$$

### 10.3. III Examen Parcial

$$v = at + v_0 \quad a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad y = y_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \quad 2a\Delta x = v_2^2 - v_1^2 \quad \Delta x = R\Delta\theta$$

$$v_{CM} = R\omega \quad a_{CM} = R\alpha \quad \omega = \alpha t + \omega_0 \quad \theta = \theta_0 + \omega t + \frac{1}{2} \alpha t^2 \quad 2\alpha\Delta\theta = \omega_1^2 - \omega_0^2 \quad \sum_i \tau_i = \tau_{\text{neto}} = I\alpha$$

$$I = I_{CM} + Md^2 \quad \tau = rF \sin \theta \quad E = \frac{F}{A} \quad p = \frac{F}{A} \quad E = Y \frac{\Delta L}{L_0} \quad p = -B \frac{\Delta V}{V_0} \quad p_1 = p_0 + \rho gy \quad \rho = \frac{m}{V}$$

$$B = \rho_{\text{fluido}} V_d g \quad Q = Av \quad A_1 v_1 = A_2 v_2 \quad p_1 + \rho gy_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \rho gy_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$

$$101300 \text{ Pa} = 1 \text{ atm} \quad 1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$$

## 10.4. IV Examen Parcial

$$T_K = T_C + 273 \quad T_F = 1,8T_C + 32 \quad PV = Nk_B T \quad PV = nRT \quad R = 8,314 \frac{J}{mol \cdot K} = 0,08206 \frac{L \cdot atm}{mol \cdot K}$$

$$1,0 atm = 101\,300 Pa \quad c_{agua} = 4,186 J/g \cdot K \quad L_{agua \text{ fusion}} = 333 J/g \quad L_{agua \text{ evaporacion}} = 2\,260 J/g$$

$$P_{cond} = \frac{Q}{t} = \frac{kA(T_h - T_c)}{a} \quad P_{rad} = \frac{Q}{t} = \sigma eA(T^4 - T_{amb}^4) \quad \sigma = 5,67 \times 10^{-8} Watt/K^4 \cdot m^2$$

$$\bar{K} = \frac{3}{2}k_B T \quad \hat{v} = \sqrt{\frac{3k_B T}{m}} \quad N = n \cdot N_A \quad k_B = 1,38 \times 10^{-23} J/K \quad N_A = 6,022 \times 10^{23} mol^{-1}$$

$$C_V = \frac{3}{2}R, \frac{5}{2}R, 3R \quad C_P = C_V + R \quad \gamma = \frac{C_P}{C_V} \quad U = C_V nT \quad \Delta U = Q - W \quad \Delta S = \frac{Q}{T} \quad e = \frac{W_{mec}}{Q_C} = \frac{Q_C - Q_F}{Q_C}$$

$$e_{Carnot} = 1 - \frac{T_F}{T_C} \quad W_{isobarico} = P(V_1 - V_0) \quad W_{isotermico} = nRT \ln \frac{V_1}{V_0} \quad W_{adiabatico} = \frac{1}{1 - \gamma}(P_1 V_1 - P_0 V_0)$$

$$P_1 V_1^\gamma = P_0 V_0^\gamma \quad T_1 V_1^{\gamma-1} = T_0 V_0^{\gamma-1}$$