

# Física 1 – Primer Semestre 2023

## Instituto de Física – Facultad de Ingeniería

---

### Antes de empezar:

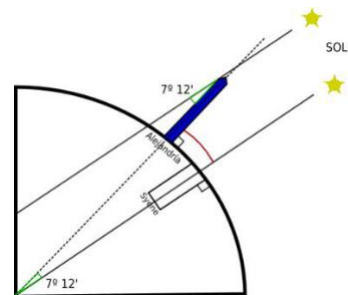
- Los ejercicios y problemas de los prácticos se clasifican como **R**: Repaso de definiciones simples, **E**: Esencial (para seguir el curso), **ME**: Más Elaborado (involucra la aplicación de varios conceptos).
- Los prácticos de Física 1 deben resolverse usando calculadora científica (no celular, no tablet, no calculadora alfa-numérica, no laptop) que deberás tener para las pruebas parciales y exámenes. ¿Ya conseguiste la tuya?
- Tu calculadora debe estar configurada para trabajar con los ángulos en grados (D o DEG) o radianes (R o RAD). No trabajaremos con gradianes (G o GRA). Estas unidades fueron introducidas en la Revolución Francesa (al igual que el metro y el kilogramo) pero han quedado en desuso a tal punto que (a partir del 2010) algunas calculadoras ya no los incluyen entre sus funciones.
- Notas: son aclaraciones de letra que, esperamos, te sean útiles.
- **Recomendaciones, Estrategias, Observaciones, Discusiones:** *llegar al resultado correcto no puede ser tu única meta. El aprendizaje se logra reflexionando sobre el razonamiento seguido.*

## Práctico 1: Trigonometría y Vectores

**RECOMENDAMOS:** Leer la letra de cada ejercicio detenidamente y, cuando corresponda, dibujar un esquema del sistema descrito, antes de comenzar a dar respuesta a las preguntas.

**R: Ejercicio 1** (LB Cap. 1 Ej. 23) ¡Una idea notable!

Eratóstenes midió por primera vez la circunferencia de la Tierra. En el solsticio de verano, los rayos del Sol estaban directamente en el zenit sobre la ciudad de Syene (actualmente, Asuán en Egipto), mientras que los rayos del Sol formaban un ángulo de  $7^{\circ}12'$  con la vertical en la ciudad de Alejandría. La distancia entre Syene y Alejandría es de 800 km. Suponiendo que Syene está directamente al sur de Alejandría, ¿cuál es la circunferencia de la Tierra, medida en kilómetros?. Nota: El Sol está tan lejos de la Tierra que se puede suponer que los rayos que llegan a ella son paralelos.

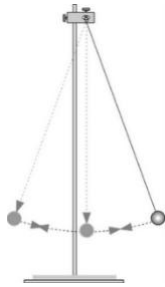


**R: Ejercicio 2** (RHK Cap. 1 Ej. 25) Eclipse total de Sol.

Representate a tí mismo como un punto sobre la superficie de la Tierra. Dibuja el Sol como una esfera. Desde tu perspectiva, la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol, tapando completa y exactamente su luz. Estás observando un eclipse total de Sol. Se conoce que la distancia promedio entre el Sol y la Tierra es 390 veces la distancia promedio entre la Luna y la Tierra. Tomando en cuenta ese dato, estima la relación entre los diámetros del Sol y la Luna. ¿Cuál es la razón entre los volúmenes del Sol y la Luna?

**R: Ejercicio 3** (T Cap. 1 Ej. 41, modificado) Órdenes de magnitud.

Cada dígito binario se denomina bit. Una serie de bits agrupados constituyen una “palabra”. Una “palabra” de 8 bits es un byte y 2 bytes representan (aproximadamente) una letra o signo de puntuación, llamado “carácter”. Considera la capacidad de almacenamiento del disco de tu computadora o celular. a) ¿Cuántos bits pueden almacenarse? b) Este práctico contiene (aproximadamente) 5500 caracteres, incluidos los espacios. ¿Cuántos bytes ocupa (aproximadamente) en la memoria de un disco? ¿Cuántos prácticos como éste podrías almacenar en la memoria de tu dispositivo?



**E: Ejercicio 4.** Péndulo simple. Análisis dimensional.

Considera un péndulo constituido por una masa  $M$  colgando de un hilo inextensible y sin masa de largo  $L$  (ver figura). Mediante un análisis dimensional, determina la relación funcional entre el período  $T$  de las oscilaciones del péndulo y los parámetros del problema (masa  $M$ , Longitud  $L$  y la aceleración de la gravedad  $g$ ). Recuerda: el análisis dimensional sólo permite calcular una relación funcional. No permite calcular la fórmula exacta del período en función de los parámetros.

**E: Ejercicio 5** (RHK Cap3 Ej. 24) Radar. Descomposición de vectores.

Un radar detecta un cohete que se aproxima desde el este hacia el oeste. En el primer contacto, la distancia del radar al cohete es de 40 km a  $40^\circ$  sobre la horizontal. El cohete es rastreado por el radar durante  $123^\circ$  en el plano formado por la línea este – oeste y la vertical, siendo la distancia del contacto final de 88 km. Halla el desplazamiento del cohete durante el lapso de tiempo que estuvo en contacto con el radar.

**Sugerencia:** Considera un sistemas de coordenadas  $(x,y)$  que coincida con la horizontal (W-E) y la vertical y esté centrado en el radar. Si necesitas ver un dibujo, consulta la página 55 del texto RHK.

**E: Ejercicio 6** (RHK Cap. 3 Ej. 17) Desplazamiento en 3D. Trabajo con versores.

Una habitación tiene 3 m x 4 m x 5 m. Una mosca que sale de una esquina termina su vuelo en la esquina “diametralmente” opuesta. (a) Halla el vector del desplazamiento en un marco de referencia cuyos ejes coincidan con las aristas de la habitación, usando los versores  $(\hat{i}, \hat{j}, \hat{k})$ . (b) ¿Cuál es la magnitud del desplazamiento? (c) Ahora supongamos que la mosca camina en lugar de volar, ¿cuál sería la longitud de la trayectoria más corta que une los mismos puntos?

**Sugerencia parte (c):** despliega el prisma que representa a la habitación en un plano, tal como si se tratara de un prisma de cartulina.

**ME: Problema 7** (RHK Cap. 3 Ej. 23, modificado) Córner en el Estadio. Trabajo con versores.

Considera coordenadas  $(x,y)$  en el plano horizontal de la cancha del Estadio Centenario. El origen de coordenadas coincide con el banderín de corner situado entre la tribuna Ámsterdam y Olímpica y las coordenadas  $(x,y)$  con la línea lateral y de meta, respectivamente. Un córner pateado desde el origen, provoca que la proyección del desplazamiento de la pelota sobre el césped forme un ángulo de  $28,2^\circ$  con el lateral, hasta que un segundo jugador que se encuentra a 20,7 m del banderín, la desvía un ángulo de  $105^\circ$ , con el objetivo de hacer un gol. Si las coordenadas de los palos del arco son  $30,34 \hat{j}$  y  $37,66 \hat{j}$ , medidas en metros, ¿tiene alguna chance de convertir? Si tu respuesta es negativa, indica el intervalo de ángulos que debió haber sido desviada la pelota. Nota: El desvío de  $105^\circ$  es respecto de la línea que seguiría la pelota si no hubiera sido desviada.

**Discusión:** Analiza qué otras variables (además de la pericia del golero o los efectos de boleo de la pelota) determinarían que el segundo jugador modifique el tanteador.

**Problemas Opcionales. Producto escalar y producto vectorial.**

**Problema 8** (RHK Cap. 3 Ej. 33)

- (a) Dos vectores,  $\mathbf{r}$  y  $\mathbf{s}$  se encuentran en el plano  $xy$ . Sus magnitudes son 4.5 y 7.3 unidades, respectivamente, mientras que sus direcciones son  $320^\circ$  y  $85^\circ$  medidas en sentido antihorario desde el eje positivo  $x$ . ¿Cuáles son los valores de  $\mathbf{r} \cdot \mathbf{s}$  y de  $\mathbf{s} \cdot \mathbf{r}$ ?
- (b) Demuestre que  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$  puede ser calculado de la siguiente manera:

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$$

**Problema 9** (RHK Cap. 3 Ejs. 41, 42)

Tres vectores suman cero, como en el triángulo rectángulo de la figura.

Calcule:

- (a)  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}$ ,  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{c}$ ,  $\mathbf{b} \cdot \mathbf{c}$   
(b)  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ ,  $\mathbf{a} \times \mathbf{c}$ ,  $\mathbf{b} \times \mathbf{c}$

