

Práctico 1: Trigonometría y Vectores

Ejercicio 1



La foto de la figura muestra la Torre de Antel de altura H y el edificio "Aguada Park" de altura h .

a) Halla una expresión para calcular la altura h del Aguada Park, en función de: la altura H de la Torre de Antel, el ángulo α y la distancia D entre ambos edificios.

b) La Torre de Antel es el edificio más alto del Uruguay con $157,6m$ de altura. Haciendo una suposición razonable sobre el ángulo α y la distancia D , calcula la altura del "Aguada Park".

c) ¿Qué porcentaje de error se cometió respecto al valor real? (debes buscar el dato en internet)

Ejercicio 2

Utilizando un triángulo rectángulo genérico y las funciones trigonométricas expresadas como los cocientes entre las longitudes de los lados, muestra que se cumplen las siguientes identidades (Notación: $\cos^2 \theta = (\cos \theta)^2$, etc.)

$$(i) \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \tan \theta.$$

$$(ii) \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta; \cos\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \sin \theta.$$

$$(iii) \sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1; \cos \theta \leq 1; \sin \theta \leq 1.$$

$$(iv) \frac{1}{\cos^2 \theta} = 1 + \tan^2 \theta; \frac{1}{\sin^2 \theta} = 1 + \frac{1}{\tan^2 \theta}.$$

Ejercicio 3

¿Cuánto costaría tapizar todo Uruguay con billetes de \$U100? ¿Cuánto tendría que aportar cada uruguayo? Deberás hacer algunas medidas simples y buscar datos relevantes.

Ejercicio 4 (S, Cap.1, ej. 10 y 15 y T, Cap. 1, ej. 21 y 27)

- (a) El desplazamiento s de una partícula que parte del reposo, cuando se mueve bajo aceleración uniforme a , es una cierta función del tiempo transcurrido y de su aceleración. Supón que el desplazamiento se puede escribir como $s = ka^m t^n$, donde k es una constante adimensional. Halla el valor de m y n utilizando Análisis Dimensional. ¿Este análisis te permite determinar el valor de k ?

Física 1 - Segundo Semestre 2023

Instituto de Física – Facultad de Ingeniería

- (b) El volumen de cierto objeto como función del tiempo se calcula $V = At^3 + \frac{B}{t}$, donde t es el tiempo medido en segundos y V está en metros cúbicos. Determina las dimensiones de las constantes A y B .
- (c) En el Sistema Internacional (SI), la unidad de fuerza es el Newton definido como $kg \cdot m/s^2$. Halla las dimensiones y unidades SI de la constante G en la Ley de Gravitación Universal de Newton: *la fuerza de atracción gravitatoria mutua entre dos cuerpos de masas m_1 y m_2 , separadas una distancia r , vale: $\vec{F} = \frac{Gm_1m_2}{r^2}\hat{e}_r$ (con \hat{e}_r el versor que apunta de cada masa hacia la otra).*
- (d) La tercera ley de Kepler establece una relación entre el período T de la órbita de un planeta, la distancia media entre el planeta y el Sol, r , la constante G de la ley de gravitación de Newton y la masa del sol, M_S . Usando tus conocimientos de análisis dimensional halla la expresión de la tercera ley de Kepler, es decir, T , en función de los otros parámetros.

Ejercicio 5

Tú quedaste en encontrarte con tus amigos en la esquina del shopping de Punta Carretas. Inicialmente, te encuentras en el 7mo piso de Facultad, bajas 7 pisos en el ascensor (cada piso tiene $5.5m$ de altura) y luego caminas $30m$ al este hacia la vereda. Por J. Herrera y Reissig, caminas $0.2km$ al sur, das vuelta al sur-este y caminas $0.7km$, hasta la esquina del shopping.

a) Determina el desplazamiento entre el 7mo piso y el punto de encuentro. Usa notación con vectores unitarios en tu respuesta, dejando bien en claro qué sistema de coordenadas elegiste.

b) ¿Qué distancia recorriste por el camino que seguiste y qué magnitud tiene el desplazamiento que calculaste en el ítem a) ?

Ejercicio 6 (TM, Cap.1, Ej. 57)

Dados los siguientes vectores: $\vec{A} = 3.4\hat{i} + 4.7\hat{j}$, $\vec{B} = (-7.7)\hat{i} + 3.2\hat{j}$ y $\vec{C} = 5.4\hat{i} + (-9.1)\hat{j}$:

(a) Determina el vector \vec{D} de modo que $\vec{D} + 2\vec{A} - 3\vec{C} + 4\vec{B} = \vec{0}$.

(b) Expresa la respuesta anterior en función del módulo y del ángulo con respecto a la dirección \hat{i} .

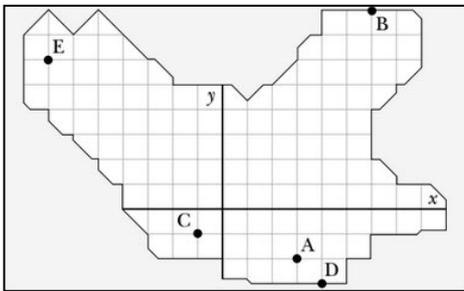
Ejercicio 7 (TM, Cap.1, Ej. 78)

La posición de un avión que vuela a 5.0km de altura, la situamos a 1.5km Norte y 2.5km Este.

- (a) ¿Qué distancia hay desde el punto de observación hasta el avión?
- (b) ¿Con qué ángulo (respecto del Norte en el plano horizontal) lo vemos?
- (c) Expresa el vector posición del avión desde nuestra posición en función de los versores $\hat{i}, \hat{j}, \hat{k}$.
- (d) ¿Con qué ángulo de elevación (por encima del plano horizontal de nuestra posición) vemos el avión?

Ejercicio 8 (SB, Cap.3, Ej. 60)

Un pirata tiene enterrado su tesoro en una isla sobre la cual crecen cinco árboles localizados en los siguientes puntos: $A(30, -20)$, $B(60, 80)$, $C(-10, -10)$, $D(40, -30)$ y $E(-70, 60)$.



Todas las posiciones están medidas respecto de cierto origen, como se muestra en la figura. Las instrucciones en el mapa indican empezar en A y moverse en dirección a B , pero cubrir sólo la mitad de la distancia entre los puntos. Después, caminar hacia C , cubriendo sólo un tercio de la distancia entre su actual ubicación y C . Luego debe dirigirse a D recorriendo un cuarto de la distancia entre el lugar donde se encuentra y D . Por último debe moverse hacia E cubriendo un quinto de la distancia entre el lugar donde se encuentra y E , detenerse, y cavar.

- (a) ¿Cuáles son las coordenadas del punto donde está enterrado el tesoro del pirata?
- (b) Reacomoda el orden de los árboles (por ejemplo, $B(30, -20)$, $A(60, 80)$, $E(-10, -10)$, $C(40, -30)$ y $D(-70, 60)$) y repite el cálculo. ¿La posición del tesoro depende del orden de los árboles? ¿Por qué?