

T1 – MAGNITUDES FÍSICA Y UNIDADES **9**

1. MAGNITUDES	11
1.1. Definición	11
1.2. Magnitudes escalares	11
1.3. Magnitudes vectoriales	11
2. VECTORES.....	11
2.1. Expresión gráfica	11
2.2. Expresión analítica.....	12
3. UNIDADES.....	15
3.1. Magnitudes fundamentales	16
3.2. Magnitudes derivadas	16
3.3. Análisis dimensional	16
3.4. Factores de conversión.....	17
4. SOLUCIONARIO	19

T2 – MOVIMIENTOS **21**

1. CONCEPTOS DEL MOVIMIENTO	23
1.1. Sistema de referencia (SR).....	23
1.2. Trayectoria.....	23
1.3. Posición (s).....	23
1.4. Desplazamiento (Δs).....	24
2. VELOCIDAD.....	26
2.1. Velocidad media (v_m)	26
2.2. Velocidad instantánea (v).....	26
3. ACELERACIÓN.....	27
3.1. Aceleración media (a_m)	27
3.2. Aceleración instantánea (a).....	28
3.3. Aceleración en los movimientos curvilíneos	28
4. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU).....	30
4.1. Definición.....	30
4.2. Gráficas	30
4.3. Ecuaciones generales.....	30
5. MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA)	31
5.1. Definición.....	31
5.2. Gráficas	31
5.3. Ecuaciones generales.....	31
6. MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)	33
6.1. Definición.....	33
6.2. Ecuaciones generales.....	33
7. MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE ACELERADO (MCUA).....	34
7.1. Definición.....	34
7.2. Ecuaciones generales.....	34
8. COMPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS EN LA MISMA DIRECCIÓN	36
8.1. MRU + MRU	36

8.2. MRUA + MRUA.....	36
8.3. MRU + MRUA	36
9. COMPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS PERPENDICULARES	38
9.1. MRU + MRU	38
9.2. MRU + MRUA	39
9.2.1.Lanzamiento horizontal	39
9.2.2.Lanzamiento oblicuo	41
10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	44
11. SOLUCIONARIO	47

T3 – DINÁMICA **51**

1. FUERZA.....	53
1.1. Definición	53
1.2. Componentes cartesianas	53
2. PRINCIPIOS DE LA DINÁMICA	54
2.1. 1º PRINCIPIO - Principio de inercia	54
2.2. 2º PRINCIPIO - Ecuación fundamental de la dinámica	54
2.2.1.Momento lineal o cantidad de movimiento (p)	55
2.2.2.Impulso mecánico (I)	55
2.3. 3º PRINCIPIO – Acción y reacción.....	57
2.3.1.Choques. Conservación del momento lineal.	57
2.3.2.Ley de gravitación universal. El peso	59
3. DINÁMICA PRÁCTICA	60
4. MOVIMIENTO SOBRE UN PLANO HORIZONTAL	61
4.1. Liso	61
4.2. Con rozamiento.....	62
5. MOVIMIENTO SOBRE UN PLANO INCLINADO	64
5.1. Liso	64
5.2. Con rozamiento.....	64
6. CUERPOS UNIDOS CON CUERDAS.....	66
6.1. Suspendidos	66
6.2. Enlazados	67
6.2.1.Horizontal.....	67
6.2.2.Inclinado.....	68
6.3. Circular	70
6.4. Péndulo.....	71
7. CUERPOS UNIDOS CON MUELLES.....	73
8. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	76
9. SOLUCIONARIO	79

T4 – ENERGÍA: TRABAJO Y CALOR **81**

1. ENERGÍA.....	83
1.1. Definición.....	83
1.2. Formas de transferencia	83
1.3. Energía mecánica (EM)	83

2.	TRABAJO (W)	85
2.1.	Definición	85
2.2.	Trabajo y energía cinética	86
2.3.	Trabajo y energía potencial	87
2.4.	Disipación de la energía mecánica	88
2.5.	Potencia (P)	89
3.	CALOR	91
3.1.	Definición	91
3.2.	Energía interna	91
3.3.	Efectos del calor	92
3.3.1.	Dilatación	92
3.3.2.	Cambios de estado	93
4.	PRINCIPIOS DE LA TERMODINÁMICA	96
4.1.	Primer principio	96
4.2.	Segundo principio	96
5.	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	98
6.	SOLUCIONARIO	100
T5 – FENÓMENOS ELÉCTRICOS		103
1.	LA CARGA ELÉCTRICA	105
1.1.	Definición	105
1.2.	Ley de Coulomb	105
2.	CAMPO ELÉCTRICO (E)	108
2.1.	Definición	108
2.2.	Principio de superposición	108
2.3.	Representación	109
3.	ENERGÍA POTENCIAL ELÉCTRICA	110
3.1.	Definición	110
3.2.	Potencial eléctrico (V)	111
3.3.	Diferencia de potencial (ddp)	112
4.	CONDUCTORES Y AISLANTES	113
4.1.	Definición	113
4.2.	Condensadores	114
5.	CORRIENTE ELÉCTRICA	115
5.1.	Intensidad (I)	115
5.2.	Resistencia (R)	116
5.3.	Fuerza electromotriz ($fem = \varepsilon$)	116
6.	CIRCUITOS ELÉCTRICOS	118
6.1.	Asociaciones de resistencias	118
6.1.1.	Resistencias en serie	118
6.1.2.	Resistencias en paralelo	118
6.2.	Efecto Joule	120
6.3.	Potencia eléctrica	120
6.4.	Ley de Ohm generalizada	120
6.5.	Leyes de Kirchhoff	121

6.5.1. Ley de los nudos	122
6.5.2. Ley de las mallas	122
7. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	124
8. SOLUCIONARIO	127

T6 – EL ÁTOMO Y EL SISTEMA PERIÓDICO **129**

1. MODELO ATÓMICO DE THOMSON	131
2. MODELO ATÓMICO DE RUTHERFORD	131
3. CARACTERÍSTICAS DEL ÁTOMO	133
3.1. Número atómico (Z)	133
3.2. Número másico (A)	133
3.3. Isótopos	134
3.4. Iones	134
3.5. Masa atómica relativa (Ar)	134
4. CORTEZA ATÓMICA	135
4.1. Modelo atómico de Bohr	135
4.2. Niveles y subniveles electrónicos	136
4.3. Orbitales	137
4.4. Configuración electrónica	138
5. EL SISTEMA PERIÓDICO	141
5.1. Ordenación y periodicidad	141
5.2. Bloques	142
6. TAMAÑO DEL ÁTOMO	143
6.1. Definición	143
6.2. Variación periódica	143
6.3. Tamaño de los cationes	144
6.4. Tamaño de los aniones	144
6.5. Tamaño de especies isoelectrónicas	144
7. ENERGÍA DE IONIZACIÓN (EI)	145
7.1. Definición	145
7.2. Variación periódica	145
8. AFINIDAD ELECTRÓNICA (AE)	146
8.1. Definición	146
8.2. Variación periódica	146
9. ELECTRONEGATIVIDAD (EN)	148
9.1. Definición	148
9.2. Variación periódica	148
10. REACTIVIDAD (R)	149
10.1. Definición	149
10.2. Variación periódica en metales	149
10.3. Variación periódica en no metales	150
11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	153
12. SOLUCIONARIO	157

T7 – EL ENLACE QUÍMICO	161
1. ENLACE QUÍMICO	163
2. ENLACE IÓNICO	163
2.1. Definición	163
2.2. Propiedades y su interpretación	164
3. ENLACE COVALENTE	166
3.1. Definición	166
3.2. Tipos de enlaces covalentes	166
3.2.1. Enlace covalente sencillo	166
3.2.2. Enlace covalente múltiple	167
3.2.3. Enlace covalente coordinado o dativo	168
3.2.4. Excepciones de la regla del octeto	168
3.3. Geometría de las moléculas	170
3.4. Fuerzas intermoleculares	173
3.4.1. Fuerzas dipolo-dipolo	173
3.4.2. Fuerzas de dispersión de London	174
3.4.3. Enlace de hidrógeno	174
3.5. Propiedades y su interpretación	176
4. ENLACE METÁLICO	178
4.1. Definición	178
4.2. Propiedades y su interpretación	178
5. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	180
6. SOLUCIONARIO	183
T8 – FORMULACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA	189
A. QUÍMICA INORGÁNICA	191
1. CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS INORGÁNICOS	191
2. COMPUESTOS BINARIOS	191
2.1. ÓXIDOS	191
2.2. HIDRUROS	193
2.2.1. M + H	193
2.2.2. NM + H	193
2.3. SALES BINARIAS	194
2.4. PERÓXIDOS	194
3. COMPUESTOS TERNARIOS	195
3.1. HIDRÓXIDOS	195
3.2. OXOÁCIDOS	196
3.3. OXISALES	198
4. COMPUESTOS CUATERNARIOS	201
4.1. SALES ÁCIDAS	201
5. VALENCIAS DE LOS ELEMENTOS MÁS IMPORTANTES DEL SISTEMA PERIÓDICO	203
6. SOLUCIONARIO	204
B. QUÍMICA ORGÁNICA	209
1. HIDROCARBUROS	209

1.1. HIDROCARBUROS DE CADENA ABIERTA	209
1.2. HIDROCARBUROS DE CADENA CERRADA	210
1.3. HIDROCARBUROS AROMÁTICOS	210
2. RADICALES	210
2.1. HIDROCARBUROS DE CADENA ABIERTA RAMIFICADOS	211
2.2. HIDROCARBUROS DE CADENA CERRADA RAMIFICADOS	212
2.3. HIDROCARBUROS AROMÁTICOS RAMIFICADOS	212
3. COMPUESTOS ORGÁNICOS OXIGENADOS	214
3.1. GRUPOS FUNCIONALES	214
3.2. NOMENCLATURA	214
3.2.1. ALCOHOLES: R – OH	214
3.2.2. ALDEHÍDOS: R – CHO	215
3.2.3. CETONAS: R – CO – R'	215
3.2.4. ÉTERES: R – O – R'	216
3.2.5. ÁCIDOS CARBOXÍLICOS: R – COOH	216
3.2.6. ÉSTERES: R – COO – R'	217
4. COMPUESTOS NITROGENADOS	218
4.1. AMINAS	218
4.2. AMIDAS	218
5. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	220
6. SOLUCIONARIO	222

T9 – REACCIONES QUÍMICAS 231

1. CANTIDAD DE SUSTANCIA	233
1.1. El mol (n)	233
1.2. El número de Avogadro (NA)	233
2. LEYES FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA	233
2.1. Ley de conservación de la masa	233
2.2. Ley de las proporciones definidas	234
2.3. Ley de las proporciones múltiples	234
3. HIPÓTESIS DE AVOGADRO	234
4. LEYES DE LOS GASES	235
4.1. Ley de Boyle	235
4.2. Ley de Charles y Gay-Lussac	235
4.3. Ley de Gay-Lussac	236
4.4. Ecuación general de los gases ideales	236
5. COMPOSICIÓN DE LAS DISOLUCIONES	238
6. ECUACIONES QUÍMICAS	240
6.1. Definición	240
6.2. Ajuste	240
7. CÁLCULOS ESTEQUIMÉTRICOS	241
7.1. Cálculos con masas	241
7.2. Cálculos con volúmenes	243
7.3. Reactivo limitante	244
7.4. Disoluciones	246

7.5. Rendimiento.....	247
7.6. Composición centesimal	249
7.7. Fórmula empírica y molecular	250
8. ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS	250
8.1. Origen.....	250
8.2. Reacciones endotérmicas y exotérmicas	251
8.3. Entalpía de reacción (ΔH)	251
9. LEY DE HESS.....	252
10. VELOCIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS	253
10.1. Definición.....	253
10.2. Energía de activación	253
10.3. Factores que influyen	253
11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	255
12. SOLUCIONARIO.....	258



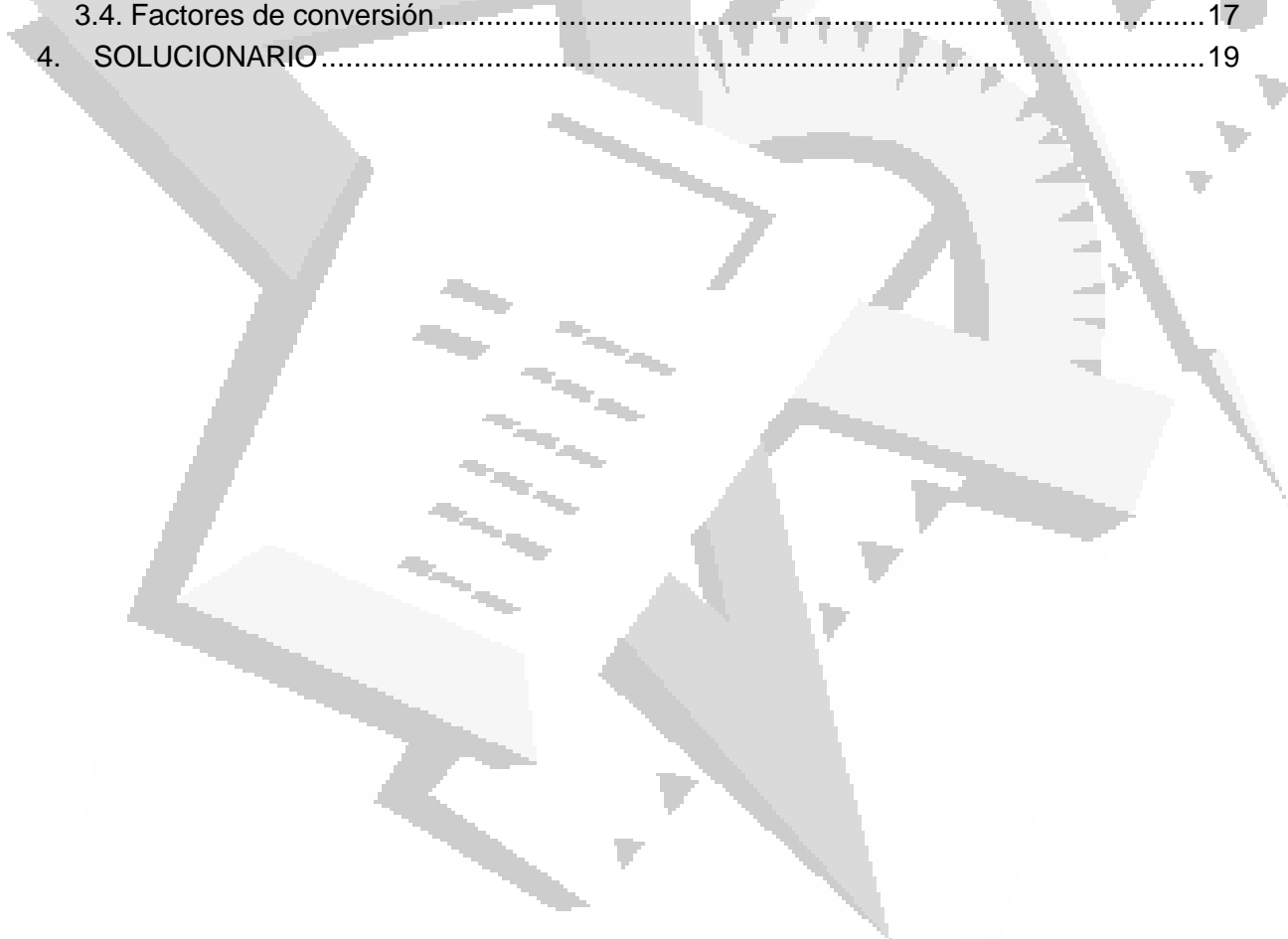


T1 - MAGNITUDES FÍSICAS Y UNIDADES





1. MAGNITUDES	11
1.1. Definición	11
1.2. Magnitudes escalares	11
1.3. Magnitudes vectoriales	11
2. VECTORES.....	11
2.1. Expresión gráfica	11
2.2. Expresión analítica.....	12
3. UNIDADES.....	15
3.1. Magnitudes fundamentales	16
3.2. Magnitudes derivadas.....	16
3.3. Análisis dimensional	16
3.4. Factores de conversión.....	17
4. SOLUCIONARIO.....	19





T1 – MAGNITUDES FÍSICAS Y UNIDADES

1. MAGNITUDES

1.1. Definición

La medida de una magnitud viene dada, como mínimo, por un número seguido de una unidad. Podemos distinguir dos tipos de magnitudes:

1.2. Magnitudes escalares

Son aquellas que quedan perfectamente definidas con un número y una unidad. Se representan con una letra.

Por ejemplo: La mesa tiene una longitud de 2 m: $l = 2 \text{ m}$; ha tardado 2 horas en llegar: $t = 2 \text{ h}$; la niña tiene una masa de 48 kg: $m = 48 \text{ kg}$; ...

1.3. Magnitudes vectoriales

Son aquellas que para quedar perfectamente definidas necesitan, además de un número (denominado módulo) y una unidad, un punto de apoyo, una dirección y un sentido. Se representa con una letra y una flecha encima de la misma (\vec{u})

Módulo: Es la longitud del vector ($|\vec{u}|$). Se expresa mediante un valor numérico con su correspondiente unidad.

Punto de aplicación: Punto de origen del vector.

Dirección: Es la línea recta donde está situado el vector.

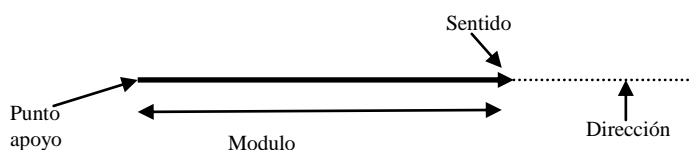
Sentido: Viene indicado por la flecha del vector. Cada dirección tiene dos sentidos.

Por ejemplo: El niño realizó una fuerza de 10 N: $\vec{F} = 10 \text{ N}$ (En realidad debería ir acompañado de un vector unitario, como veremos más tarde).

2. VECTORES

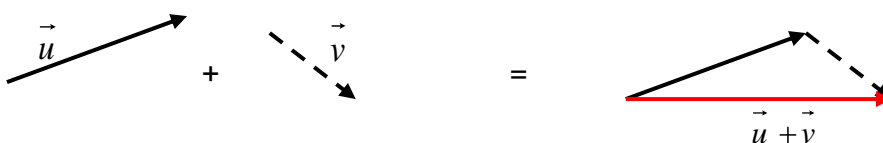
2.1. Expresión gráfica

Descripción



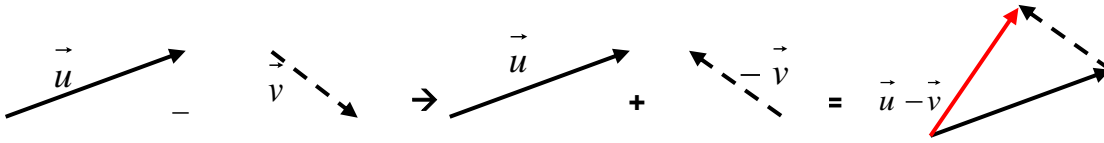
Operaciones

✓ **Suma** ($\vec{u} + \vec{v}$) \rightarrow Se obtiene colocando en el extremo de uno de ellos el origen del otro. El vector suma es el que resulta de unir el origen del primero con el extremo del segundo.

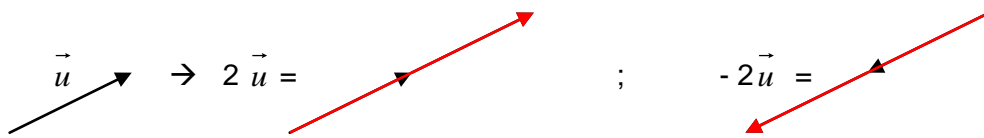




✓ **Resta** ($\vec{u}-\vec{v}$) → Es equivalente a realizar la suma de uno de ellos con el opuesto del otro. Se obtiene colocando en el extremo de uno de ellos el origen del otro, pero en sentido opuesto. El vector resta es el que resulta de unir el origen del primero con el extremo del segundo.



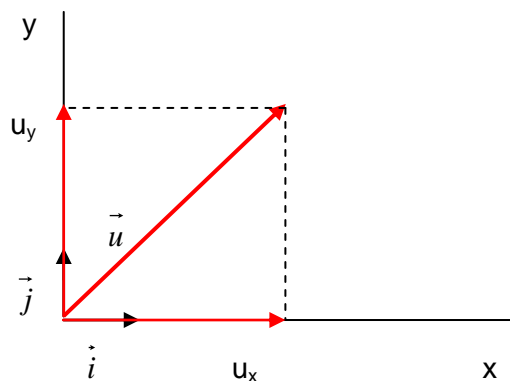
✓ **Multiplicación o división por un número** ($n \cdot \vec{u}$) → Significa añadir el vector \vec{u} tantas veces como indica dicho número (n), en el mismo sentido si el número es positivo y en sentido opuesto si es negativo.



2.2. Expresión analítica

Descripción

Para describir un vector, se considera un sistema de ejes cartesianos (x,y), dentro de los que se definen unos vectores unitarios (\vec{i}, \vec{j}). La proyección perpendicular de un vector \vec{u} sobre los ejes, da lugar a dos vectores (representados con un número seguido del vector unitario correspondiente), cuya suma es igual al producto de partida.



De este modo el vector \vec{u} viene definido en sus componentes cartesianas por: $\vec{u}=u_x \vec{i}+u_y \vec{j}$, o también, abreviadamente, como $\vec{u} = (u_x, u_y)$.

Se observa gráficamente, que el **módulo** del vector \vec{u} puede determinarse a partir de sus componentes por el Teorema de Pitágoras.

$$\|\vec{u}\| = u = \sqrt{(u_x)^2 + (u_y)^2}$$



Operaciones

✓ **Suma** ($\vec{u} + \vec{v}$) → Se obtiene sumando cada uno de los componentes de los vectores $\vec{u} = (u_x, u_y)$ y $\vec{v} = (v_x, v_y)$.

$$\vec{u} + \vec{v} = (u_x + v_x, u_y + v_y) = (u_x + v_x)\vec{i} + (u_y + v_y)\vec{j}$$

✓ **Resta** ($\vec{u} - \vec{v}$) → Se obtiene restando cada uno de los componentes de los vectores $\vec{u} = (u_x, u_y)$ y $\vec{v} = (v_x, v_y)$.

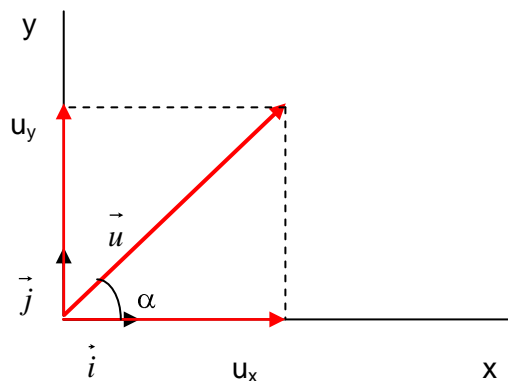
$$\vec{u} - \vec{v} = (u_x - v_x, u_y - v_y) = (u_x - v_x)\vec{i} + (u_y - v_y)\vec{j}$$

✓ **Multiplicación o división por un número** ($n \cdot \vec{u}$) → Se obtiene multiplicando por n cada uno de los componentes del vector $\vec{u} = (u_x, u_y)$.

$$n \cdot \vec{u} = (n \cdot u_x, n \cdot u_y) = (n \cdot u_x)\vec{i} + (n \cdot u_y)\vec{j}$$

Trigonometría

Puesto que la proyección perpendicular de un vector \vec{u} sobre los ejes, da lugar a dos vectores u_x y u_y que forman un triángulo rectángulo, se puede aplicar las razones trigonométricas al vector y a sus componentes.



$$\text{sen } \alpha = \frac{u_y}{u}$$

$$\text{cos } \alpha = \frac{u_x}{u}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{u_y}{u_x}$$

C1 – Se arrastra una lancha con dos cuerdas que ejercen las fuerzas $\vec{F}_1 = 6\vec{i} + 8\vec{j} \text{ N}$ y $\vec{F}_2 = 3\vec{i} - 4\vec{j} \text{ N}$.

a. Calcula la fuerza resultante de la suma de estas dos ($\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$)

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = (6\vec{i} + 8\vec{j}) + (3\vec{i} - 4\vec{j}) = (9\vec{i} + 4\vec{j}) \text{ N}$$

b. Compara los módulos de \vec{F}_1 , \vec{F}_2 y de la fuerza resultante \vec{F} . (Hacer hincapié en que el módulo del vector suma no es igual a la suma de los módulos. Hacer representación en coordenadas cartesianas)



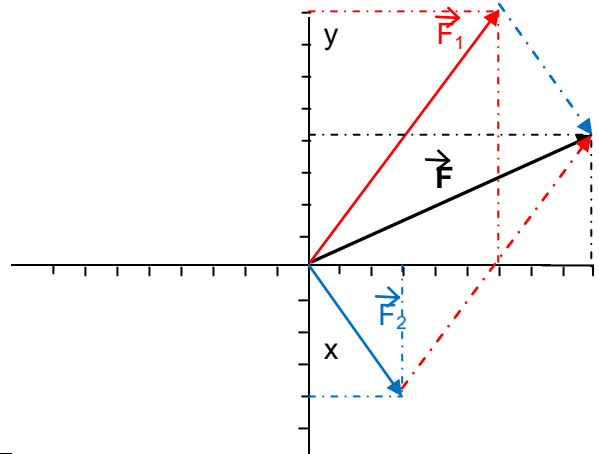
$$F_1 = |\vec{F}_1| = \sqrt{6^2 + 8^2} = \sqrt{100} = 10 \text{ N}$$

$$F_2 = |\vec{F}_2| = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ N}$$

$$F = |\vec{F}| = \sqrt{9^2 + 4^2} = \sqrt{97} = 9,8 \text{ N}$$

Nota: $|\vec{F}_1| + |\vec{F}_2| \neq |\vec{F}_1 + \vec{F}_2|$

Es importante tener presente que el módulo del vector suma no es igual a la suma de los módulos.



C2 – La velocidad de un móvil, cuyo módulo vale 20 m/s, forma un ángulo de 30° con el eje x. Calcula sus componentes cartesianas y expresa dicha velocidad vectorialmente.

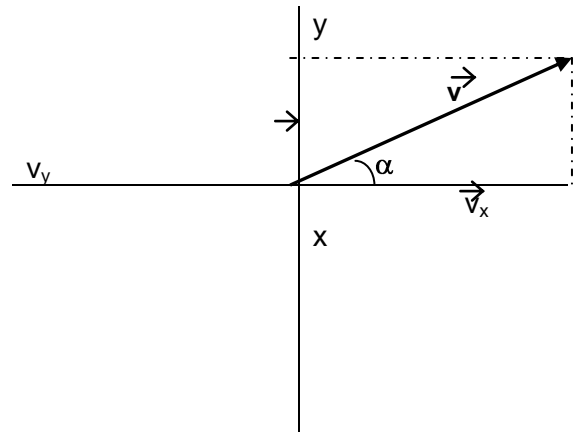
$$v = 20 \text{ m/s}$$

$$\alpha = 30^\circ \text{ con } x$$

$$v_x = v \cdot \cos \alpha \rightarrow v_x = 20 \cdot \cos 30^\circ \rightarrow v_x = 17,32 \text{ m/s}$$

$$v_y = v \cdot \sin \alpha \rightarrow v_y = 20 \cdot \sin 30^\circ \rightarrow v_y = 10 \text{ m/s}$$

$$\boxed{\vec{v} = (17,32\vec{i} + 10\vec{j}) \text{ m/s}}$$



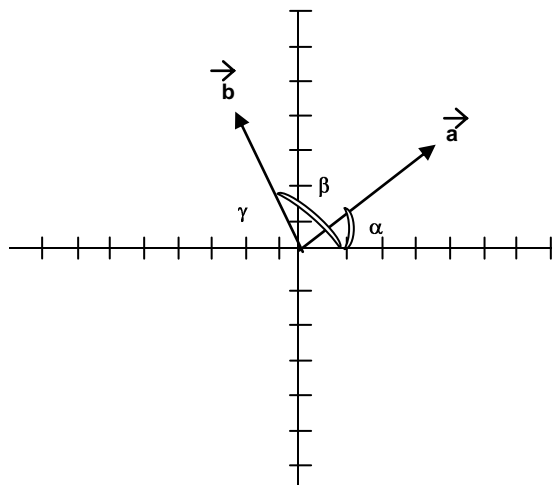
C3 – Dados los vectores $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j}$ y $\vec{b} = -2\vec{i} + 4\vec{j}$ calcula:

a. El módulo de cada vector.

$$a = |\vec{a}| = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5 \text{ u}$$

$$b = |\vec{b}| = \sqrt{(-2)^2 + 4^2} = \sqrt{20} = 4,47 \text{ u}$$

b. El ángulo que forman con el semieje X positivo.



$$\text{sen } \alpha = \frac{a_y}{a} = \frac{3}{5} = 0,6 \rightarrow \boxed{\alpha = 36,86^\circ}$$

o también

$$\text{cos } \alpha = \frac{a_x}{a} = \frac{4}{5} \rightarrow \boxed{\alpha = 36,86^\circ}$$

$$\text{sen } \gamma = \frac{b_y}{b} = \frac{4}{4,47} \rightarrow \gamma = 63,5^\circ$$

por las coordenadas pertenece al CII

$$\rightarrow \beta = 180 - 63,5 \rightarrow \boxed{\beta = 116,5^\circ}$$