SOLUCIONES - TEMA 1. INTRODUCCIÓN

(los resultados numéricos son sólo orientativos, no garantizan que la resolución o justificación sean correctas)

1.1 a) 1 km=10^5cm=10^9μm=10^{13}Å=10^{-13} años-luz ; b) 10^3 kg/m^3; c)50 Hz=314,16 rad/s; d) 72 km/h; e) -0,209

1.2 para una capa: a) S=π(b^2- a^2)=86 cm^2 , b)si d<<L , L=S/d=27 km, c) v_{lin}=L/t_{lec} =(S/d)/ (Q/v_{lec})=S v_{lec}/(Qd)=58 m/s cte, como la velocidad de lectura, d) ω(r)=v_{lin}/r ω(a)=v_{lin}/a = 2300 rad/s, ω(b)=v_{lin}/b = 1000 rad/s; e) t_{lec}=Q/v_{lec}=463 s=7,72 min. f) λ =Q/L=Qd/S=0,93 Mbyte/m.

1.3 P=F/S=(ρVg)/S=ρhg. a)P=0,76 m·13,6·10^6 kg/m^3 · 9,8 ms^{-2} = 1,013 · 10^5Pa. b) Estamos en el fondo de un océano de aire de 10 km de altura (atmósfera): P =ρhg=10^3 m·1 kg/m^3 · 9,8 ms^{-2} = 10^5Pa = 1 kg/cm^2 (si fuera agua en lugar de aire, este resultado se multiplica por un factor 10^3 debido a la densidad del agua)

1.4 a) [G]= $L^3M^{-1}T^{-2}$, unidades: Nm^{2}Kg^{-2} b) usando el método de Raleigh como en 1.8, τ∝f(G,M,r), [τ]= T=$[G]^x$ $[M]^y[r]^z$ etc… τ =A·$G^{-1/2}$ $M_s^{-1/2}$ $r^{3/2}$ o bien $\tau^2 = A^2 \cdot Cr^3 / GM_S$ con A constante adimensional

1.5 el análisis dimensional da como correcta c)

1.6 No, aparecen al mismo tiempo dependencias contradictorias (1/a en el primer término y 1/$a^{1/2}$ en el segundo). Realizando el análisis dimensional de B y de su expresión, se deduce que el error esté en el $a^{1/2}$ del numerador.

1.7 Usando el método de Raleigh como en 1.8. Se obtiene $v = A\sqrt{P/\rho}$, siendo A una constante adimensional.

1.8 F ∝ f(m, v,r), [F]=MLT^{-2} =[v^x][r^y][m^z] = $(LT^{-1})^x$ · L^y · M^z = L^{x+y} T^{-x} · M ; x=2, y=-1,z=1; F = A_{adim} · mv/r

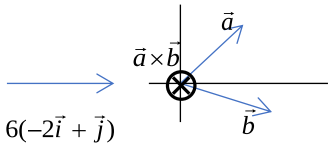
1.9 x es adimensional por ser el argumento de una exponencial, luego [C]=[R]=ML^{2}T^{-2}N^{-1} θ^{-1}

1.10 Suponiendo el diámetro de un átomo de 1 Å, se deduce que hay 10^{24} átomos

1.11 Hipótesis: 1 coche por familia de 4 personas (10^7 coches), una distancia recorrida anual de unos 10000 km y consumo de apro 10 l/km , luego consumo ≈10^{10} l/año y un gasto de 10^{10} €/año

1.12 a) ≈10^{10} botes/año, b) ≈4 ·10^8 kg/año, c) ≈4·10^8 euros/año

1.13 1 kg y 10^{12} células



1.14 a) $\vec{a}\cdot\vec{b} = 3$; b) $\vec{b}\cdot(\vec{a}/a) = 1$; c) 63,4º; d) $\vec{a}\times\vec{b} = 6\vec{i}$

1.15 a) $\vec{a}+\vec{b} = (5,1,0)$; b) $\vec{a}-\vec{b} = (-1,3,0)$; c) 10(1,1,0); d) $\vec{a}\times\vec{b} = -8\vec{k}$

1.16 a) $|\vec{a}| = \sqrt{14}$, b) $\vec{u} = (\vec{i}+2\vec{j}+3\vec{k})/\sqrt{14}$, c) 2($\vec{i}$ + 2$\vec{j}$), d) -4, e) 106,6º, f) $6(-2\vec{i}+\vec{j})$

1.17 a) $\vec{A} = (5{,}66\vec{i} - 3{,}2\vec{j})$; $|\vec{A}|$ = 6,5; α= -29,5º; b) $\vec{a} = 19\vec{i}$, $\vec{b} = -22\vec{j}$, $\vec{c} = 7{,}5(\vec{i}+\sqrt{3}\vec{j})$; $\vec{a}\cdot\vec{b} = 0$;

$\vec{a}\cdot\vec{c} = 142{,}5$; $\vec{a}\times\vec{b} = -418\,\vec{k}$; $\vec{a}\times\vec{c} = 246{,}8\,\vec{k}$

1.18 a) 54,7º; b) 35,3º

1.19 a) $d\vec{v}/dt = 6(t\,\vec{i}+\vec{k})$ b) $\int_0^t \vec{v}dt = t^3\,\vec{i} - 2t\,\vec{j} + 3t^2\vec{k}$; c) $|d\vec{v}/dt| = 6\sqrt{t^2+1}$; $d|\vec{v}|/dt = (36t^3+72t)/2|\vec{v}|$

1.20 Integrando la función de la parábola entre los puntos de corte con el eje x (-3 y 2) : S= 20,83 (u.a. de superfície)

1.21 11,6 nm/s

1.22 2,2 million pounds instead of 10 million pounds (7,8 million missing should have been noticed at launch)

1.23 Usando el método de Raleigh como en 1.8, siendo c una constante adimensional $R = CE^{1/5}\rho_0^{1/5}t^{2/5}$

1.30 a) (24.728) = 24.7 ; b) (1225.65) = 1226; c) (1.30789) = 1.308 ; d) (6912.24) = 6912.2; e) (0.04) = 0.0; f) (539.45) = 539;
g) (2.29689) = 2; h) (33.1075) = 33.1; i) (4.93134) = 4.93; j) (1.435) = 1.44; k) (868.1800) = 868.2; l) (0.181767) = 0.18;