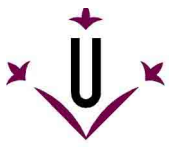


PROBLEMES CURS ZERO FÍSICA

MAGNITUDS I UNITATS

El Sistema Internacional d'Unitats

1. Quina de les següents és una unitat bàsica del S.I.?
 - a. kilòmetre
 - b. Joule
 - c. kilogram
 - d. gram
 - e. Newton
2. Quina de les següents unitats NO és una unitat bàsica del S.I.?
 - a. Newton
 - b. metre
 - c. kilogram
 - d. segon
 - e. Totes les anteriors són unitats bàsiques del S.I.
3. El prefix "Giga" significa
 - a. 10^{12}
 - b. 10^6
 - c. 10^3
 - d. 10^9
 - e. 10^{15}
4. El prefix "micro" significa
 - a. 10^{-12}
 - b. 10^{-6}
 - c. 10^{-3}
 - d. 10^{-2}
 - e. Cap de les anteriors
5. La densitat d'una aigua de mar és $1,07 \text{ g/cm}^3$. Aquesta densitat en unitats del S.I. és
 - a. $1,07 \text{ kg/m}^3$
 - b. $(1/1,07) \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
 - c. $1,07 \times 10^3 \text{ kg}$
 - d. $1,07 \times 10^{-3} \text{ kg}$
 - e. $1,07 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
6. Tots els factors de conversió d'unitats tenen el valor 1 (V/F)
7. Completeu les igualtats següents:
 - a. $100 \text{ km/h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mi/h}$
 - b. $60 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ in}$
 - c. $100 \text{ yd} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

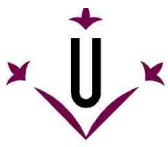


- d. $72 \text{ m/s} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km/h}$
- e. $1,296 \times 10^5 \text{ km/h}^2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}^2$
- f. $1,02 \text{ bars} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ hPa} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ torr} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ atm}$
- g. $32 \text{ L} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}^3$

- 8. Una milla quadrada té 640 acres. Quants metres quadrats té un acre?
- 9. Un cilindre circular recte té un diàmetre de 6,8 polzades i una alçària de 2 peus. Quin és el volum del cilindre en
 - a. peus cúbics?
 - b. metres cúbics?
 - c. litres?

Dimensions de les Magnituds

- 10. Les dimensions de dues quantitats HAN DE ser idèntiques si estem o les dues quantitats.
 - a. sumant; multiplicant
 - b. restant; dividint
 - c. sumant; restant
 - d. multiplicant; dividint
 - e. Totes les respostes anteriors són correctes
- 11. Per sumar dues magnituds, cal que tinguin les mateixes dimensions (V/F)
- 12. Per multiplicar dues magnituds, cal que tinguin les mateixes dimensions (V/F)
- 13. Si x representa distància i t temps, la C en l'equació $x = \frac{1}{2}Ct^2$, ha de...
 - a. ... tindre dimensions ML/T^2
 - b. ... tindre dimensions M
 - c. ... tindre dimensions L/T^2
 - d. ... tindre dimensions L^2/T^2
 - e. ... ser adimensional
- 14. Si x representa distància i t temps, la A en l'equació $x = A \cos Bt$, ha de...
 - a. ... tindre dimensions L/T
 - b. ... tindre dimensions $1/T$
 - c. ... tindre dimensions L
 - d. ... tindre dimensions L^2/T^2
 - e. ... ser adimensional
- 15. Si x representa distància i t temps, la B en l'equació $x = A \cos Bt$, ha de...
 - a. ... tindre dimensions L/T
 - b. ... tindre dimensions $1/T$
 - c. ... tindre dimensions L
 - d. ... tindre dimensions L^2/T^2
 - e. ... ser adimensional



Anàlisi Dimensional

16. La longitud l d'un pèndol simple, la massa m de l'extrem, l'acceleració de la gravetat g i l'amplitud angular θ_0 són possibles quantitats que poden intervenir en la determinació del període d'oscil·lació del pèndol. Utilitzant l'anàlisi dimensional, trobeu (tret d'una funció multiplicativa adimensional) una expressió. Pel temps que tarda el pèndol en completar una oscil·lació completa (*període* del pèndol)
17. La velocitat d'una embarcació de vela està limitada per l'ona que ella mateixa fa. Quina és la velocitat màxima que espereu per aconseguir? Dada: les quantitats rellevants poden ser la longitud l de l'embarcació, la densitat de l'aigua ρ , i l'acceleració de la gravetat g . ($v_{max}=l^x\rho^y g^z$)
18. La llei de desintegració radioactiva és $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$, en què N_0 és el nombre de nuclis radioactius en l'instant $t=0$, $N(t)$ és el nombre de nuclis que romanen sense desintegrar-se en un temps t , i λ és una magnitud anomenada *constant de desintegració*. Quines són les dimensions de λ ?
19. El Newton ($\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$) és la unitat de força en el SI. Trobeu les dimensions i les unitats del SI de la constant de gravitació universal G , que apareix en la llei de Newton de la gravitació, $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
20. La tercera llei de Kepler relaciona el període d'un planeta amb el seu radi orbital r , la constant G de gravitació i la massa del sol M_S . Quina combinació d'aquests factors ofereix les dimensions correctes per al període d'un planeta?
21. La força centrípeta actua quan un cos modifica la direcció de moviment, com per exemple, quan segueix una trajectòria circular. Observem que la seva intensitat depèn de la massa m del cos que es mou, la rapidesa v a la què es mou i de radi r de curvatura. Trobeu una expressió per la relació entre aquestes magnituds que expressi la intensitat de la força centrípeta.
22. S'observa que la potència de l'hèlix d'un avió depèn del radi r de l'hèlix, la velocitat angular ω a la que gira l'hèlix, i de la densitat ρ de l'aire. Trobeu de quina forma estan relacionades aquestes magnitud en l'expressió de la potència de l'hèlix d'un avió.

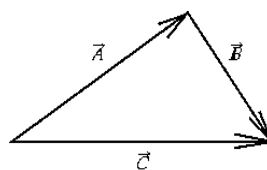
Xifres Significatives

23. Quantes xifres significatives tenen les següents quantitats:
 - a. $64,5 \pm 0,2$
 - b. $5,377 \times 10^7$
 - c. $6,92 \times 10^{-4}$
 - d. $0,00072$
 - e. $3,600 \times 10^5$
 - f. $5,120 \times 10^{-7}$
 - g. $5,12 \times 10^{-7}$

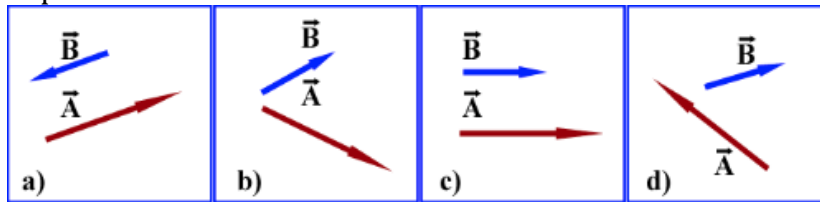
24. Es mesura un camp rectangular i es troba que els costats curts mesuren 42,33 m i els costats llargs, 78,5 m. Calculeu el perímetre del camp i la seva superfície.
25. Un estudiant acaba de llogar un pis i per tal d'estalviar en la factura de la llum decideix substituir part de la il·luminació, la que més utilitza, per bombetes de LEDs. Substitueix dues bombetes del bany de 60 W cadascuna per dues de 6 W cadascuna, la del flexo de la seva taula d'estudi de 50 W per una de 3 W i el fluorescent de la cuina de 70 W per un de 12 W. La mitjana de temps que estan encesos aquests llums és de 60 minuts diaris el bany, 70 minuts diaris la cuina i 3 hores diàries el flexo. Tenint en compte que el preu que li apliquen en la factura és 0,126122 €/kWh, més el 21% d'IVA, quin és l'estalvi mensual que espera tindre?

Magnituds Vectorials

26. Una persona camina 3 km cap a l'Oest i, després, 4 km en direcció 60° cap al Nord-Est. En quina direcció s'hauria de moure per anar al mateix punt final directament. Fer-ho:
- gràficament
 - usant les components dels vectors
27. Quina de les següents magnituds no és vectorial
- velocitat
 - acceleració
 - desplaçament
 - massa
 - força
28. Si un vector és igual a zero, llavors són zero totes les seves components (V/F)
29. Un vector pot tindre una component més gran que el seu mòdul (V/F)
30. Un vector pot tindre una component igual al seu mòdul (V/F)
31. El mòdul de la suma de vectors és sempre igual a la suma dels seus mòduls (V/F)
32. El mòdul de la suma de dos vectors mai no pot ser més petit que el més petit dels mòduls dels vectors sumats (V/F)
33. L'equació vectorial que millor descriu la relació entre els vectors A , B , i C és
- $B=C+A$
 - $B=C-A$
 - $C=A-B$
 - $A=B-C$
 - $A=B+C$

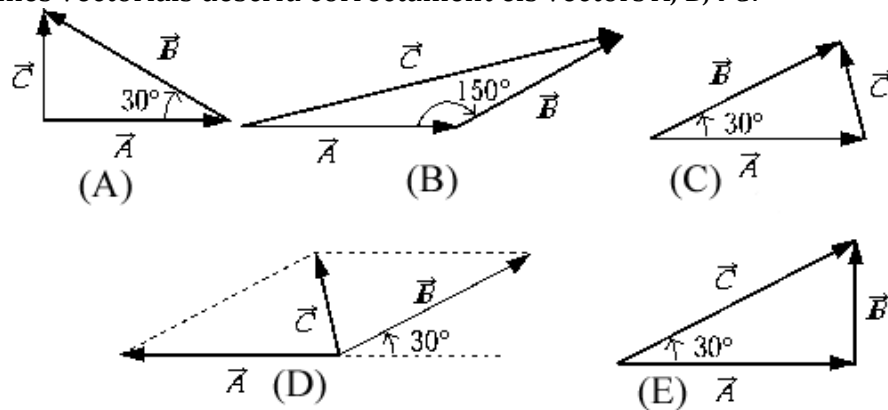


34. Donats els vectors A i B mostrats en les següents figures, escull en cada cas l'opció correcta.



- La figura per la qual la longitud del vector $A+B$ és màxima és...
- La figura per la qual la longitud del vector $A+B$ és mínima és...

35. L'angle entre els vectors A i B és 30° , i la seva suma és C . Quins dels diagrames vectorials descriu correctament els vectors A , B , i C ?



36. El producte d'un vector per un escalar modifica sempre la seva direcció (V/F)

37. Donat el vector A , el vector $3A$

- té magnitud 3 cops la magnitud del vector A
- apunta en la mateixa direcció que A
- té components tals que cadascuna d'elles és 3 cops les components d' A
- forma el mateix angle amb un eix determinat que el vector A
- Totes les anteriors

38. El producte escalar de dos vectors dóna informació de la projecció d'un sobre l'altre (V/F)

39. El producte escalar de dos vectors dóna informació de l'angle que formen (V/F)

40. Trobeu l'angle que formen els vectors $A = 4i - 2j + 4k$ i $B = 3i - 6j - k$.
(Solució: $67^\circ 36'$)

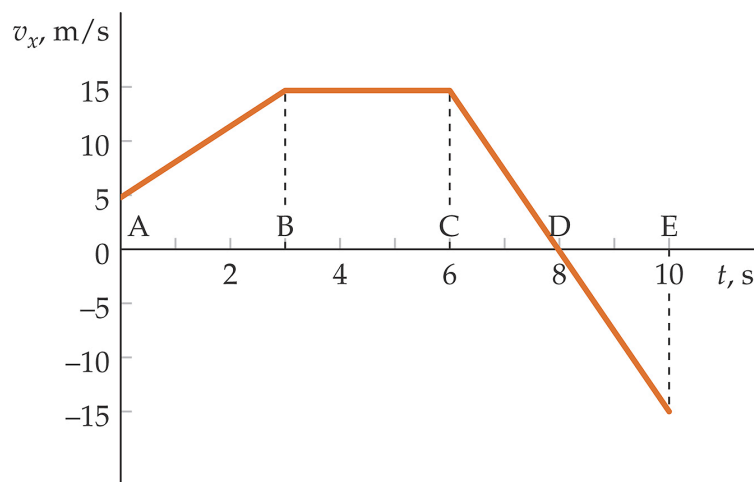
41. Trobeu les coordenades d'un vector $v(x,y)$, ortogonal a $u(3,4)$ i que sigui de longitud doble a u .

42. Donats els vectors $\mathbf{a}=(2,-1,0)$, $\mathbf{b}=(-3,3,-2)$ i $\mathbf{c}=(4,-3,-4)$, calculeu:
- $(\mathbf{a}+\mathbf{b})\cdot\mathbf{c}$
 - $\mathbf{a}\times(\mathbf{b}-\mathbf{c})$
 - $\mathbf{a}\times(\mathbf{b}\times\mathbf{c})$
 - $(\mathbf{a}\times\mathbf{b})\cdot\mathbf{c}$
- (Sol. a. -2; b. $(-2,-4,5)$; c. $(3,6,-58)$; d. -16)

CINEMÀTICA

Moviment en una dimensió

43. Donat el gràfic següent, determineu:

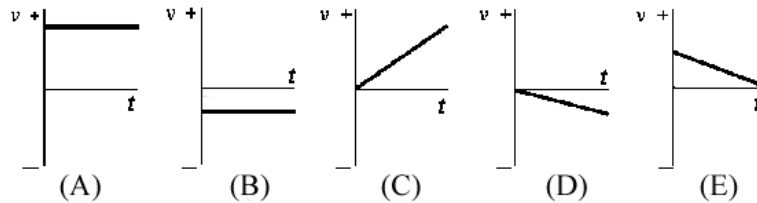


- Quina és l'acceleració mitjana en els intervals AB, BC i CE?
 - A quina distància del punt de partida es troba la partícula al cap de 10 s?
 - Representeu la posició de la partícula en funció del temps i indiqueu-hi els instants A, B, C, D i E.
 - En quin moment la partícula es mou més lentament?
44. El mòdul del desplaçament d'una partícula és sempre més gran que la distància recorreguda (V/F)
45. Un piragüista que es troba en un embassament, es desplaça des de la posició $(x_1, y_1)=(210 \text{ m}, 20 \text{ m})$ fins a la posició $(x_2, y_2)=(70 \text{ m}, 120 \text{ m})$ en un temps de 2'40". Calculeu el vector velocitat mitjana per aquest desplaçament. Trobeu el seu mòdul i direcció
46. La posició d'un piragüista que es troba en un embassament, ve determinada per l'expressió $\mathbf{r}(t)=(80-2,7t+0,27t^2)\mathbf{i}+(150+2t-0,15t^2)\mathbf{j}$. Calculeu:
- la posició del piragüista a $t=0$ i a $t=10$ s
 - el desplaçament en el mateix interval de temps

- c. la velocitat instantània a $t=0$ i a $t=10$ s
- d. la direcció de moviment a $t=0$ i a $t=10$ s

47. Una persona camina 3 km cap a l'Oest i, després, 4 km en direcció 60° cap al Nord-Est. Per tant, el desplaçament total de la persona és de 7 km (V/F)

48. Per quin del gràfics v vs t acaba la partícula més allunyada de la posició inicial?



49. El 10 d'agost de 2014, Marc Márquez va assolir el rècord de 10 victòries consecutives del campionat de MotoGP a l'imposar-se en el Gran Premi d'Indianapolis. Marc Márquez va completar les 27 voltes al circuit en un temps de 42:07.041. Sabent que la longitud del circuit d'Indianapolis és de 4170 m, calculeu:

- a. el desplaçament total en la cursa;
- b. la distància recorreguda;
- c. la velocitat mitjana.
- d. La volta més ràpida en aquest gran premi també la va establir Marc Márquez en un temps de 1'32.831. Calcula l'augment percentual de la velocitat mitjana en aquesta volta respecte a la mitjana durant la cursa

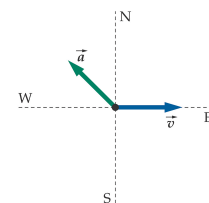
Moviment en més d'una dimensió

50. El vector velocitat instantània sempre senyala en la direcció de moviment (V/F)

51. Si un objecte es mou cap a l'oest, la seva acceleració només pot estar dirigida cap a l'oest (V/F)

52. La velocitat d'una partícula es dirigeix cap a l'est, mentre que l'acceleració ho fa cap al nord-oest, tal com mostra la figura. La partícula:

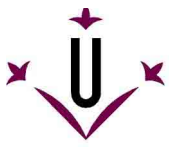
- a. accelera i gira cap al nord
- b. accelera i gira cap al sud
- c. frena i gira cap al nord
- d. frena oi gira cap al sud
- e. manté constant la velocitat i gira cap al sud



53. Una partícula que es mou amb rapidesa constant no pot estar accelerada (V/F)

54. Doneu exemples de moviments pels quals les direccions dels vectors velocitat i acceleració siguin:

- a. oposats
- b. iguals



- c. perpendiculars
55. L'acceleració d'un vehicle és nul·la quan:
- gira a la dreta amb rapidesa constant (V/F)
 - puja per una carretera recta amb pendent, amb rapidesa constant (V/F)
 - travessa un port de muntanya amb rapidesa constant (V/F)
 - arriba a la part més baixa d'una vall amb rapidesa constant (V/F)
 - augmenta de rapidesa quan baixa al llarg d'una pendent recta (V/F)
56. Llencem un objecte verticalment cap amunt i observem que als 3 s arriba a l'alçada màxima que és 45 m. Trobeu:
- la velocitat a la que hem llençat l'objecte;
 - la velocitat en el punt més alt de la trajectòria;
 - la velocitat quan torni a tocar el terra;
 - el temps que tardarà en baixar des del punt més alt fins al terra;
 - l'acceleració en el punt més alt de la trajectòria;
 - l'acceleració en el punt més baix de la trajectòria, just abans de tocar el terra.
57. Un estudiant llença una pilota a l'aire amb una velocitat inicial de 24,5 m/s, i aquesta forma un angle de $36,9^\circ$ amb l'horitzontal. Un altre estudiant atrapa la pilota. Determineu:
- El temps total que la pilota és en l'aire.
 - La distància total horitzontal recorreguda.
 - Quant temps hauria estat la pilota en l'aire si l'hagués llençat verticalment cap amunt i l'hagués atrapat el mateix estudiant que la llença?
58. Un projectil que es llença horitzontalment tarda el mateix temps en caure que un projectil en repòs deixat anar des de la mateixa alçada. (V/F) (Ignorar l'efecte de l'aire).
59. Des de la part superior d'un edifici es llença una pedra cap a dalt, formant un angle de 30° amb l'horitzontal, i amb una velocitat de 20,0 m/s. Si l'altura de l'edifici és de 45,0 m,
- quant temps tarda la pedra en arribar a terra?
 - Quina és la velocitat de la pedra just abans de toca a terra?
60. Un vehicle viatja al llarg d'un camí circular de 20,0 m de radi mentre la seva rapidesa augmenta a raó de $0,600 \text{ m/s}^2$. En el moment en què la seva rapidesa instantània és de 4,00 m/s, trobeu:
- l'acceleració tangencial;
 - l'acceleració centrípeta
 - la magnitud i direcció de l'acceleració total