

# **FÍSICA**

**PRIMER DE BATXILLERAT**

## 1.- Magnituds físiques

Magnituds físiques. Equació de dimensions. El Sistema Internacional.  
 Expressió de resultats. Xifres significatives. Notació científica. Canvis d'unitats.  
 Prefixos i potències de 10  
 Errors i incerteses. Expressió de resultats. Sensibilitat  
 La física com a ciència experimental. El mètode científic. L'exemple del model planetari

## 2.- Cinemàtica 1

Magnituds cinemàtiques ( incloure vectors inicialment).  
 Moviment rectilini. Gràfics  
 Moviment uniforme i uniformement accelerat. Gràfics.  
 Moviment rectilini de caiguda lliure.

## 3.- Cinemàtica 2

Sistemes de referència  
 Composició de moviments uniformes. \_ Problema de la barca que travessa un riu i similars (avió, cinta de maletes,..)  
 Tret parabòlic. Estudi basat en la composició d'un moviment uniforme i un moviment uniformement accelerat. (no en fórmules prefabricades)  
 Moviment circular. Relacions entre magnituds lineals i angulars  
*Components intrínseques de l'acceleració. Acceleració normal i tangencial, Significat físic de cada una d'elles. Càlcul de l'acceleració normal.*

## 4.- Dinàmica

Les lleis de Newton  
 La força normal  
 Tensions de cordes  
 Llei de Hooke  
 La força de frec.  
 Plans inclinats.  
 Problemes de tensions  
*Principi d'Arquímedes*  
*Dinàmica del moviment circular*

## 5- Quantitat de moviment

Definició de quantitat de moviment i d'impuls  
 Conservació de la quantitat de moviment  
 Sistemes de partícules  
*Definició de centre de massa*  
*Propietats del centre de massa. Forces exterior i forces interiors.*  
 Aplicació de la conservació de la quantitat de moviment.

## 6.- Treball i energia

Definició de treball i de potència

Rendiment d'un aparell

Energia

Teorema del treball i de l'energia cinètica  $W_A^B = K_B - K_A$

Forces conservatives

Energia potencial: gravitatòria i elàstica

Relació entre treball i energia potencial  $W_A^B = U_A - U_B$

## 7.- Conservació de l'energia

Conservació de l'energia mecànica (teorema)

Forces no conservatives

Xocs en una dimensió

Xocs en dues dimensions

Equivalència massa energia

## 8.- Corrent continu

Conductors i aïllants

Intensitat de corrent elèctric

Resistència elèctrica. Llei d'Ohm

Aparells de mesura. Voltímetres, amperímetres i tèsters

Associació de resistències

Energia elèctrica

Generadors de corrent continu

Llei d'Ohm generalitzada

Motors. Força contraelectromotriu.

*Associació de generadors*

Lleis de Kirchhoff

## 9.- Física del segle XX

Les quatre interaccions

El nucli atòmic

Energia d'enllaç

Radioactivitat

Llei de la desintegració radioactiva

Sèries radioactives

Reactors nuclears de fissió

Fusió nuclear

Efectes de les radiacions

1.- Fes una estimació dels litres de gasolina que es consumeixen a l'estat espanyol en un any

2.- Comprova que l'expressió  $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$  és dimensionament correcte ( $T$  és un temps,  $L$  una longitud i  $g$  la gravetat)

3.- L'equació general dels gasos és  $PV = nRT$ . Determina les unitats de  $R$  en el sistema internacional així com la seva equació de dimensions

4.- El següent exercici requereix un full de càlcul. La taula adjunta té la informació dels radis mitjans de les òrbites dels planetes i el temps que tarden en donar una volta al sol.

PLANETA	RADI (R) $10^{10}$ m	PERÍODE (T) $10^6$ s	$R^2$	$T^3$
Mercuri	5.79	7.60		
Venus	10.8	19.4		
La Terra	15.0	31.6		
Mart	22.8	59.4		
Júpiter	77.8	374		
Saturn	143	935		

Escriu les cinc columnes en el full de càlcul i dibuixa el gràfic  $R^3$  contra  $T^2$  i dedueix la relació matemàtica entre aquest dos valors. En coneix amb el nom de tercera llei de Kepler

5.- El radi d'una esfera és  $6,50 \pm 0,20$  cm i la massa val  $1,85 \pm 0,02$  Kg. Determineu la densitat i la seva incertesa

6.- La llei de Newton de la gravitació universal és  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ . Quines són les unitats de  $G$  en el sistema internacional

7.- La taula es resultat d'un experiment on la magnitud  $H$  (energia en Joules) varia amb la  $T$  (temperatura Kelvin)

- Dibuixa en paper quadriculat un gràfic  $H-T$  ( $H$  en ordenades)
- Introdueix les dades a les llistes 1 i 2 de la calculadora
- Manipula la calculadora de forma que a les llistes 3 i 4 hi tinguem els logaritmes  $\log H$ ,  $\log T$
- Representa en la calculadora el gràfic  $\log H$ -  $\log T$
- Quina és la recta de regressió entre  $\log H$  i  $\log T$
- El fet que sigui una recta ens fa sospitar que hi ha una relació matemàtica del tipus  $H = kT^p$ . Quina valor tindrà  $k$  i  $p$ ?
- Repeteix tot el procés amb Excel i imprimeix el gràfic

$H$	12	16	21	30	36	45	51	62	75
$T$	34.5	82.1	185.3	541.1	932.1	1825.2	2654.3	4769.8	8437.7

TEST DE MESURES, INCERTESES I UNITATS      FÍSICA DE 1r BATXILLERAT
---

1.- Per tal de determinar la densitat d'una certa classe de fusta es van fer unes mesures en un cub d'aquest material.

Massa: 493 g  $\pm$  0,5%

Costat: 9,3 cm  $\pm$  1,0 %

El millor resultat de la incertesa de la densitat és:

- A.  $\pm$  0,5%    B.  $\pm$  1,5%    C.  $\pm$  3,0%    D.  $\pm$  3,5 %

<p>2.- Una placa rectangular té 50,0<math>\pm</math> 0,5 mm de llarg i 25,0 <math>\pm</math> 0,5 mm d'ample. Quina serà la indeterminació de l'àrea?</p>
--

- |  |
|--|
| <p>A. <math>\pm</math> 0,02 %    B <math>\pm</math> 1%    C <math>\pm</math> 3 %    D <math>\pm</math> 5 %</p> |
|--|

3.- L'equació de dimensions de la pressió és

- A.  $MLT^{-2}$   
 B.  $FL^{-2}$   
 C.  $FLT^{-2}$   
 D.  $ML^{-1}T^{-2}$

<p>4.- La tensió elèctrica que subministra una companyia elèctrica ha d'ésser de 220 V <math>\pm</math> 15 V. Això és equivalent a dir</p>
--

- |   |
|---|
| <p>A. 220 V <math>\pm</math> 15 %<br/>         B. 220 V <math>\pm</math> 10 %<br/>         C. 235 V com a màxim<br/>         D. 240 V</p> |
|---|

5.- Una balança marca 153,5 g quan conté un vas buit. Amb aquest got es recull un líquid i tot plegat es pesa de nou. La balança marca en aquest cas 159,5 g. Aquesta balança té una sensibilitat de 0,1 g. El líquid recollit té una massa de

- A. 6 g  $\pm$  0,1 g  
 B. 6,0 g  $\pm$  0,1 g  
 C. 6,0 g  $\pm$  0,2 g  
 D. 6 g  $\pm$  0,2 g

<p>6.- Una capsa té unes mides de 30,2 x 2,4 x 120,0 cm. Quin és el millor resultat per al volum de la capsa.</p>
---

- |   |
|---|
| <p>A. 8697,6 cm<sup>3</sup><br/>         B. 8698 cm<sup>3</sup><br/>         C. 8,7 x 10<sup>3</sup> cm<sup>3</sup><br/>         D. 8697 cm<sup>3</sup></p> |
|---|

7.- La llei de gravitació universal ens diu que la força amb la qual s'atreuen dos astres estrelles és  $F = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$  essent  $M_1$  i  $M_2$  llurs masses,  $r$  la distància entre elles i  $G$  és una constant que rep el nom de constant de gravitació universal. Les unitats d'aquesta constant en el sistema internacional són

- A.  $\frac{N m^2}{Kg^2}$       B.  $\frac{Kg^2}{N m^2}$       C. N m Kg      D.  $\frac{Kg^2}{N m^3}$

8.- Un líquid es troba inicialment a la temperatura de  $20,1 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,1^\circ\text{C}$  i després d'un període d'escalfament arriba a  $44,1 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0,1^\circ\text{C}$ . Quin és la millor expressió del canvi de temperatura?

- A.  $24^\circ\text{C}$       B.  $24,0^\circ\text{C}$       C.  $24,0^\circ\text{C} \pm 0,01^\circ\text{C}$       D.  $24,0^\circ\text{C} \pm 0,2^\circ\text{C}$

9.- Un conill de competició recorre el  $100 \pm 1$  m del circuit "Els Rostolls" amb un temps rècord de  $12,4 \pm 0,1$ ". La velocitat mitjana que ha assolit és

- A.  $8,064$  m/s      B.  $8,0$  m/s      C.  $8$  m/s      D.  $8.06$  m/s

10.- Si el costat d'un quadrat s'expressa amb una incertesa del 3%, l'àrea s'expressarà amb una incertesa de:

- A. 3%      B. 9%      C. 6%      D. 1,5 %

11.- Mesurem 5 vegades el diàmetre d'un cable de fibra òptica amb una precisió d'una dècima de mil·límetre. Obtenim  $12,1$  mm,  $12,0$  mm,  $12,2$  mm  $12,1$ mm i  $12,2$  mm. La mitjana d'aquests valor és  $12,12$  mm. El resultat més raonable que podem expressar en aquest moment és

- A.  $12.12 \pm 0,12$  mm      B.  $12.12 \pm 0,08$  mm

- C.  $12.1 \pm 0,12$  mm      C  $12.1 \pm 0.01$  mm

12.- Un carril consta de dos trams. Un de  $52,1 \pm 2\%$  i un altre de  $30,2 \pm 3\%$ . La longitud total del carril és aproximadament de

- A.  $82,3$  m  $\pm 5\%$       B.  $82$  m  $\pm 5\%$

- C.  $82.3$  m  $\pm 3\%$       D.  $82.3$  m  $\pm 3.0$  m

## EXEMPLES DE TRACTAMENT DE DADES:

Exemple 1: Utilitzem una balança: Massa de la tara  $m_1 = 30,40$  g Massa observada  $m_2 = 70,41$  g. Quina és la massa del producte pesat?

Estem utilitzant una balança que aprecia centèsimes de gram (ja que apreciem aquest decimal). Valor de la massa  $m = m_2 - m_1$

$$\text{O sigui } m_1 = 30,40 \pm 0,01 \text{ g} \quad m_2 = 70,41 \pm 0,01 \text{ g}$$

$$\text{Massa } m = m_2 - m_1 = 40,01 \pm 0,02 \text{ g} \quad \text{o també } 40,01 \pm 0,05\%$$

Els error sempre s'arrodoneixen per alt (criteri pessimista)

Exemple 2.  $W = I^2 R t$  (energia elèctrica)

Tenim una amperímetre que aprecia mitges dècimes d'amper, la resistència té una tolerància del 2% (ho diu el fabricant) i el temps el mesurem amb un cronòmetre que aprecia segons. Quina és l'expressió de l'energia elèctrica?

$$I = 5,45 \pm 0,05 \text{ A} \quad R = 240 \pm 2\% \ \Omega \quad t = 25 \pm 1 \text{ s}$$

$$W = 5,45^2 \times 240 \times 25 = (178215) \text{ però hem descriure } 180000 \text{ w}$$

Per què? El nombre de xifres significatives en productes i quocients no ha d'ésser superiors als del factor més pobre (en aquest cas el temps que només en té dos igual que 180000 w (i si no ens agrada ens comprem un cronòmetre de dècimes!))

$$\text{Error } \frac{\Delta W}{W} = 2 \frac{\Delta I}{I} + \frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta t}{t} = 2 \frac{0,05}{5,45} + 0,02 + \frac{1}{25} = 0,019 + 0,02 + 0,04 = 0,079 = 8\%$$

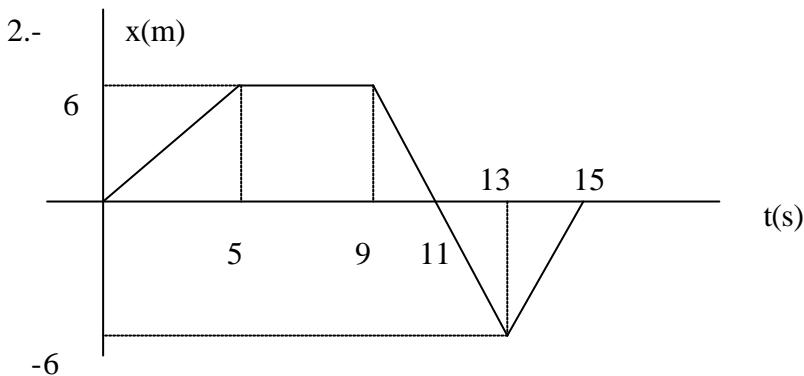
$$\text{Resultat} = 180000 \pm 8\%$$

Cosa que es fa veure que una mala elecció del cronòmetre ha fet l'error molt gran

1- L'equació de moviment d'un mòbil en moviment rectilini és

$$x = 2t^3 - 3t^2 + 3t + 2 \quad (\text{SI})$$

- a) Quina és la velocitat mitjana entre els instants  $t=0$  i  $t=2\text{s}$   
 b) Quin ha estat el desplaçament entre  $t=1$  i  $t=2\text{s}$ ?



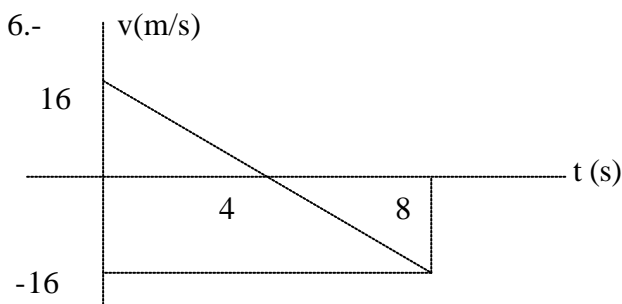
A partir de les dades del gràfic determineu

- a) La velocitat mitjana en els intervals de temps (0,5), (0,9) i (0,15) segons  
 b) Dibuixa el gràfic  $m-v-c$  corresponent

3.- Una persona s'està entrenant i fa un recorregut de 1000 m. Els primers 500 metres els fa a 8 Km/h i els 500 últims els fa a 16 Km/h. Quina ha estat la velocitat mitjana?

4.- La mateixa persona de l'exercici anterior fa una altre recorregut de 1000 m. Durant la meitat del temps va a 8 Km/h i durant l'altre meitat del temps va a 16 Km/h. Quant de temps ha estat en moviment? Quin valor té la velocitat mitjana?

5.- Segueix l'entrenament fent 2 minuts a 10 Km/h i 1 minut a 20 Km/h. Quina distància haurà recorregut? Quina és la velocitat mitjana?



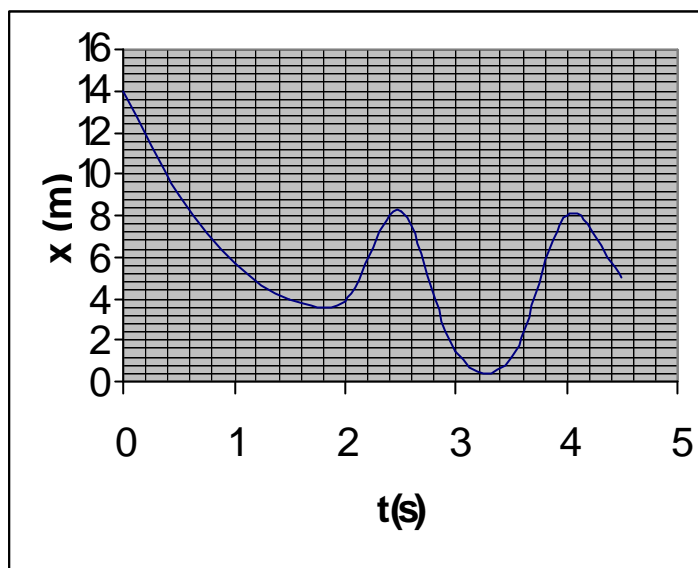
En el gràfic veiem com varia la velocitat d'un mòbil amb el temps.

- a) Quina classe de moviment és?  
 b) Quina distància ha recorregut?  
 c) Quin valor té l'acceleració?  
 d) Dibuixa una gràfic aproximada posició  $(x)$  - temps  $(t)$  suposant  $x(0)=0$

7.- Una pedra es llançada cap amunt a 40 m/s i un segon més tard en llancem una altra a 50 m/s. Determineu en moment en què es trobaran i a quina altura ho faran. Quina velocitat té cada pedra en aquest moment?

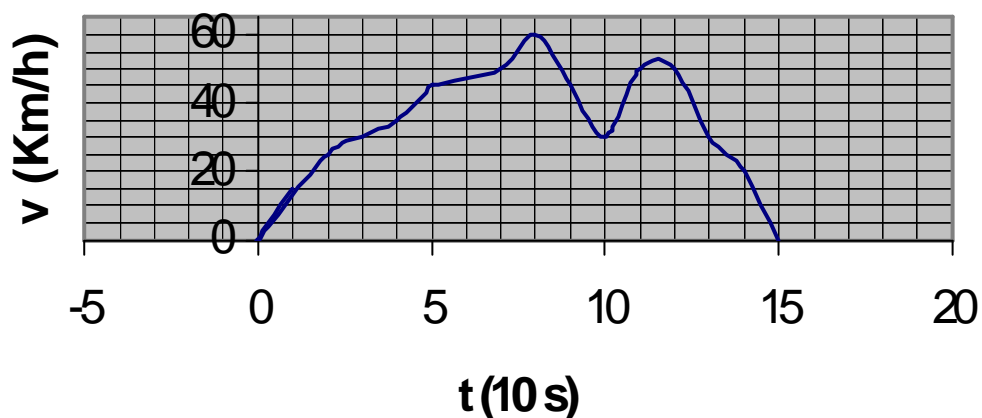


8.- Determina, a partir del gràfic, la velocitat instantània a l' instant  $t_1$  s. En quins instants la velocitat és nul·la? En quins intervals de temps la velocitat és negativa?



9.- Determina la distància recorreguda per un autobús que fa un recorregut amb una velocitat variable com la que s'indica en el gràfic

### gràfic velocitat-temps



10.- Una pedra és llançada des d'un terrat situat a 40 m del carrer amb una velocitat vertical cap amunt de 36 m/s. Prenent el valor  $g=10 \text{ ms}^{-2}$ , determineu

- punt més alt al quan arriba
- temps que tarda en arribar a terra
- dibuixa l'equació de moviment

11.- Amb quina velocitat hem de llançar verticalment cap dalt una pilota per tal de que arribi a 60 m en 3 s? Quina velocitat té als 2 s? Quan de temps tarda en arribar als 30 m. Dibuixa l'equació de moviment ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

12.- Un cotxe passa pel davant d'un control de policia a 90 Km/h. Alertats que hi ha uns delinqüents en el vehicle, el policia arranca 2 segons més tard anant a la seva persecució. Quina acceleració ha de tenir per tal d'empaitar-los abans de la frontera que està situada a 800 m? Dibuixa el gràfic de posició-temps de cada vehicle

13.- Una pilota es llançada verticalment cap amunt a 30 m/s pel davant de la façana d'una casa. En una finestra situada 35 m més amunt i dos segons després del llançament una persona para la mà per tal d'empaitar la pilota.

- Amb quina velocitat arribarà la pilota a la mà? Podrà agafar-la quan pugi?
- Fins quina altura arriba la pilota?
- Quant de temps passa des que la pilota passa pel davant de la finestra fins que hi torna a passar?

14.- Es llança un cos des del carrer cap amunt a 30 m/s. Aquest cos passa pel davant d'una finestra que té 2 m d'alta i que té la part més baixa a 40 m del carrer. Prenent  $g=10\text{m/s}^2$  determineu el temps que durarà el pas de la pedra pel davant de la finestra.

15.- Llancem una pilota de terra cap amunt amb una velocitat de 22 m/s i 1 s més tard en llancem una altra a 25 m/s. Determina

- L'equació de moviment de cada pilota
- La distància a terra en el moment en què es troben

16.- La velocitat d'un moviment rectilini és  $v=2t - 4 \text{ m/s}$  Si la posició inicial és 2 m, quina és l'equació de moviment?

17.- Un mòbil té un moviment rectilini d'equació de moviment  $x=2+3t-4t^2$

- Calculeu la velocitat inicial
- Quin valor té l'acceleració?
- Quina posició té el mòbil als dos segons?
- Quina ha estat la velocitat mitjana en els dos primers segons?

18.- Dos mòbils tenen velocitats respectives de 4 i 5 m/s i surten en sentits contraris des de dos punts situats un de l'altre a 200 m. El segon ho fa 3 segons més tard.

- Determinar analíticament el lloc i l'instant de trobada
- Determina el mateix de forma gràfica

19.- Llancem un objecte cap amunt a la velocitat de 30 m/s i un segons més tard en llancem un altre cap avall a 10 m/s des d'un altura de 20 m. Determina el lloc i l'instant en què es troben.

1.- Un avió que circula a 200 m/s deixa caure una bomba quan vola horitzontalment a una altura de 1200 m. Determina

- a) distància entre la vertical de l'avió en el moment del llançament i el punt d'impacte
- b) Velocitat i angle d'arribada a terra

2.- Un cos rllisca per una taula horitzontal sense frec a 2 m/s. Si l'altura de la taula és de 1 m determina

- a) En quin lloc tocarà a terra?
- b) Quina velocitat tindrà quan arribi a terra?

3.- Des d'una finestra situada a 30 m de terra es llança un objecte amb una velocitat de 30 m/s i amb una inclinació, respecte de l'horitzontal, de  $25^\circ$  cap amunt. Determineu:

- a) Lloc d'impacte a terra
- b) Velocitat d'arribada a terra

4.- Una pedra és llançada a 30 m/s des de terra amb un angle d'inclinació de  $60^\circ$ . Determina:

- a) Temps que tarda en arribar a terra
- b) Distància màxima horitzontal
- c) Altura màxima

5.- Una pilota és llançada des d'un balcó a 10 m terra amb una angle d'elevació de  $37^\circ$  i amb una velocitat de 24 m/s

- a) Quin temps tarda en arribar al carrer?
- b) En quin punt del carrer anirà a caure?

6.- Un atleta llança un pes de 7 Kg a 20 m de distància. Sabent que la trajectòria s'inicia a una altura de 2 m i que l'angle de llançament és de  $45^\circ$  respecte a l'horitzontal, calculeu:  
a) Velocitat inicial del pes b) el que tarda en tocar a terra

7.- Una pilota de Rugbi es troba a terra i és xutada de forma que surt amb una velocitat de 30 m/s i amb un angle de  $30^\circ$ . Trobeu: a) Temps que tarda en tornar a terra b) A quina distància arriba la pilota en el primer bot. c) Quina altura màxima assoleix?

8.- Un jugador de bàsquet llança la pilota a 15 m/s des d'un punt situat a 2,05 m del terra. L'angle de llançament és de  $52^\circ$ . L'anella està a 3,05 del terra. Sabent que el jugador fa bàsquet determina des de quina distància ha llançat.

9.- Un noi llança una pilota amb la ma amb una velocitat  $v_0$ . En el moment del llançament la ma es troba a 1,5 m de terra i l'angle de llançament val  $37^\circ$ . A 20 metres del noi hi ha una tanca vertical de 4 m d'altura. Quina ha d'ésser la velocitat mínima de llançament per tal de superar l'obstacle.

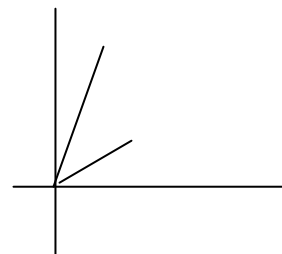
CINEMÀTICA DEL MOVIMENT CIRCULAR FÍSICA DE 1r BATXILLERAT

- 1.- Quin velocitat té un punt de la Terra (R=6370 Km) situat a 37° latitud Nord
- 2.- Una ultracentrifugadora d'un laboratori d'anàlisi clínica gira a 30000 rpm. Es situa un tub d'assaig a 12 cm del centre de rotació. Calcula l'acceleració i expressa el resultat en "ges".
- 3.- Una gravadora de CD gira la 400 rpm.
  - a) Quant val el període i la freqüència?
  - b) Quina velocitat té un punt del perímetre del disc si el radi és de 6 cm?
  - c) Expressa la velocitat angular en  $\text{rad s}^{-1}$
- 4.- Un cotxe entre en una corba a 20 m/s i surt a 15 m/s. La corba té un radi de 100 m. Calcula
  - a) l'acceleració tangencial que ha tingut (de mitjana)
  - b) L'acceleració normal quan tingui la velocitat de 18 m/s

5.- Una tractor té les rodes de davant de 36 cm de radi i les de darrere de 1,08 m de radi. El tractor circula a 36 Km/h. Calcula

- a) La velocitat lineal de la perifèria de les rodes respecte del tractor
- b) La velocitat angular de cada una de les rodes
- c) El període i la freqüència de cada roda

- 6.- Si la velocitat d'un mòbil ve donada pel vector  $v=(2,6)$  m/s i l'acceleració és el vector  $a = (3,2)$   $\text{m/s}^2$ , determina
  - a) mòdul de l'acceleració
  - b) component tangencial de l'acceleració
  - c) component normal de l'acceleració
  - d) dibuixa les dues components partint del dibuix de la figura



- 7.- Quin valor té l'acceleració normal en el punt més alt de la trajectòria en un llançament parabòlic.

Explica exemples de moviments que tinguin aquestes característiques

8.-

	si	no
Acceleració normal	x	
Acceleració tangencial		x
Acceleració	x	

9.-

	si	no
Acceleració normal		x
Acceleració tangencial	x	
Acceleració	x	

10.-

8.-

	si	no
Acceleració normal	x	
Acceleració tangencial	x	
Acceleració	x	

11.-

	si	No
Acceleració normal		X
Acceleració tangencial		X
Acceleració		X

- 1.- Del cable d'una grua penja una massa de 200 Kg. Quina tensió experimenta el cable
- si puja la massa amb una acceleració de  $2,5 \text{ m/s}^2$ .
  - si puja la massa amb una velocitat constant de  $2 \text{ m/s}$
  - si baixa amb una acceleració de  $1,5 \text{ m/s}^2$
  - si la tensió màxima que pot admetre el cable fos de  $3800 \text{ N}$ , quina és la màxima acceleració que podria suportar la grua sense que es trenqués el cable?

2- Quina força mútua s'exerceixen les dues masses de la figura sabent que la força que les empeny val  $8 \text{ N}$ . Quina valor tindria aquesta força mútua en cas de que la força de  $8 \text{ N}$  l'apliquéssim en sentit contrari sobre la massa de  $1 \text{ Kg}$ ?



3.- Un cos rellisca per un pla inclinat des d'una altura de  $2 \text{ m}$ . Si la inclinació del pla es de  $30^\circ$  i la velocitat inicial cap a baix és de  $5 \text{ m/s}$ , determina el coeficient de frec del cos amb el pla inclinat sabent que la velocitat amb què arriba el cos a baix és de  $6 \text{ m/s}$ .

4.- Un cos de  $10 \text{ Kg}$  es troba al damunt d'una taula horitzontal amb un coeficient de frec de  $0.3$ . Determina:

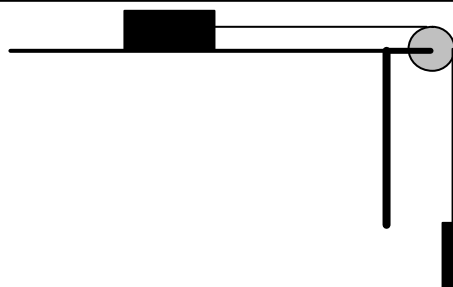
- Força que cal fer horitzontalment perquè passi de la velocitat  $0$  a  $2 \text{ m/s}$  en dos segons.
- Força necessària per a mantenir-lo amb aquesta velocitat
- Si als  $5$  segons deixa d'actuar la força, quan de temps passarà abans no es pari?
- Dibuixa el gràfic  $F-t$  corresponents als apartats anteriors.

5.-



Una força  $F$  arrossega les masses de la figura, totes de  $4 \text{ Kg}$ . La tensió de la corda en el punt  $A$  és de  $16 \text{ N}$  i el coeficient de frec de totes les masses és  $0,2$ . Calcula el valor de la força  $F$

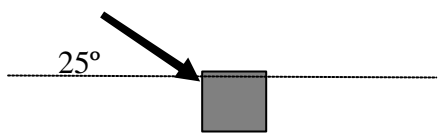
6- Una politja de baixa fricció es troba al cantell d'una taula horitzontal en la qual es troba una massa de  $6 \text{ Kg}$  amb la qual exerceix una força de frec de coeficient  $\mu=0.25$ . Aquesta massa està lligada a una fil que passa per la politja i en l'altre extrem hi penja una massa de  $2 \text{ Kg}$ . Determineu: a) acceleració del sistema b) tensió de la corda



7.- A l'interior d'un ascensor hi ha una persona al damunt d'una bàscula de bany. Abans de posar-se en marxa l'ascensor la bàscula indica  $70 \text{ Kg}$ . En successives etapes del viatge la bàscula indica a)  $75 \text{ Kg}$  b)  $65 \text{ Kg}$  c)  $70 \text{ Kg}$

8.- Es deixa anar un cos per un pla inclinat de 2 m de llarg i  $30^\circ$  d'inclinació i arriba a baix 3 m/s. Prenent  $g = 10 \text{ m/s}^2$  determina quina és el coeficient de freg dinàmic.

9.- Una massa cau per un pla inclinat sense freg en un instant en què la seva velocitat és de 5 m/s i quan ha avançat 2m la velocitat és 6 m/s. Quina és la inclinació del pla? Quin hauria d'èsser el coeficient de freg perquè baixés amb velocitat constant?

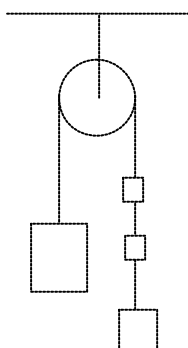


10.- Una caixa de 20 Kg, en repòs, es troba a terra amb un coeficient de freg 0,2. L'empenyem amb una força  $F$  que forma un angle de  $25^\circ$  amb el terra. Calcula  $F$   
 a) si volem que es mogui amb una velocitat constant  
 b) si volem que agafi una velocitat de 2 m/s en 12s.

11.- Una massa de 10 Kg es troba en una taula llisa (sense freg). Al damunt hi té una altra massa de 2 Kg amb un coeficient de freg de valor 0.25. Quina és la força  $F$  màxima que podem efectuar sobre la massa de 10 Kg per tal que la de 2 Kg no caigui?



12.- En una situació similar al problema anterior una massa de 16 Kg es troba en una taula llisa (sense freg). Al damunt hi té una altra massa de 4 Kg amb un coeficient de freg de valor 0.20. Estirem horitzontalment la massa de 16 Kg amb una força de 40 N. Es desenganxarà de la massa de 4 Kg?



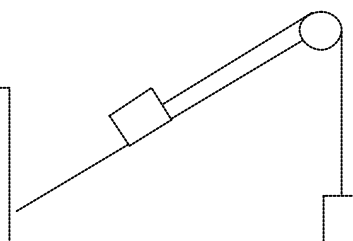
13.- Tenim una corda que passa per una politja de baixa fricció en el sostre d'una habitació. D'un costat de la corda hi pengen tres masses de 2, 2 i 3 Kg lligades verticalment per cordes. De l'altre costat penja una massa de 10 Kg.

- Quina acceleració té el sistema?
- Quina tensió suporten les tres cordes?

14.- Una partícula de 0.2 Kg es mou sobre l'eix  $x$  amb una velocitat de 20 m/s cap a la dreta en el moment en què la seva posició és  $x=3$  m. Hi actua una força constant de 5 N cap a l'esquerra. Determineu

- la velocitat als 2 segons
- la posició en aquest instant
- temps que tarda en passar per l'origen de coordenades.

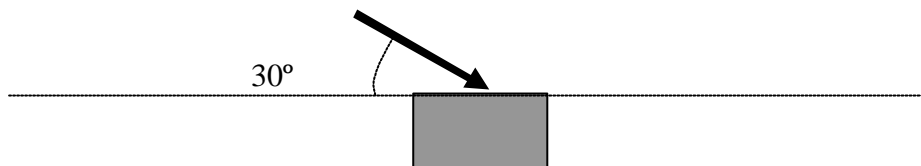
15.- Una massa de 4 Kg es troba al damunt d'un pla inclinat de  $30^\circ$  lligat a una de 6 Kg que penja lliurement per l'altre costat. El coeficient de fregament de la massa de 4 Kg amb el pla és de 0.3. Determina l'acceleració, la tensió de la corda i el coeficient de freg màxim que permeti el moviment



16.- Una massa de 2 Kg es llançada des de la part baixa d'un pla inclinat de  $20^\circ$  amb una velocitat de 18 m/s. Si el coeficient de freg és de 0.2, determina

- L'acceleració de pujada
- El temps que tardarà en parar-se.
- El recorregut que farà
- L'acceleració quan baixi
- El temps que tardarà en baixar.

17.- Calculeu l'acceleració que tindrà la massa de 2 Kg sota l'acció de la força F de 30 N si l'angle d'aplicació és de  $30^\circ$  si el coeficient de freg és 0,12



**Principi d'Arquímedes:** Tot cos submergit en un fluid experimenta una força ascensional (E) que és igual al pes del fluid desplaçat.

$$d = \frac{m}{V}$$

$$E = TVG$$

18.- Un globus meteorològic està inflat amb hidrogen i té un volum de  $1,2 \text{ m}^3$ . El pes del globus i del seu utilatge és de 1 Kg. Determineu l'acceleració amb què remuntarà.

Dades: Densitat de l'aire  $1,3 \text{ Kg/m}^3$  Densitat de l'hidrogen  $0,1 \text{ Kg/m}^3$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

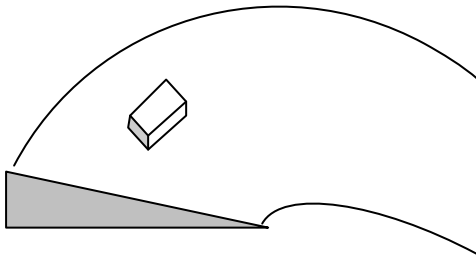
19.- Un cos de 15 Kg cau des d'una altura de 15 m i arriba a terra als 2 s.

- Quina força de fregament ha fet l'aire (suposada constant)
- Quina velocitat porta el bloc un instant abans d'arribar a terra?

1.- Una pedra de massa 2 Kg gira en un pla vertical amb un cordill de longitud 1.20 m. Determina la tensió de la corda

- en el punt més alt si la velocitat és de 10 m/s
- en el punt més baix si la velocitat és de 12 m/s
- Quan la massa està al mateix nivell del centre de la circumferència si la velocitat és 11 m/s
- Quan la massa passa a un nivell de 20 cm per sota del centre si la velocitat llavors val 11,5 m/s

2.- Una massa de 2 Kg gira circularment en un pla vertical lligada per un cordill de 2 m de radi. La tensió de la corda en la part més alta de la trajectòria circular és de 20 N. Determina la velocitat que té en aquest moment



3.- Quina velocitat ha de portar un cotxe en una corba de peralt de 8 graus i de radi 120 m si no existís fregament?

4.-Un vehicle de 200 Kg es troba realitzant un corba de 30 m de radi i a 3 m/s. Quina és la màxima velocitat que pot adquirir suposant que el coeficient de frec dels pneumàtics amb la carretera val 0.35?

5.- Quina és la velocitat mínima que ha de portar un cotxe de scalextric en una corba de  $60^\circ$  de peralt si volem que es mogui sense problemes per una corba de radi 50 cm sabent que el coeficient de frec és  $\mu=0.45$ .

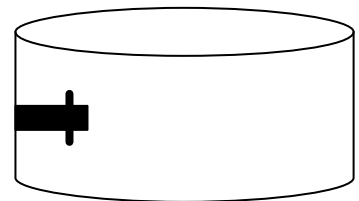
6.- Una massa de 2 Kg gira circularment en un pla vertical lligada per un cordill de 2 m de radi. La tensió de la corda en la part més alta de la trajectòria circular és de 20 N. Determina la velocitat que té en aquest moment

7.- Un cotxe va per una corba plana de radi 100 m a la velocitat de 20 m/s. Determina (amb  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- la inclinació que tindrà un pèndol que porta penjat del sostre de la cabina.
- La tensió que farà el fil si hi penja una massa de 100 g.

8.- Un fil de massa negligible gira, fixat per un extrem, amb una massa de 20 g lligada a l'altra extrem de forma que en el seu moviment descriu una superfície cònica (pèndol cònic). El fil té una longitud de 2 m i gira amb una inclinació respecte de la vertical de  $30^\circ$

9.- Una moto circula en un "cilindre de la mort" de radi 5 m. El motorista sap que ha d'anar, com a mínim, a 48 Km/h. Determineu el coeficient de frec.





1.- Una màquina de tren de 20 Tm arrossega 5 vagons de 5 Tm per una via horitzontal. La força de frec és de 45000 N. Si la velocitat és manté constant a 72 Km/h quina potència fa la màquina?

2.- Calcula la potència que realitza un motor sobre un cotxe de 500 Kg, que accelera des de 72 a 90 Km/h en 20 seg.

3.- Una bala de 15 g, que té una velocitat de 270 m/s, travessa una planxa metàl·lica de 2 cm gruix. Calcula la velocitat de sortida, sabent que la força resistent de la planxa és de 21.000 N.

4.- Calcula el quocient entre les energies cinètiques de dos cossos d'igual massa, però un d'ells amb doble velocitat que l'altre.

5.- Una força de 60 KB actua, verticalment i cap amunt, sobre un cos de 10 Kg, durant 5 s. Calcula la velocitat, l'energia cinètica i potencial, després d'aquests 5 s.

6.- Una molla té una constant de 500 N/m.

a) quina és la força que hem de fer allargar-la 4 cm?

b) quina velocitat màxima pot assolir una massa de 4 Kg llançada horitzontalment per aquesta molla i comprimida 4 cm?

7.- Una molla necessita una força de 200 N per comprimir-se 1 cm. Calcula l'energia potencial que té quan es comprimeix 6 cm.

8.- La molla del problema anterior es comprimeix 4 cm i llança l'objecte de 4 Kg per una taula horitzontal amb una fricció  $\mu=0.2$ . Quina distància recorrerà per la taula?

9.- Un cos de 400 grams es llançat des de dalt d'un pla inclinat amb una velocitat de 7 m/s. L'angle d'inclinació del pla es de  $30^\circ$  i el cos fa un recorregut de 2 metres. El coeficient de frec placo es de 0,22. Calculeu la velocitat a baix i la calor produïda per fregament.

10.- Una massa de 2 Kg es troba comprimint una molla de constant recuperadora 400 N/m una distància de 0.5 m a la part més baixa d'un pla inclinat de  $37^\circ$ . Determineu el recorregut que farà abans no es pari a) si no hi ha fricció b) si el coeficient val  $\mu=0.3$

11.- Una molla de 0,5 g. i constant de deformació de  $k=0,07$  KB/mm, es manté comprimida 0,1181 in contra el terra. Es deixa anar bruscament, veient-se impulsada cap amunt. Calcula l'alçada màxima, i la velocitat de sortida del terra.

12.- Una molla de constant recuperadora és 400 N/m es troba comprimida en una taula horitzontal per una massa de 4 Kg una distància de 0.1 m. La massa es disparada horitzontalment pel damunt de la taula sense fricció.

a) Determina la velocitat amb què surt la massa

b) Si la taula té una altura de 0.9 m a quina distància del peu de la taula anirà a parar?

c) Quin és l'angle d'impacte a terra?

13.- Un cotxe que està a 1,2 m d'alçada baixa per un pla inclinat de  $60^\circ$  i a baix col·lisió amb una molla. Calcula:

- l'energia potencial del cotxe a dalt.
- l'acceleració amb la que baixa la rampa.
- la velocitat d'arribada a baix.

d) quina és la constant  $k$  de la molla si es desitja que es comprimeix 5 cm com a conseqüència del xoc.

14.- Un motor de 20 CV i treballa mitja hora gastant un litre combustible. Si el rendiment del motor és del 50%, determineu el poder energètic d'un litre de combustible.

15.- Una presa hidroelèctrica té un saltant de 60 m pel qual circulen  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ . Suposant negligible la velocitat de l'aigua després de sobrepassar la turbina i que aquesta té un rendiment del 65 %, determineu la potència hidràulica de la central en Kw.

16.- Un tractor consumeix 20 Kg de combustible cada hora de treball mentre està llaurant. Si el poder energètic del carburant és  $10000 \text{ kJ/Kg}$  i el rendiment del tractor és del 40 % determineu quina és la potència del tractor? Si la velocitat de treball és de  $0.5 \text{ m/s}$ , quina força fa la màquina?

17.- Tenim una bomba dins d'un pou de 30 metres de fondària que subministra un cabal d'aigua de 1 litre/s a una velocitat de  $10 \text{ m/s}$ . Calculeu:

- la variació d'energia potencial subministrada per la bomba a l'aigua cada segon.
- la variació d'energia cinètica cada segon.
- la potència mecànica de la bomba.

18.- El rendiment una màquina tèrmica és el 40 %. Consumeix per segon 1000 cal del combustible. Quina és la seva potència mecànica? Equivalent mecànic de la calor :  $1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$

19.- Un motor Diesel consumeix 4 Kg de carburant per cada hora de funcionament. El poder energètic del gas-oil és de  $10^5 \text{ kJ/Kg}$ . El rendiment del motor és d'un 45%.

- Quina és la potència del motor?
- Si aquest motor s'acobla a un generador elèctric que té un rendiment del 80%, quants Kwh pot produir durant 10 hores?

20.- Un pèndol de longitud 1 m es deixa caure des d'una posició de  $60^\circ$  respecte de la horitzontal. Quina serà la velocitat quan passi per un punt que formi  $10^\circ$  respecte de la vertical?

1.- Un peix de 3 Kg neda a 1,5 m/s cap a la dreta i s'empassa un peixet de 250 g que nedava en sentit contrari a 4 m/s. Quina ha estat la pèrdua d'energia del sistema "peixos"?

2.- Dues masses de 40 i 60 g xoquen perpendicularment amb velocitats de 30 i 10 m/s respectivament. Després del xoc queden enganxades. Determina a) el mòdul de la velocitat després del xoc b) la direcció de les dues masses després del xoc c) el percentatge d'energia mecànica perduda en el procés

3.- Un pèndol de 0.5 m de longitud i de massa 20 g es troba en repòs en posició vertical. Una massa de 10 g es dirigeix a 30 m/s i xoca inelàsticament contra aquella.

- Quina és la velocitat immediatament després de xoc?
- Amb quina velocitat arribaran al punt més alt del "looping"?
- Quina força farà el fil en aquell punt?

4.- Una massa de 100 g penja d'un fil de 2m i es troba en repòs. Una altra massa de 200 g penja d'un fil igual i es deixa anar amb un angle inicial de  $30^\circ$  i es produeix un xoc elàstic. Determina la desviació màxima de la massa de 100 g després del xoc.

5.- Una massa de 2 Kg penja d'un fil de 2 m de radi i rep l'impacte d'una altra massa de 4 Kg que xoca frontalment i de forma elàstica contra la primera i perpendicularment al fil i amb una velocitat  $v$ .

- Amb quina velocitat ha de sortir de massa de 2 Kg per descriure un "looping"?
- Quin valor ha de tenir  $v$  perquè es produeixi "looping"?

6.- Sobre una superfície horitzontal sense fricció, una molla de  $K=0,3$  N/m està comprimida 10 cm entre dues masses de 0,5 i 1 Kg. Si deixem de comprimir la molla:

- Quina és l'energia cinètica dels dos cossos?
- Quina és la quantitat de moviment de cada cos?
- Quina és l'energia cinètica de cada cos?

7.- Dos blocs de masses 0,3 i 0,2 Kg es mouen en sentits contraris per una superfície horitzontal llisa amb velocitats de 0,5 i 1 m/s respectivament

- Quina velocitat tindrà el sistema si xoquen i continuen unides.
- Determina la pèrdua d'energia cinètica

8.- La massa  $m_1$  d'un pèndol de 8 Kg es deixa caure de la posició horitzontal sobre la massa  $m_2$  de 12 Kg d'un segon pèndol que es troba en repòs en posició vertical. Totes dues plegades pugen fins a una alçada  $h$  després del xoc. Determineu: a) velocitat immediatament després del xoc. b) alçada assolida.

9.- Dues masses de 40 i 60 g xoquen perpendicularment amb velocitats de 30 i 10 m/s respectivament. Després del xoc queden enganxades. Determina a) el mòdul de la velocitat després del xoc b) la direcció de les dues masses després del xoc c) el percentatge d'energia mecànica perduda en el procés

10.- Una massa de 100 Kg descansa sobre una superfície horitzontal llisa. Una bala de 2.5 g que es mou horitzontalment a 400 m/s xoca contra la primera, rebota perpendicularment i mantenint-se en un pla horitzontal, surt a 300 m/s. Determina el valor de la velocitat i la direcció del bloc després del xoc.

11.- Una bola de 50 g es troba en repòs en una superfície plana. Una altra bola de la mateixa mida però de massa 100 g la colpeja a 1 m/s desviant-se  $20^\circ$  de la trajectòria. La bola de 50 grams agafa una direcció perpendicular a la velocitat inicial de la bola del 100 g.

- Calculeu la velocitat de cada bola després del xoc
- Determina si ha estat un xoc elàstic i en cas negatiu esbrineu la calor dissipada



12.- Una massa de 100 g penja d'un fil de 2m i es troba en repòs. Una altra massa de 200 g penja d'un fil igual i es deixa anar amb un angle inicial de  $30^\circ$  i es produeix un xoc elàstic. Determina la desviació màxima de la massa de 100 g després del xoc.

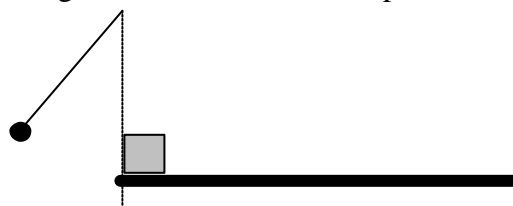
13.- Una massa de 2 Kg penja d'un fil de 2 m de radi i rep l'impacte d'una altra massa de 4 Kg que xoca frontalment i de forma elàstica contra la primera i perpendicularment al fil i amb una velocitat  $v$ .

- Amb quina velocitat ha de sortir de massa de 2 Kg per descriure un looping
- Quin valor ha de tenir  $v$  perquè es produeixi "looping"

14.- Sobre una superfície horitzontal sense fricció, una molla de  $K=0,3$  N/m està comprimida 10 cm entre dues masses de 0,5 i 1 Kg. Si deixem de comprimir la molla:

- Quina és l'energia cinètica dels dos cossos?
- Quina és la quantitat de moviment de cada cos?
- Quina és l'energia cinètica de cada cos?

15.- Un pèndol de 400 g de massa i 1,20 m de longitud està inclinat  $60^\circ$  respecte de la vertical. Es deixa anar (sense velocitat inicial) i quan arriba al cantell d'una taula troba una massa en repòs de 600 g amb la qual efectua un xoc perfectament elàstic. Com a conseqüència aquesta massa llisca per la taula fins que es para.



- Quina velocitat té la massa de 400 g quan xoca contra la de 600 g?
- Quina velocitat adquireix la massa de 600 g?
- Si la massa de 600 g fa un recorregut d'1 metre abans de parar-se, quina és el valor del coeficient de fregament?
- Quin valor tenia té tensió de la corda quan arriba a la posició vertical (just abans de xocar)?

1.- Una bateria de 12 V i 35 Ah alimenta una bombeta de cotxe de 30 w. Durant quant de temps podrà funcionar abans no s'esgoti la bateria?

2.- La potència consumida per una resistència és de 400 w. Si el 50 % d'aquesta potència s'aprofita per escalfar aigua, quan temps serà necessari que funcioni aquesta resistència per augmentar en 40°C la temperatura d'un Kg d'aigua? AIGUA: 4180 J/Kg.

3.- Quina és la resistència d'una bobina de coure de 1 mm de diàmetre si la seva longitud és de 12 m i la resistivitat del coure és  $1.7 \times 10^{-8} \Omega \text{m}$ .

4.- Una central hidroelèctrica està desenvolupant una potència de 100 kW. La línia de transport fins al transformador té una resistència de 4 Ohm i una tensió de 10 kV. Quina pèrdua de potència es produeix en el transport?

5.- Repeteix el càlculs del problema anterior suposant que la línia sigui de 1000 v. Quina conseqüència pots treure sobre la tensió de transport de corrent fent una comparació entre els resultats dels problemes 6 i 7?

6.- Una bateria de f.e.m. 10 v i 0.2 Ohm de resistència interna subministra un corrent de 5 A. Quina serà la potència total subministrada? Quina resistència té el circuit exterior? Quina és la potència consumida exteriorment?

7.- Un calefactor d'aigua calenta té un rendiment del 90 % i una potència nominal de 1500 w. a) Si treballa a 220 v, quina és la intensitat?  
b) Quant de temps tardarà en portar de 20 a 50 graus la temperatura de 60 litres d'aigua?

8.- Una pila de 9 v té una càrrega de 0.5 Ah. Alimenta una bombeta de 2 w. Quant de temps la mantindrà en funcionament?

9.- Una estufa té una potència de 2200 w quan es connecta a 220 v. Trobeu  
a) La resistència i la intensitat  
b) El cost de funcionament per mes si funciona 5 hores diàries i els preu del kWh és de 18 €  
c) Les calories que subministra per minut si  $1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$

10.- Un generador elèctric estableix una diferència de potencial de 12 v i fa circular 120 C. Quina energia (treball) ha subministrat a la càrrega?

11.- Una bobina de 10 m i de  $2 \text{ mm}^2$  de secció té una resistivitat de  $10^{-8} \Omega \text{m}$ . Es submergeix en un recipient que conté 200 litres d'aigua. Quant de temps ha de funcionar perquè la temperatura de l'aigua pugi 30°C si la connectem a 50 v?

12.- Dues resistències R1 i R2 es troben en paral·lel. La intensitat per la línia principal és de 1 A i la R1, que té  $20 \Omega$  només pot suportar 10 mA. Quina valor ha de tenir R2? Quina diferència de potencial te aplicada cada resistència?

13.- Una resistència de  $5 \Omega$  és alimentada amb una bateria que té una f.e.m. de  $12 \text{ V}$  i una resistència interna de  $0.5 \Omega$ . Quina potència subministra la bateria en aquest cas? Quina quantitat de calor es dissipa en la resistència de  $5 \Omega$  en un temps de 10 minuts?

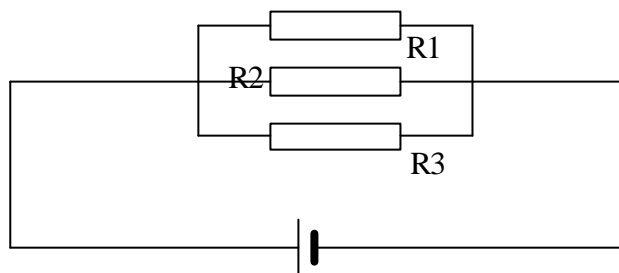
14.- Una bateria de f.e.m.  $1.5 \text{ v}$  té una resistència interna de  $0.1 \Omega$ . Es connecta a una resistència de  $5 \Omega$  que es troba en sèrie amb un amperímetre de resistència interna  $0.2 \Omega$ . Quina intensitat marca l'amperímetre?

15.- Una pila de  $9 \text{ v}$  té una càrrega de  $0.5 \text{ Ah}$ . Alimenta una bombeta de  $2 \text{ w}$ . Quant de temps la mantindrà en funcionament?

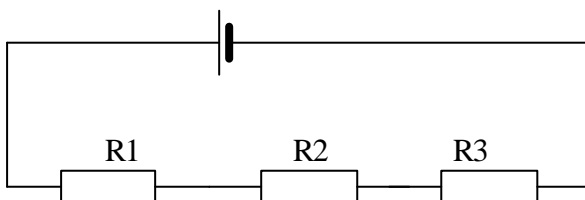
16.- Una bombeta de  $60 \text{ w}$  i  $220 \text{ v}$  té un filament de tungstè (W). El coeficient de temperatura d'aquest material és  $\alpha=0,0045^{\circ}\text{C}^{-1}$ . Calcula la resistència del filament. Sabent que la temperatura és de  $2200^{\circ}\text{C}$ , calcula la resistència a la temperatura ambient ( $20^{\circ}\text{C}$ ).

Calculeu la intensitat per cada una de les resistències dels circuits de les esquemes. Determineu també la diferència de potencial a cada resistència. Dades:  $R_1=20 \Omega$ ,  $R_2=10 \Omega$ ,  $R_3=15 \Omega$ ,  $R_4=12 \Omega$ ,  $R_5=6 \Omega$ ,  $R_6=10 \Omega$ . Tots els generadors són de  $6 \text{ v}$  de f.e.m. i  $1 \Omega$  de resistència interna.

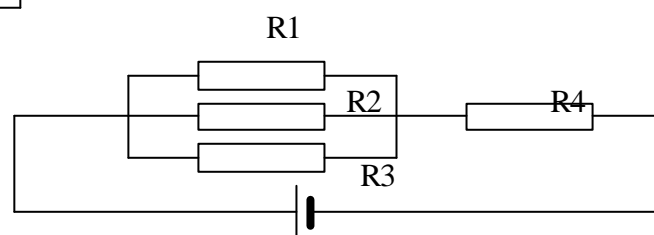
17.-



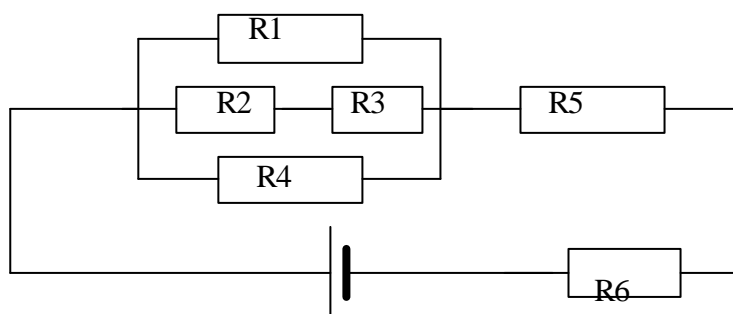
18.-



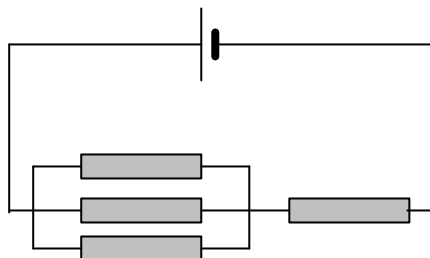
19.-



20.-



21.- En el circuit de la figura les tres resistències en paral·lel són, de dalt a baix, de  $6,0 \Omega$ ,  $8,0 \Omega$  i  $12,0 \Omega$ . La resistència en sèrie és de  $2,2 \Omega$  i la interna de la pila és de  $0,1 \Omega$ .



Sabent que la força electromotriu de la pila és de 10 v, trobeu

- La resistència del circuit exterior
- La intensitat que circula per la pila
- La intensitat que circula per cada una de les tres resistències en paral·lel
- La diferència de potencial en els extrems de la pila

22.- Una instal·lació d'aire condicionat consumeix una potència de 22 Kw a 220 v. Si el comptador està a 400 m de les màquines, calcula quina haurà d'ésser la secció de cable d'alumini per tal de no tenir més d'un 2 % de pèrdua de tensió. Quina potència tèrmica és perd a la línia

23.- Una fregidora conté 4 litres d'oli inicialment a  $20^\circ\text{C}$  de calor específica  $1370 \text{ J}/^\circ\text{C Kg}$ . La potència de la resistència calefactora és de 1500 w però un 5 % de l'energia es dissipa a l'ambient. Calculeu el temps que tardarà en pujar la temperatura de l'oli fins a  $160^\circ\text{C}$ . Si la tensió és de 220 v quin és el valor de la resistència elèctrica? Quin cost per minut té la fregidora?

(densitat de l'oli  $870 \text{ Kg}/\text{m}^3$ ,  $1 \text{ Kwh} = 0,094 \text{ €}$ )

24.- Una instal·lació industrial bifàsica es troba a 2 Km d'un transformador de 15 kV. En els moments de màxims consum gasta 1200 Kw de potència. Es projecta una línia d'alta tensió de dos fils des del transformador fins a l'edifici. Suposant que es fa d'alumini, quin haurà d'ésser el diàmetre dels fils per tal de no tenir més de l'1% de pèrdues energètiques en els moments punta?. Quina caiguda de tensió tindrem? Si la indústria funciona 12 hores diàries amb un consum mitjà de 600 Kw, quin cost tindrà l'energia elèctrica ( $0,094 \text{ €Kwh}$ ) en un mes de funcionament (22 dies de treball).

25.- Una bombeta halògena val 1,05 € i té una potència elèctrica de 75 W. La seva vida mitjana és de 2000 hores. Una bombeta de baix consum dura 14000 hores, gasta 15 w però val 10,12 € Suposant que 1 Kwh val 0,095 € compareu la despesa total de les dues bombetes durant 14000 hores.

26.- Suposant que una pila de 1,5 V té una càrrega potencial de 200 mAh val 1,10 € determina el cost teòric del Kilowathora de pila.