

# Física i Química

## Treball d'estiu 4t ESO

Departament de Física i Química



# TEMA 1

Nom: .....

Curs: .....



La molibdomància és una pràctica que consisteix a endevinar el futur partint de la forma que pren un metall, típicament plom, en refredar-se ràpidament.

Encara que aquest mètode d'endevinar es va inventar a l'antiga Grècia, va tenir més importància al nord i a l'est d'Europa.

Avui dia la pràctica consisteix a fondre un petit tros de metall mitjançant la flama d'una candela i, una vegada líquat, abocar-lo dins d'un recipient amb aigua freda. Les formes que adquireix el metall representen diferents auguris per al futur.

**1. Creus que la molibdomància segueix el mètode científic? Raona breument la teva resposta:**

Resposta:.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2. En cas que la molibdomància fos una disciplina científica i lògica, quin dels següents seria un raonament inductiu?**

- A Predir el futur d'una persona abans d'abocar el metall a l'aigua.
- B Formular una llei general sobre el futur de tot el món, a partir de l'observació del futur de moltes persones diferents.
- C Predir el futur d'una persona concreta coneixent el futur de moltes persones.
- D Predir el futur d'un mateix abocant metall fos en aigua freda.

**3. Sigui o no un procés científic, en la pràctica de la molibdomància intervien moltes magnituds físiques. Quina de les afirmacions següents és falsa?**

- A La temperatura que té el metall quan se solidifica és una magnitud escalar.
- B El volum de la peça de metall solidificada és una magnitud escalar.
- C La velocitat amb què cau el metall sobre l'aigua és una magnitud escalar.
- D La força amb què cau el metall cap al recipient ple d'aigua és una magnitud vectorial.



El sistema anglosaxó d'unitats, que es fa servir fonamentalment a la Gran Bretanya i als Estats Units, consisteix en un conjunt d'unitats no mètriques.

Alguns exemples són els següents:

Longitud: iarda, polzada, peu i milla.

Superfície: acre, polzada quadrada i llegua quadrada.

Volum: polzada cúbica, galó, pinta, cambra i barril.

Massa: unça i lliura.

**4. Relaciona les següents unitats del sistema anglosaxó amb les unitats del sistema internacional que s'utilitzen per mesurar la mateixa magnitud:**

Peu

Metre quadrat

Acre

Quilogram

Galó

Metre cúbic

Lliura

Metre

**5. La milla és una de les unitats de longitud més longeves: ja s'emprava a l'antiga Roma. La seva extensió exacta ha variat al llarg de la història, fins i tot segons el país que la utilitzi, però actualment es considera de manera oficial que equival a 1,6 km. Quants metres són una milla?**

A  $1,6 \cdot 10^6$

B 160

C 1 600

D Cap de les anteriors és correcta



Una bureta és un instrument de laboratori emprat per mesurar volums. Consisteix en un recipient allargat de vidre, graduat fins a desenes de mil·lilitre, amb una clau a la part inferior.

S'ha mesurat diverses vegades la mateixa quantitat d'un líquid mitjançant una bureta. Amb la clau tancada, es va omplir la bureta amb el líquid en qüestió (amb l'ajuda d'un embut) i, una vegada anotada la mesura, es va obrir la clau per treure el líquid amb cura, llest per tornar-lo a introduir a la bureta i fer el mesurament següent. Així, es van obtenir aquests resultats:

50,5 mL	49,7 mL
48,9 mL	50,1 mL
49,9 mL	49,6 mL

**6. Determina la mitjana aritmètica del volum mesurat. Expressa els resultats finals en litres i amb les xifres significatives adequades:**

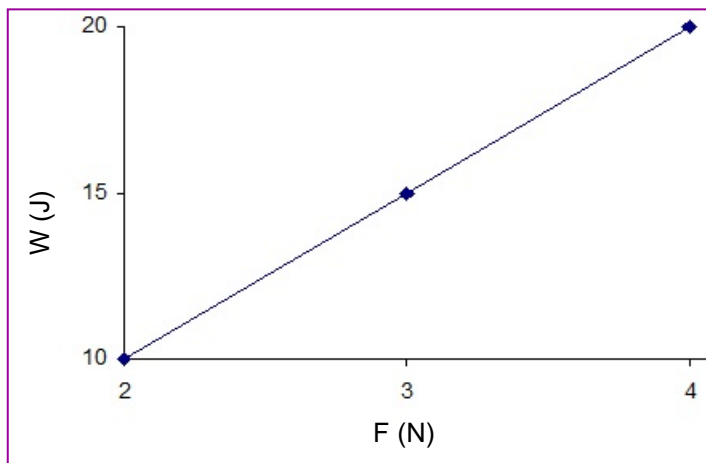
Resposta:.....

**7. Tenint en compte que la mesura del volum depèn directament de la vista de l'operari de laboratori, quina de les afirmacions següents és incorrecta?**

- A Amb prou pràctica es poden evitar errors accidentals.
- B En cas de no mirar perpendicularment la bureta, l'operari pot cometre un error sistemàtic.
- C És convenient prendre com més mesures millor.
- D No és possible eliminar per complet tot l'error en una mesura.

**8. Com reduiries l'error en la mesura del volum amb la bureta?**

Resposta:.....  
.....  
.....  
.....  
.....



Al gràfic adjunt es mostren tres valors d'una magnitud –el treball– representats enfront dels tres valors que corresponen a la força.

Les unitats en què estan expressades les dues magnituds són del sistema internacional: el treball, en joules, i la força, en newtons.

**9. Partint del gràfic, assenyala quina de les afirmacions següents és vertadera:**

- A Amb aquesta informació no podem saber res sobre quin tipus de relació hi ha entre força i treball.
- B Treball i força són inversament proporcionals en aquest cas.
- C Per a  $F = 5$  N, el treball valdrà 40 J.
- D En aquest cas, treball i força es relacionen de manera lineal.

**10. Calcula el pendent del gràfic. De quina magnitud es tracta i quines unitats té?**

## TEMA 2

Nom: .....

Curs: .....



Nascut a Brightwater (Nova Zelanda) l'any 1871, Ernest Rutherford va ser un físic i químic de gran rellevància de començament del segle XX.

Entre els seus estudis més destacats trobem la proposta d'un nou model atòmic, que millorava el model anterior de Thomson. A més, entre altres coses, també va classificar les partícules radioactives en alfa, beta i gamma i va desenvolupar el concepte de període de semidesintegració.

Les seves descobertes el varen fer mereixedor del premi Nobel de Química l'any 1908.

**1. Indica quina d'aquestes afirmacions respecte del model atòmic de Rutherford és falsa:**

- A Els àtoms tenen una part central, anomenada nucli, que té càrrega negativa.
- B Els electrons giren al voltant del nucli, a l'escorça de l'àtom.
- C Els neutrons expliquen l'existència d'àtoms d'un mateix element amb masses diferents.
- D En àtoms elèctricament neutres, el nombre de càrregues positives és igual al nombre d'electrons.

**2. Defineix els conceptes de nombre atòmic i nombre màssic i, emprant subíndexs i superíndexs, posa un exemple d'un element explicant què és cada nombre:**

.....

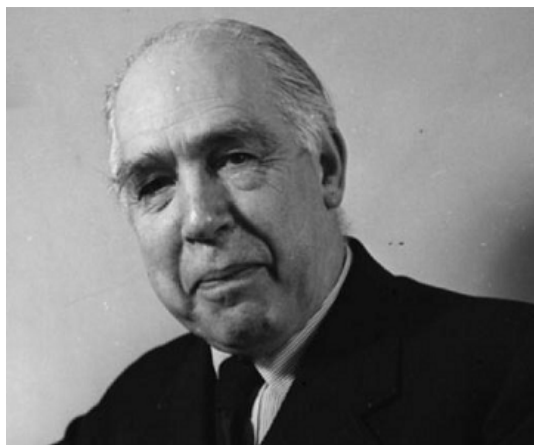
.....

.....

.....

**3. Tenint en compte les dades que es proporcionen, completa la taula:**

element	nombre atòmic	nombre màssic	nombre de protons	nombre de neutrons	nombre d'electrons
carboni		12	6		
oxigen	8			8	
hidrogen		2	1		1
nitrogen			7	7	
	6	14			
heli		4		2	



Niels Bohr va ser un físic danès que va fer contribucions bàsiques per al coneixement que es té en l'actualitat de l'àtom i de la mecànica quàntica.

Basant-se en el model atòmic de Rutherford, en una de les seves grans aportacions a la ciència, Bohr va proposar un nou model en el qual introduïa la teoria de les òrbites quantificades, és a dir, que els electrons giren al voltant del nucli en òrbites definides.

Per la seva gran tasca sobre estructura atòmica i radiació, Bohr va rebre el premi Nobel de Física l'any 1922. A més a més, l'element químic bohri va rebre aquest nom en honor seu.

**4. Escriu la distribució dels electrons per nivells del fluor ( $Z = 9$  i  $A = 19$ ) i la seva configuració electrònica, i dibuixa l'àtom corresponent segons el model atòmic de Bohr:**

Distribució dels electrons: .....

Configuració electrònica: .....

Dibuix de l'àtom:

**5. Marca l'afirmació falsa respecte de la configuració electrònica dels àtoms:**

- A Per trobar la configuració electrònica fonamental d'un element se segueix una pauta concreta.
- B Tots els electrons d'un mateix nivell tenen la mateixa energia.
- C Els electrons de valència ocupen el nivell d'energia més extern.
- D Dos ions que provenen d'elements diferents poden tenir la mateixa configuració electrònica.

**6. Indica la configuració electrònica correcta per a l'ió  $\text{Ca}^{2+}$  ( $Z = 20$ ):**

- A  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- B  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2$
- C  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^8$
- D  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$



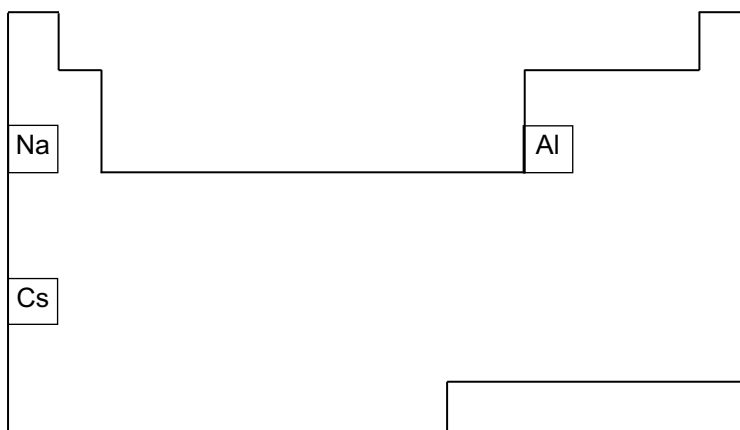


El sodi és un element químic, de símbol Na, que va ser descobert per Humphry Davy l'any 1807 quan va sotmetre la sosa càustica a un procés d'electròlisi.

És un element relativament comú a la Terra. Un exemple d'això és que es troba en grans quantitats als oceans en la seva forma iònica, ja que el clorur de sodi (NaCl) és el que comunament es coneix com a sal, una substància molt present a l'aigua marina.

A banda de la sal comuna, hi ha altres compostos coneguts que contenen sodi; són la sosa càustica (NaOH) i el bicarbonat de sodi (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).

**7. Observa la posició aproximada del sodi a la taula periòdica, com també la de l'alumini i la del cesi, i contesta justificant la resposta:**



Entre el sodi i l'alumini, quin dels dos té més volum atòmic? Per què?

.....

.....

Entre el sodi i el cesi, quin dels dos té més caràcter metàl·lic? Per què?

.....

.....

**8. Indica quina d'aquestes afirmacions és incorrecta:**

- A El caràcter metàl·lic disminueix a mesura que ens desplacem a la dreta en un període.
- B El caràcter metàl·lic augmenta a mesura que ens desplacem cap avall en un grup.
- C El volum atòmic augmenta a mesura que ens desplacem a la dreta en un període.
- D El volum atòmic augmenta a mesura que ens desplacem cap avall en un grup.



Els metalls són una classe d'elements químics que formen una part molt important de la nostra vida quotidiana; des d'estris fins a ornaments, passant per les monedes, molts dels objectes que fem servir i veiem a diari estan fets de metall.

Determinats metalls es poden obtenir de manera pura, però el més habitual és obtenir-los a través de les seves menes, és a dir, minerals que contenen aquest element en una quantitat suficient per poder-lo extreure. Els tipus de mena més habituals són els òxids (com la bauxita, de la qual s'extreu l'alumini) i els sulfurs (com la galena, de la qual s'extreu el plom).

**9. Indica quina d'aquestes afirmacions sobre els metalls és incorrecta:**

- A La majoria d'elements de la taula periòdica són metalls.
- B Els metalls solen tenir una conductivitat elèctrica baixa.
- C La gran majoria de metalls són més densos que l'aigua.
- D La ductilitat i la mal·leabilitat són propietats físiques pròpies dels metalls.

**10. Indica si aquests elements pertanyen al grup dels metalls, dels no-metalls o dels semimetalls:**

ferro: .....

alumini: .....

silici: .....

brom: .....

potassi: .....

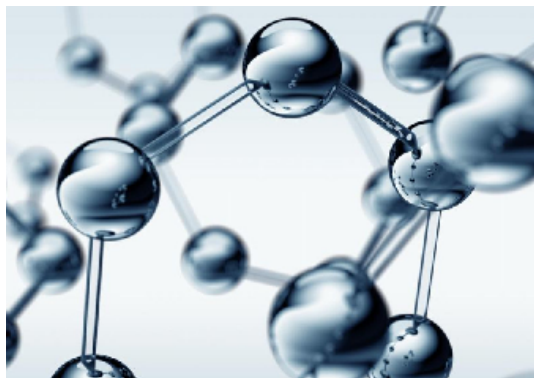
oxigen: .....

iode: .....

germani: .....

Nom: .....

Curs: .....



En l'actualitat es coneixen 118 elements químics diferents, que, al seu torn poden formar milions de compostos diferents. Això és possible gràcies a la capacitat que tenen els àtoms de la majoria d'elements de combinar-se amb altres, ja sigui del mateix element o d'un altre de diferent.

La força d'atracció que manté units dos àtoms rep el nom d'enllaç químic. Malgrat això, no tots els enllaços químics són iguals. Els tipus d'enllaços més habituals són el iònic, el covalent i el metàl·lic. El tipus d'enllaç que té lloc depèn de les propietats de cada àtom.

**1. En funció de com s'enllacen els diferents elements, s'obtingran diferents tipus de substàncies. Indica quina afirmació sobre aquest fenomen és incorrecta:**

- A Una molècula és una agrupació discreta d'àtoms.
- B Les substàncies elementals estan formades per àtoms d'un sol element.
- C Els compostos no són substàncies pures, ja que estan formats per àtoms de diferents elements.
- D Àtoms aïllats, és a dir, no enllaçats a altres àtoms, es poden constituir en substància.

**2. A l'hora de formar enllaços, els àtoms tendeixen a seguir una regla. Escriu el nom d'aquesta regla, explica en què consisteix i posa'n algun exemple pràctic.**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**3. D'aquestes quatre frases sobre els diferents tipus d'enllaç, indica quina és correcta:**

- A L'enllaç iònic es basa en la cessió de protons d'un àtom a un altre.
- B L'enllaç covalent es basa en la unió de dos àtoms que comparteixen electrons.
- C Els gasos nobles s'enllacen fàcilment entre ells mitjançant enllaços covalents.
- D Els gasos nobles s'enllacen fàcilment entre ells mitjançant enllaços iònics.

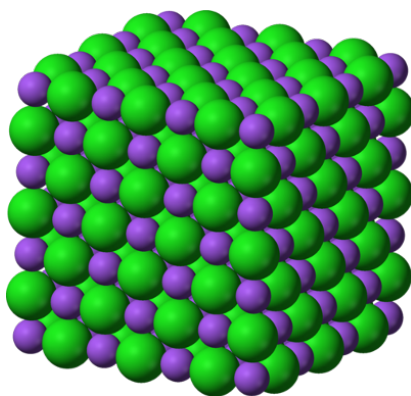


El clorur de sodi, generalment conegut com a sal, és un compost químic que té com a fórmula química NaCl.

És una de les sals responsables de la salinitat del mar i del fluid extracel·lular de molts organismes. A més a més, també és el component majoritari de la sal comestible, de manera que entre les seves aplicacions principals hi podem trobar les de servir com a condiment i com a conservant alimentari.

A nivell estructural, el clorur de sodi és un compost de tipus iònic. Concretament, està format per la unió de ions de clorur i ions de sodi.

- 4.** A continuació, pots veure un esquema de l'estructura que formen les molècules ordenades de clorur de sodi. Observa'l i indica quina de les afirmacions és incorrecta:



- A La seva estructura té forma de xarxa cristal·lina.
- B Els ions de sodi i clorur queden enllaçats perquè la seva càrrega elèctrica és del mateix signe.
- C Els ions de clorur tenen més volum atòmic que els ions de sodi.
- D En la seva estructura hi ha el mateix nombre de ions de sodi que de ions de clorur.

- 5.** Completa el text següent omplint els buits amb les paraules que consideris adequades:

El clorur de sodi, com molts altres compostos ....., té una conductivitat elèctrica variable, que depèn de l'estat en què es troba. En estat ..... no és un bon conductor de l'electricitat, ja que els seus ions no es poden moure. En canvi, quan està ..... o bé en ..... els seus ions queden lliures i el compost pot conduir l'electricitat.



L'aigua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) és un compost químic inorgànic format per dos àtoms d'hidrogen i un d'oxigen. Aquesta molècula és essencial en la vida dels éssers vius, ja que gairebé tots els processos químics que tenen lloc a la natura, no només en organismes vius, sinó també a la superfície de la Terra, tenen lloc entre substàncies que estan dissoltes en aigua.

A la natura podem trobar l'aigua en els seus tres estats: sòlid (gel), líquid (aigua) i gas (vapor d'aigua), però el més habitual és veure-la en estat líquid, ja que aquest és el seu estat a temperatura ambient.

**6. Indica quina afirmació referent a l'enllaç covalent és falsa:**

- A Els enllaços presents en una molècula d'aigua són de tipus covalent.
- B Hi ha substàncies que presenten enllaços covalents però que no formen molècules.
- C És un tipus d'enllaç força habitual entre elements metàl·lics.
- D Els enllaços covalents poden ser dobles o triples.

**7. Dibuixa els diagrames de Lewis de dues molècules d'aigua i uneix-les mitjançant un enllaç per pont d'hidrogen.**

**8. Tenint en compte les seves propietats, classifica les substàncies covalents següents en atòmiques i moleculars: aigua, diòxid de carboni, diòxid de silici, diamant, clor, nitrur de bor, grafit i nitrogen.**

Substàncies covalents atòmiques: .....

.....

Substàncies covalents moleculars: .....

.....



El coure és un metall de transició de color vermellós metàl·lic que té molta importància en la societat actual.

La principal característica del coure és que es tracta d'un dels elements que condueix millor l'electricitat (el segon per darrere de la plata). Així mateix, també és molt dúctil i mal·leable, cosa que, afegida a l'alta conductivitat elèctrica, l'ha convertit en el material més utilitzat per fabricar cables i altres components elèctrics.

A més, també podem trobar coure en altres objectes, com per exemple algunes monedes.

**9. Indica quina definició d'enllaç metàl·lic és la correcta:**

- A Dos àtoms queden enllaçats gràcies a l'intercanvi d'electrons.
- B Dos àtoms queden enllaçats gràcies al núvol elèctric que els envolta i els manté units.
- C Dos àtoms queden enllaçats perquè comparteixen electrons.
- D Dos àtoms queden enllaçats gràcies a la forta atracció entre els nuclis.

**10. Què és un aliatge? Explica per a què es fan servir i posa'n un exemple.**

.....

.....

.....

.....

.....

## TEMA 4

Nom: .....

Curs: .....



El iodur de potassi és una sal binària que està formada per ions potassi i ions iodur. El seu aspecte és semblant al que tenen moltes sals inorgàniques, una pols de color blanc.

Després de fer-lo reaccionar amb nitrat de plata, el iodur de potassi forma un dels compostos més importants en fotografia: el iodur de plata.

A més a més, el iodur de potassi es fa servir també en medicina per evitar l'acumulació de iode radioactiu a la glàndula tiroides.

### 1. El nombre d'oxidació i la valència d'un element són conceptes bàsics per entendre la formació de compostos. Quina frase és correcta?

- A El nombre d'oxidació és la càrrega que tindria un àtom si el compost fos iònic.
- B La valència és el nombre d'àtoms de nitrogen que es poden enllaçar a un àtom de l'element.
- C El nombre d'oxidació i la valència d'un element sempre han de coincidir en xifra i signe.
- D El nombre d'oxidació d'un element s'escriu en nombres romans.

### 2. Completa la taula trobant el nombre d'oxidació de l'element metàl·lic i anomenant els compostos:

fórmula	nombre d'oxidació	nom
CoBr <sub>2</sub>		
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		
AlH <sub>3</sub>		
Na <sub>2</sub> S		
SnCl <sub>4</sub>		

### 3. Indica la regla incorrecta per formular o anomenar compostos binaris:

- A Per formular una sal, l'element metàl·lic sempre va a l'esquerra i el no metàl·lic a la dreta.
- B És possible anomenar els compostos binaris usant prefixos o usant el nombre d'oxidació.
- C El sufix *-ur* s'afegeix al final de l'element de la dreta de la fórmula, excepte amb l'oxigen.
- D El prefix *mono-* s'omet sempre, tant si es refereix al primer com al segon element de la fórmula.



Un àcid és qualsevol substància que, quan es dissol en aigua, produeix una solució en la qual l'activitat de l'ió hidròni ( $\text{H}_3\text{O}^+$ ) és superior a la de l'aigua. És a dir, una solució amb un pH inferior a 7.

Alguns dels àcids amb els quals interactuem sovint en la nostra vida quotidiana són l'àcid cítric, present en fruites com la llimona o la taronja, i l'àcid acetilsalicílic, present a les aspirines.

Cal anar amb compte a l'hora de manipular àcids, ja que solen ser corrosius i, en alguns casos, poden provocar cremades en entrar en contacte amb la pell.

**4. Escriu la fórmula del clorur d'hidrogen i de l'àcid clorhídric. Posteriorment, explica quines diferències trobes entre tots dos compostos:**

Clorur d'hidrogen: ..... Àcid clorhídric: .....

.....

.....

.....

**5. En la natura hi ha diferents tipus d'àcid. Indica quina d'aquestes frases sobre els àcids és falsa:**

- A Els hidràcids tenen hidrogen però no tenen oxigen.
- B Els oxoàcids tenen oxigen però no tenen hidrogen.
- C La base dels hidràcids és un element no metàl·lic.
- D La base dels oxoàcids és un element no metàl·lic.

**6. Alguns elements del grup dels halògens (com, per exemple, el clor) tenen molts estats d'oxidació. Com s'ha d'anomenar l'oxoàcid quan l'halogen actua amb el seu estat d'oxidació més baix?**

- A Àcid per-(element)-ic.
- B Àcid (element)-ic.
- C Àcid (element)-ós.
- D Àcid hipo-(element)-ós.





El permanganat de potassi és una sal ternària formada per ions potassi i ions permanganat.

Es tracta d'un compost que, tant en l'estat sòlid com quan es troba en dissolució aquosa, presenta un color violeta intens molt característic.

La gran importància del permanganat de potassi en la indústria química rau en la capacitat que té com a agent oxidant. Aquesta propietat fa que sigui un compost relativament freqüent en processos de síntesi, com per exemple el del clor elemental.

**7. Explica com formular una sal a partir de l'oxoàcid de què es deriva (pots ajudar-te amb un exemple pràctic). Indica també tots els prefixos i sufixos que es fan servir quan l'àtom central té més d'un estat d'oxidació possible:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**8. Anomena o formula, segons convingui, els compostos següents:**

nom	fórmula
Permanganat de potassi	
Hipoclorit de sodi	
Hidròxid de magnesi	
Nitrat de plata	
Àcid bròmic	
Àcid sulfurós	
Carbonat de calci	
Hidròxid d'alumini	

fórmula	nom
NaNO <sub>2</sub>	
Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	
HClO <sub>4</sub>	
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	
Co(OH) <sub>2</sub>	
KIO <sub>2</sub>	
Sn(OH) <sub>2</sub>	
Ni <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	



El sulfat de coure (II) és una sal ternària composta per ions coure i per ions sulfat. La seva característica més cridanera és que pot tenir dos colors diferents: és una pols blanca-grisosa quan està en la forma anhidra, però, en canvi, presenta un color blau brillant quan es troba pentahidratat.

El sulfat de coure (II) té multitud d'aplicacions, encara que potser la més important de totes sigui el seu ús com a fungicida o algicida (en el procés de tractament d'aigües). També és un reactiu relativament habitual en la síntesi orgànica de compostos.

**9. Indica quina proporció de quantitats per al sulfat de coure (II) és correcta:**

- A En un mol de sulfat de coure (II) hi ha  $6,02 \cdot 10^{23}$  àtoms de coure.
- B En un mol de sulfat de coure (II) hi ha  $6,02 \cdot 10^{23}$  mol de coure.
- C La massa molar del sulfat de coure (II) és de  $6,02 \cdot 10^{23}$  g/mol.
- D Un mol de sulfat de coure (II) pesa el mateix que un mol de coure.

**10. Calcula el percentatge de coure en les substàncies següents:**

a) Sulfat de coure (II):

Resposta: .....

b) Sulfat de coure (II) pentahidratat:

Resposta: .....

# TEMA 7

Nom: .....

Curs: .....



Són nombrosos els cossos de la nostra realitat quotidiana que es troben en moviment, com ara els automòbils i la mateixa Terra.

A l'hora de fer la descripció del moviment d'un objecte, és important fer servir adequadament els conceptes de *temps*, *posició*, *trajectòria*, *desplaçament*, *distància* i *velocitat*.

El moviment més senzill d'estudiar és el moviment rectilini.

**1.** Pot ser negatiu el valor de la posició d'un mòbil en moviment rectilini? I el seu desplaçament? Per què?

.....

.....

.....

.....

**2.** Quina de les següents no és una unitat de velocitat? Tria l'única resposta correcta:

- A Metre per segon.
- B Quilòmetre per hora.
- C Metre per segon al quadrat.
- D Quilòmetre per minut.

**3.** Relaciona les següents gràfiques de moviment amb la seva forma:

gràfica  $v - t$  d'un MRU

arc de paràbola

gràfica  $x - t$  d'un MRUA

recta inclinada

gràfica  $x - t$  d'un MRU

recta horitzontal



Un cos amb moviment rectilini uniforme (MRU) és el que té una velocitat constant, i per tant la seva velocitat instantània coincideix amb la seva velocitat mitjana.

En canvi, pel que fa a un cos amb moviment rectilini uniformement accelerat (MRUA), la seva velocitat canvia amb el temps, i aquest canvi pot ser en magnitud i/o en direcció.

Amb aquest últim tipus de moviment s'introdueix el concepte d'acceleració, que, igual que la velocitat, pot ser mitjana o instantània.

**4. Fixa't en els enunciats següents i indica quin és verdader:**

- A L'acceleració instantània és l'acceleració que té un mòbil en un instant donat.
- B La unitat d'acceleració en el SI és el metre per segon.
- C L'acceleració sempre és positiva.
- D L'acceleració mitjana és el quocient entre el desplaçament i l'interval de temps transcorregut.

**5. Un cotxe que circula a 108 km/h per una carretera rectilínia observa que es posa en vermell un semàfor situat a 120 m. Si el conductor triga 1 s a adonar-se que ha de frenar, i s'atura completament just en el moment d'arribar al semàfor, calcula:**

a) L'acceleració de frenada.

Resposta: .....

b) El temps total que triga a aturar-se.

Resposta: .....

c) La distància de seguretat.

Resposta: .....

**6. Indica quina d'aquestes frases sobre un moviment rectilini uniformement accelerat és certa:**

- A La velocitat instantània coincideix amb la velocitat mitjana.
- B La velocitat varia amb el temps.
- C L'acceleració varia amb el temps.
- D L'acceleració és zero.

**7. Llegeix les afirmacions següents i raona si són verdaderes o no. A més a més, el cas que siguin falses, escriu-ne un contraexemple:**

a) Un moviment vertical és sempre rectilini uniformement accelerat: .....

.....  
.....  
.....

b) La velocitat en una caiguda lliure és sempre negativa: .....

.....  
.....  
.....

c) Deixar caure una pilota és una caiguda lliure, no un llançament vertical: .....

.....  
.....  
.....

**8. Observa atentament els enunciats següents i troba l'únic que és fals:**

- A Una caiguda lliure és un moviment vertical.
- B L'origen del moviment ( $y = 0$ ) és el punt més alt de la trajectòria.
- C L'acceleració de la gravetat és negativa.
- D La diferència entre llançament vertical i caiguda lliure és l'existència de velocitat inicial.



En contrast amb el moviment rectilini, un cos descriu un moviment circular si la seva trajectòria és una circumferència.

En aquest cas, cal considerar desplaçaments i velocitats lineals i angulars.

El moviment circular uniforme (MCU) és el d'un mòbil que recorre una circumferència amb velocitat angular constant.

**9.** Quina és la velocitat lineal d'una roda de 50 cm de diàmetre que gira a una velocitat angular constant de 3 rad/s? Expressa-la en km/h.

Resposta: .....

**10.** Llegeix les afirmacions següents i troba l'única que és falsa:

- A La velocitat lineal mitjana és el quocient entre l'arc recorregut i l'interval de temps transcorregut.
- B En un MCU, la velocitat lineal instantània és igual, en mòdul, a la velocitat lineal mitjana.
- C Desplaçament angular i angle descrit són sinònims.
- D En un MCU no existeix mai acceleració.

# TEMA 8

Nom: .....

Curs: .....



Les interaccions entre cossos, les forces, poden ser per contacte o a distància, i poden produir diversos canvis en els cossos. Un d'aquests efectes és la deformació, donada per la llei de Hooke.

Com a vectors que són, les forces tenen mòdul, direcció i sentit, però també és important l'anomenat "punt d'aplicació".

Segons com siguin les diferents forces, la seva suma o composició es calcularà de manera diferent.

## 1. Senyala l'afirmació incorrecta:

- A L'atracció entre masses és una força.
- B En el SI, la unitat de força és el quilo.
- C El punt d'aplicació és el punt del qual parteix el vector força.
- D Les forces poden provocar canvis de direcció en els moviments.

## 2. Contesta les preguntes següents

- a) Quina és la constant d'elasticitat d'un ressort que s'allarga 10 cm quan hi apliquem una força de 25 N?

Resposta: .....

- b) Quant s'allargaria el mateix ressort si hi apliquéssim una força de 130 N?

Resposta: .....

## 3. Escriu tres exemples de cada tipus de força:

Per contacte: 1. ....  
2. ....  
3. ....

A distància: 1. ....  
2. ....  
3. ....

**4. Assenyala l'únic exemple de forces que són concurrents:**

- A Dos grups de persones estirant cada un dels extrems d'una corda.
- B Dos nens asseguts a cada un dels extrems d'un gronxador.
- C Les forces que exerceixen les dues mans de la persona que condueix un cotxe sobre el volant, per fer-lo girar.
- D Les forces exercides quan s'estiren els dos extrems d'una barra, en sentit perpendicular a ella.

**5. Relaciona cada cas de composició de forces amb el mòdul de la força resultant corresponent:**

Paral·leles concurrents del mateix sentit

Paral·leles i de sentits oposats

Perpendiculars

Paral·leles no concurrents del mateix sentit

$$R = F_1 - F_2$$

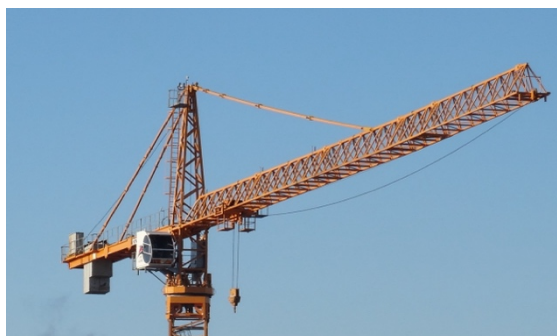
$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$$

$$R = F_1 + F_2$$

**6. Observa les afirmacions següents i troba l'única que és falsa:**

- A Com que les forces són magnituds vectorials, per sumar-les s'ha de tenir en compte la seva direcció i el seu sentit.
- B La força resultant de dues perpendiculars és la diagonal del rectangle, segons la regla del paral·lelogram.
- C La resultant de dues forces paral·leles no concurrents té el seu punt d'aplicació sempre a la meitat de la distància que les separa.
- D La resultant de dues forces paral·leles concurrents del mateix sentit té direcció i sentit iguals als dels seus components.





Un cos pot experimentar dos tipus d'equilibri: de translació i de rotació.

L'equilibri de translació es dona quan la resultant de totes les forces sobre un cos és zero (repòs o moviment rectilini uniforme).

L'equilibri de rotació implica que un cos no pot girar. A partir d'aquesta idea es pot introduir el concepte de parell de forces.

**7. Determina quina de les afirmacions següents sobre l'equilibri és certa:**

- A Perquè un cos estigui en equilibri, ha d'estar tant en equilibri de translació com en equilibri de rotació.
- B Es diu que un cos està en equilibri estàtic quan descriu un moviment rectilini amb velocitat constant, és a dir, un MRU.
- C Mentre no pugui girar, es pot considerar que un cos està en equilibri.
- D Un cos en moviment no pot estar mai en equilibri.

**8. S'apliquen dues forces d'1,5 N a la perifèria d'un volant. Si el moment resultant és  $0,75 \text{ N} \cdot \text{m}$ , contesta:**

a) Quin és el radi del volant?

Resposta: .....

b) Es troba el volant en equilibri de rotació? Per què?

.....  
.....  
.....

c) Quant valdrà el moment si les forces aplicades són de 2 N?

Resposta: .....



El pes d'un cos es defineix com la força amb la qual l'atreu la Terra. Així, doncs, la seva direcció és vertical i el seu sentit, cap al centre de la Terra.

La relació entre el pes i la massa d'un cos la dóna l'acceleració de la gravetat, la qual té un valor de  $9,8 \text{ N/kg}$ .

El punt d'aplicació del pes d'un cos es coneix com a centre de gravetat. Perquè un objecte quedi estable, la vertical del seu centre de gravetat ha de quedar sobre la seva base de suport.

**9. Quina de les afirmacions següents sobre el pes és falsa?**

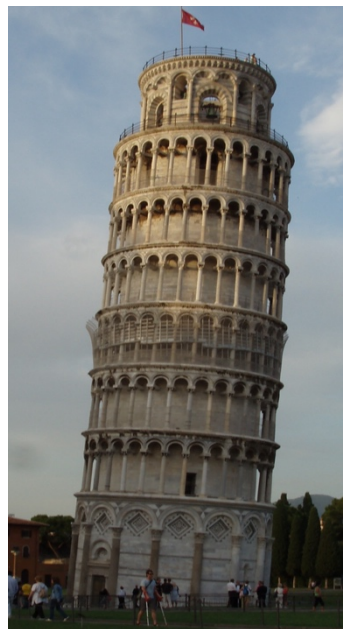
- A Com a força que és, es mesura en newtons.
- B Pes no és més que el nom vulgar del que científicament es coneix com a *massa*.
- C És una força a distància.
- D És el responsable que els cossos que es deixen lliures caiguin a terra.

**10. Indica aproximadament el centre de gravetat dels cossos següents:**

a)



b)



# TEMA 9

Nom: .....

Curs: .....



El patinatge de monopatí o *skateboarding* és un esport que consisteix a lliscar sobre una planxa amb rodes i, alhora, poder fer un seguit de trucs, bona part dels quals es duen a terme elevant la planxa del terra. Es practica amb un monopatí o *skateboard*, una planxa de fusta plana i doblegada pels extrems i que té dos eixos i quatre rodes.

Per moure'ns amb el monopatí, hem de mantenir un peu sobre l'*skate* i amb l'altre peu donar impuls. Per girar, ens hem d'inclinar cap al costat dret o esquerre, depenent de la direcció que vulguem agafar.

## 1. Marca l'única afirmació correcta sobre el patinatge de monopatí:

- A El valor del pes del monopatí és inversament proporcional a la massa del cos.
- B El fregament del terra és una força paral·lela a la direcció del moviment.
- C La força normal s'origina quan es desplaça el monopatí amb moviment uniforme.
- D La força centrípeta és tangent a la trajectòria corba del monopatí.

## 2. Contesta les preguntes següents sobre les forces que hi actuen:

a) Quina força creus que és la que ens permet desplaçar-nos amb el monopatí, a banda de la que nosaltres fem amb el peu? Et podries moure sense aquesta força? Què passaria? Raona la resposta.

.....

.....

.....

.....

b) Quina força creus que està relacionada amb el fet que puguem girar amb el monopatí i canviar la direcció del moviment? Raona la resposta.

.....

.....

.....

.....



El transport de levitació magnètica, o de tipus *maglev*, és un sistema de transport que inclou la suspensió, la guia i la propulsió de vehicles, principalment trens, emprant un gran nombre d'ímants per a la sustentació i la propulsió a base de la levitació magnètica. Aquest tipus de trens ja s'empren en alguns països com ara el Japó. Malgrat tot, els trens més usats a la majoria de països continuen sent els elèctrics.

Un tren que fa la ruta entre Barcelona i València es mou a velocitat constant amb una força motor de 3000 N i una força de fregament també de 3000 N.

**3. Marca l'única resposta correcta:**

- A Si el tren es mou a velocitat constant és que la força resultant és positiva.
- B La força del motor i el pes del tren tenen la mateixa direcció.
- C La força resultant és negativa si el tren està en repòs.
- D Si el tren es mou a velocitat constant és que la força motor iguala la de fregament.

**4. Contesta les preguntes següents:**

a) Quant val la força resultant del sistema? Es compleix la primera llei de Newton?

Resposta: .....

b) Si sabem que el tren es mou amb un MRU i que la normal del tren és de 3 000 000 N, calcula el pes i la massa del tren.

Resposta: .....



La paraula *bitlles* fa referència a un joc que consisteix a fer caure cada jugador la quantitat més gran possible de bitlles llançant una bola, generalment de fusta.

A Espanya trobem una gran varietat de jocs similars, com ara el *bolo andaluz* a Andalusia, les *birllas* a Aragó, la *cuatreada* al Principat d'Astúries, el *bolo palma* a Cantàbria i les bitlles catalanes a Catalunya.

Triem una bola negra de massa 5 kg per fer el primer llançament, però com que no assolim prou velocitat triem una bola verda de 6 kg per al segon llançament.

**5. Marca l'única resposta incorrecta:**

- A La pista de bitlles està abrillantada per reduir el fregament.
- B La força de fregament i la força que nosaltres apliquem tenen el mateix sentit.
- C L'acceleració de la bola és negativa.
- D Si la pista fos molt llarga, en algun moment la bola s'aturaria.

**6. Contesta les preguntes següents:**

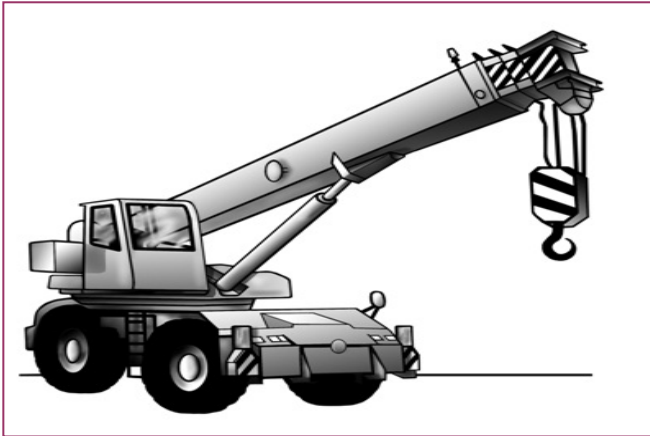
- a) Calcula la força amb què hem de llançar la bola negra (sense tenir en compte el fregament) perquè tingui una acceleració de  $5 \text{ m/s}^2$ .

Resposta: .....

- b) Ara llancem la bola verda. Si hi apliquem una força de 30 N i la força de fregament és de 4 N, calcula el valor del pes, la normal i l'acceleració.

Resposta: .....





Un vaixell de càrrega és un tipus de nau o embarcació emprat per transportar mercaderies, béns i materials d'un port a un altre.

Els vaixells de càrrega normalment estan dissenyats específicament per a aquesta tasca, i van equipats amb grues o altres mecanismes que faciliten la càrrega i la descàrrega.

Es fa servir una grua especial per alçar un contenidor d'electrodomèstics de 200 kg i carregar-lo al vaixell que els portarà a un altre continent.

El cable d'aquesta grua fa una força de 3 000 N.

**9. Marca l'única resposta correcta:**

- A El cable d'aquesta grua no està en posició vertical quan alça el pes.
- B Les forces del sistema són el pes i la normal.
- C Les forces del sistema són el pes i la tensió del cable.
- D Qualsevol grua pot carregar qualsevol pes.

**10. Determina el valor de la velocitat que agafa el contenidor als 4 segons si ha partit del repòs:**

Resposta: .....

## TEMA 10

Nom: .....

Curs: .....



La gravetat és una de les quatre interaccions fonamentals de la naturalesa, juntament amb la dèbil, l'electromagnètica i la forta. És la més dèbil de totes, però també la que té més abast.

L'ésser humà sempre ha estat interessat en l'observació de la Terra i els astres, i fins i tot en els últims temps ha estat capaç de crear satèl·lits artificials amb els quals pot fer observacions de la Terra i de l'espai, transmetre senyals en el camp de la telecomunicació i permetre dotar les persones d'una localització a la Terra, a banda de les finalitats militars.

### 1. Assenyala l'afirmació incorrecta:

- A Els satèl·lits a les òrbites geostacionàries giren amb la velocitat angular igual a la Terra.
- B El sistema GPS permet determinar la posició d'una persona.
- C Alguns satèl·lits duen telescopis per fer observacions.
- D Les antenes parabòliques recullen informació de la televisió digital terrestre.

### 2. Fes els càlculs següents, que es refereixen a la gravetat, tenint en compte que la massa de la Terra és $5,98 \cdot 10^{24}$ kg i la constant de gravitació universal és $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg} \cdot \text{s}^2)$ :

- a) Calcula la força amb què s'atreuen dues masses de 100 g i de 200 g separades una distància de 30 cm:

Resposta: .....

- b) Considera la primera massa de 100 g situada a 100 km sobre la superfície de la Terra. Calcula'n la força d'atracció.

Resposta: .....





La Lluna és l'únic satèl·lit natural de la Terra. Amb un diàmetre equatorial de 3 474 km, és el cinquè satèl·lit més gran del Sistema Solar. La massa de la Lluna és 1/81 de la massa de la Terra, i és de  $7,35 \cdot 10^{22}$  kg.

La Lluna és l'únic cos celeste en el qual l'ésser humà ha portat a terme un descens tripulat. Malgrat que el programa Luna de la Unió Soviètica va ser el primer que va arribar a aquest satèl·lit amb una nau espacial no tripulada, el programa Apollo dels Estats Units ha fet les úniques missions tripulades al satèl·lit terrestre que s'han produït fins avui dia, començant per l'Apollo8 el 1968.

**3. Quina d'aquestes afirmacions sobre la Lluna és correcta?**

- A Les marees de la Terra no tenen relació amb la Lluna.
- B La massa dels objectes varia a la Lluna.
- C El valor de l'acceleració de la gravetat a la Lluna és més petit que a la Terra.
- D Es pot considerar que a la Lluna hi ha ingravidesa.

**4. Determina l'acceleració de la gravetat a la superfície de la Lluna:**

Resposta: .....



Rosetta és una sonda espacial de l'Agència Espacial Europea (ESA) que va ser llançada el març de 2004. La missió de la sonda és orbitar al voltant d'un cometa i enviar un mòdul d'aterratge, Philae, a la seva superfície.

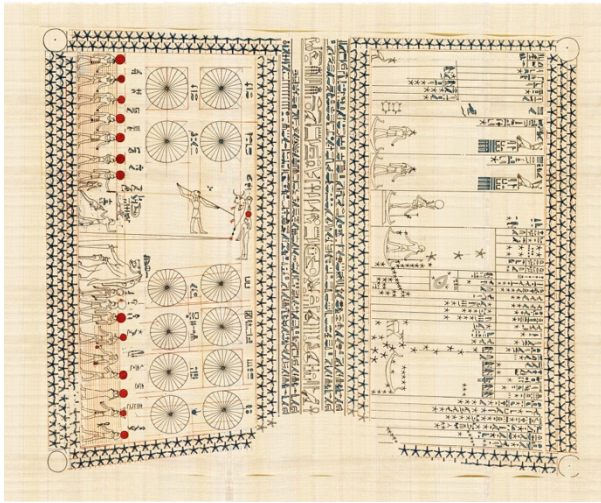
Un dels moments crítics del projecte va tenir lloc durant l'aterratge del mòdul Philae. A causa de l'escassa força gravitatòria del cometa, calia l'ús d'uns arpons d'ancoratge perquè la sonda no rebotés cap a l'espai exterior. Després de la maniobra d'aterratge, els arpons de Philae no van aconseguir ancorar-se a la superfície del cometa, i això va provocar que sortís "rebotat".

**5. Quina de les afirmacions següents sobre Roseta i els satèl·lits artificials és incorrecta?**

- A La velocitat orbital del satèl·lit depèn inversament de l'altura a la qual es trobi.
- B Els propulsors dels satèl·lits i les naus funcionen amb petroli com a combustible.
- C Hi ha tres tipus d'òrbites per a aquests satèl·lits: circular, el·líptica i oberta.
- D Si l'aterratge s'hagués produït a la Terra, Philae no hauria sortit rebotat.

**6. Calcula la velocitat orbital d'un satèl·lit artificial sabent que es troba a una altura de 19 500 km i que la massa de la Terra és  $5,98 \cdot 10^{24}$  kg i el radi terrestre és 6370 km.**

Resposta: .....



Des de les civilitzacions més antigues, l'estudi de l'astronomia i la comprensió del cel han estat considerables.

Per exemple, a Mesopotàmia, l'èmfasi es va centrar en el fet de poder predir la periodicitat de la desaparició dels astres del cel; a Egipte, es basava en la divisió del temps; l'astronomia hebrea estava plena de supersticions, ja que el cel era on habitava Déu, el qual periòdicament s'encarregava de vessar aigua sobre la Terra, i a la Xina aquests estudis es practicaven amb finalitats esotèriques.

D'altra banda, a la Grècia antiga va començar l'estudi del cel científicament, ja que els grecs separaven la física de les matemàtiques per explicar l'Univers.

**7. Quins dels científics següents donaven suport a la teoria d'un model geocèntric?**

- A Pitàgores i Copèrnic.
- B Pitàgores, Aristòtil i Galileu.
- C Pitàgores, Aristòtil i Ptolemeu.
- D Copèrnic i Galileu.

**8. Contesta resumidament aquestes preguntes sobre l'estudi de l'Univers al llarg de la història:**

a) Per què era més adequat el model heliocèntric que el geocèntric per explicar el moviment dels astres?

.....

.....

.....

.....

b) Per què creus que és important la teoria de Newton sobre la llei de la gravitació universal?

.....

.....

.....



«Expansió accelerada de l'univers» o «univers en expansió accelerada» són termes amb els quals s'anomena el fet descobert al voltant de l'any 1990 que l'univers s'expandeix a una velocitat cada vegada més gran.

Aquest descobriment no era gens esperat, ja que fins aleshores es pensava que, malgrat que certament l'Univers està en expansió, el seu ritme anava disminuint per efecte de l'atracció mútua entre galàxies distants.

Si fos correcta aquesta teoria, el resultat últim d'aquesta tendència seria la impossibilitat de continuar veient qualsevol altra galàxia. Aquesta nova teoria del destí final de l'Univers ha rebut el nom de Big Rip o eterna expansió.

**9. Quina de les afirmacions següents sobre la història de l'Univers és correcta?**

- A Es creu que el Big Bang va tenir lloc fa 5000 milions d'anys.
- B La teoria actual sobre l'origen de l'univers es basa en les aportacions d'Edwin Hubble.
- C Després del Big Bang es van formar els protons i els neutrons, i després els electrons.
- D La unitat any llum és una unitat que mesura la magnitud temps.

**10. Contesta resumidament aquestes preguntes sobre la formació de l'Univers:**

a) Explica el naixement de l'Univers.

.....

.....

.....

.....

b) Explica la formació del Sistema Solar.

.....

.....

.....

.....

# TEMA 11

Nom: .....

Curs: .....



Un faquir (que en àrab significa *pobresa*) és un [asceta](#) (o [morabit](#) en la [cultura musulmana](#)) que executa reptes de resistència física i mental, com ara caminar sobre el foc o vidres trencats, introduir-se torxes o ganivets per la boca o ajeure's sobre llits de claus, entre altres desafiaments.

El terme es va estendre a la cultura índia. Actualment, també es refereix a artistes de circ que practiquen aquestes activitats com a ofici.

## 1. Contesta les preguntes següents, relacionades amb les proves de resistència dels faquirs:

- a) Explica per què el faquir es pot ajeure o asseure sobre un llit de claus sense fer-se mal.

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Què creus que passaria si, en lloc d'haver-hi els claus que es veuen a la fotografia, n'hi hagués una desena part? El faquir també es podria asseure sobre el llit? Raona la resposta.

.....

.....

.....

.....

.....

## 2. Indica quina d'aquestes afirmacions sobre les unitats de pressió és falsa:

- A 1 bar equival a 1 pascal.
- B 1 mbar equival a 1 hPa.
- C 1 atmosfera equival a 1013 hPa.
- D 1 atmosfera equival a 760 cm de mercuri.



Una bomba hidràulica és una [màquina](#) generadora que transforma l'energia amb la qual és accionada (generalment, energia mecànica) en energia del fluid incompressible que mou.

La primera bomba s'anomena cargol o rosca d'Arquimedes, i la va descriure Arquimedes en el segle III a.C. Això no obstant, aquest sistema ja l'havia emprat anteriorment Sennàquerib, rei d'[Assíria](#), en el [segle VII a. C.](#)

**3. Indica quina de les afirmacions següents relacionades amb la pressió en els fluids és falsa:**

- A Alguns insectes poden caminar per sobre de l'aigua gràcies a la tensió superficial.
- B Els èmbols de la premsa hidràulica han de tenir la mateixa àrea.
- C L'equació estàtica de fluids no té en compte la densitat del líquid.
- D En un objecte submergit la pressió actua sobre tot el cos.

**4. Un dipòsit d'aigua ( $d = 3 \text{ kg/m}^3$ ) es troba a 10 metres d'altura i subministra un edifici de 10 pisos de 2 metres cada un:**

- a) Calcula fins a quin pis podrà arribar l'aigua sense que calgui la bomba hidràulica.

Resposta: .....

- b) Si tenim en compte que la canonada del dipòsit a l'edifici té forma de U, i suposem que hi introduïm un segon líquid, però només en tenim per omplir 0,89 m de la canonada, i d'aquesta manera l'aigua arriba un pis més amunt, quina és la densitat del nou líquid?

Resposta: .....



Richard Dudgeon va ser un maquinista del segle XII que va inventar l'elevador hidràulic a mitjan segle. La seva invenció va substituir el gat de rosca, que era l'elevador estàndard que s'emprava en aquella època.

Avui dia són molt comunes aquesta mena de màquines, ja que són les que s'empren als tallers d'automòbils per alçar els cotxes i poder-hi treballar des de sota.

**5.** Indica quina de les frases següents relacionades amb el funcionament de l'elevador hidràulic és verdadera:

- A El mateix principi físic s'empra en el funcionament dels frens hidràulics.
- B Un elevador hidràulic es basa en el principi de Pascal i en el d'Arquimedes.
- C El principi de Pascal no té cap relació amb els elevadors hidràulics.
- D En un elevador hidràulic, com més gran és la força exercida sobre la superfície petita ( $F_1$ ), més petita és la força exercida sobre la superfície gran ( $F_2$ ).

**6.** En una premsa hidràulica els radis dels èmbols són, respectivament,  $10 \text{ cm}^2$  i  $80 \text{ cm}^2$ . Quina força exercirà l'èmbol gran quan apliquem sobre el petit una força de  $8 \text{ N}$ ?

Resposta: .....



En l'antiguitat s'associaven els canvis del clima als moviments dels astres. Per exemple, els egipcis associaven els cicles de crecuda del Nil amb els moviments dels estels, que, al seu torn, obeïen als capricis dels déus.

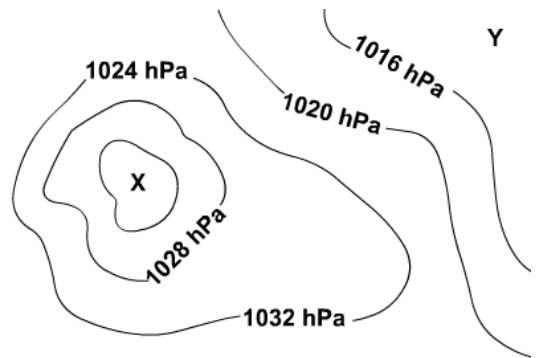
Actualment, la meteorologia és la ciència que s'ocupa dels fenòmens que tenen lloc a curt termini a les capes baixes de l'atmosfera. La pressió atmosfèrica és una de les variables que ens ajuden a poder predir el temps.

**7. Indica quina de les afirmacions següents és falsa:**

- A Com més altura, menys pressió atmosfèrica.
- B Quan augmenta la temperatura, la pressió atmosfèrica augmenta.
- C Les depressions són zones en les quals la pressió és inferior a la de les zones veïnes.
- D L'aigua al cim d'una muntanya bull a més temperatura que a nivell del mar.

**8. Fixa't en aquest mapa meteorològic i contesta:**

- a) Dibuixa una fletxa que indiqui la direcció del vent entre els punts X i Y.
- b) Quin punt es troba en una zona d'altres pressions?
- c) Quines isòbares indiquen una pressió atmosfèrica més gran que 1 atm?
- d) Identifica si la zona representada pel punt X és una depressió o un anticicló. Raona la resposta.
- e) Indica dues variables que influeixin en la pressió atmosfèrica i explica com i per què hi influeixen.



.....

.....

.....

.....

.....

.....





Una boia és un senyal o balisa [flotant](#) situat en un riu o al [mar](#), i generalment ancorat al fons, que pot tenir diverses finalitats, principalment per a l'orientació de les embarcacions i la senyalització d'objectes submergits.

Les boies generalment són buides i sovint estan inflades amb [aire](#) o amb algun gas neutre, encara que també és comú trobar boies farcides d'un material sòlid més lleuger que l'[aigua](#), per tal d'impedir que l'interior s'ompli d'aigua o que es desinfi, perquè d'aquesta manera perdria l'eficàcia en cas d'una punxada o una fuita provocada per un cop.

**9.** Indica quina de les afirmacions següents sobre els cossos submergits en fluids és falsa.

- A L'empenyiment té el mateix sentit que el pes de l'objecte submergit.
- B La flotació de les boies s'explica per mitjà del principi d'Arquimedes.
- C Si el pes i l'empenyiment són iguals, l'objecte es quedarà en equilibri submergit al lloc on l'hem deixat.
- D Si el pes és més gran que l'empenyiment, l'objecte surarà.

**10.** Un objecte de 400 N de pes real, submergit en un líquid, té un pes aparent de 300 N. Si sabem que la densitat de l'objecte és de  $50 \text{ kg/m}^3$ , calcula el volum de l'objecte i la densitat del líquid:

Resposta: .....