

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
PROGRAMUL PHARE TVET RO 2002/000-586.05.01.02.01.01

AUXILIAR CURRICULAR

CLASA a XI-a

DOMENIUL: Electromecanică

CALIFICAREA: Frigotehnist

NIVELUL: 2



MODULUL : Montarea și demontarea organelor de mașini și mecanisme

2005

AUTOR:

Bonica VOINESCU-prof. Grad didactic I Colegiul Tehnic "TRAIAN" GALAȚI

CONSULTANȚĂ:

Dana STROIE, expert CNDIPT

Carmen MNOHOGHITNEI – expert local

CUPRINS

I INTRODUCERE.....	pag 4
1.1 Argument.....	pag 4
1.2 Unități de competențe.....	pag 7
1.3 Competențe.....	pag 7
1.4 Obiective.....	pag 9
II MATERIALE DE REFERINȚĂ.....	pag 7
2.1 Fișe de documentare.....	pag 7
2.2 Fișe transparente.....	pag 7
2.3 Cuvinte cheie/glosar de termeni.....	pag 8
III ACTIVITĂȚI PENTRU ELEVI.....	pag 24
3.1 Fișa de descriere a activității.....	pag 24
3.2 ACTIVITĂȚI.....	pag 26
ACTIVITATE 1.....	pag 26
FL1-Alegerea organelor de mașini	
ACTIVITATE 2.....	pag 26
FL2-Termenii specifici	
Evaluare FL2	
ACTIVITATE 3.....	pag 27
FL3-Determinarea solicitărilor mecanice	
ACTIVITATE 4.....	pag 29
TEST DE EVALUARE	
ACTIVITATE 5.....	pag 31
FL 4-Lipirea	
FL 5-Sudarea	
ACTIVITATE 6.....	pag 31
FL5-Asamblări filetate	
ACTIVITATE 7	
FL 6-Asamblări cu pene	
ACTIVITATE 8.....	pag 33
FL7-Asamblări elastice	
Evaluare lucrul în echipă	
ACTIVITATE 9.....	pag 35
FL8-Arbori și osii	
FL9-Lagăre	
ACTIVITATE 10.....	pag 38
FL 10-Cuplaje	
ACTIVITATE 11.....	pag 39
FL11-Transmisii cu curele	
Evaluare FL11	
ACTIVITATE 12.....	pag 41
Metoda cubului-evaluare/autoevaluare	
ACTIVITATE 13.....	pag 42
PROIECT	
3.3.FIȘA DE PROGRES ȘCOLAR.....	pag 44

IV SOLUȚII ȘI SUGESTII METODOLOGICE.....pag45

4.1 Soluții

ACTIVITATEA 1.....	pag 45
ACTIVITATEA 2.....	pag45
ACTIVITATEA 3.....	pag 45
ACTIVITATEA 4.....	pag 45
ACTIVITATEA 5.....	pag 45
ACTIVITATEA 6.....	pag 46
ACTIVITATEA 7.....	pag 46
ACTIVITATEA 8.....	pag 46
ACTIVITATE 9.....	pag 46
ACTIVITATEA 10.....	pag 46
ACTIVITATEA 11.....	pag 47
ACTIVITATEA 12	

4.2 Portofoliul elevului.....	pag 48
-------------------------------	--------

4.3. Indrumări privind modalități de evaluare.....	pag 49
--	--------

4.4 Sugestii pentru creșterea eficienței învățării.....	pag 50
---	--------

V BIBLIOGRAFIE.....pag 51

FORMULARE

- **listă de verificare** (a profesorului) în care se pot înregistra aspectele tratate în predarea unității de competență, aspecte rezultate din criteriile de performanță și condițiile de aplicabilitate ale criteriilor de performanță prevăzute în SPP pentru competențele subordonate unității respective
- **fișă de descriere a activității** care cuprinde, alături de tabelul exercițiilor incluse în unitatea de competență și datele candidatului, necesare pentru întocmirea registrelor CPN, întrucât această fișă evidențiază exercițiile realizate și datele relevante
- **fișa de progres scolar** care cuprinde date de identificare a candidatului și date legate de activitatea pentru care s-a întocmit fișa respectivă (data de predare, data de revizuire)

I. INTRODUCERE

1.1 ARGUMENT



Modulul „Montarea și demontarea organelor de mașini și mecanisme”, are drept scop, formarea competențelor tehnice generale Nivelului 2, corespunzătoare calificărilor din domeniul electromecanic în scopul pregătirii profesionale a elevilor și dezvoltării capacităților care să le permită dobândirea unei calificări superioare, de nivel 3, sau a integrării pe piața muncii.

Modulul este structurat pe trei competențe prin care identifică organe de mașini și mecanisme, realizează montarea și demontarea organelor de mașini, stabilește impactul solicitărilor asupra organelor de mașini. Deoarece absolventul domeniului electromecanic este solicitat să lucreze cu instalații specifice fiecărei profesii, trebuie să dobândească și competența de a acționa asupra elementelor pentru circulația fluidelor.

Modulul este orientat asupra celui care învață, respectiv asupra disponibilităților sale, urmând să se pună mai bine în valoare. Prin abordarea modulară, în orice moment al procesului educativ, se pot utiliza noi mijloace și resurse didactice, permițându-se individualizarea învățării și articularea educației formale și informale.

Modulul oferă maximum de deschidere, pe de o parte în plan orizontal, iar pe de altă parte în plan vertical, peste/lângă alte module parcurse, ceea ce se înscrie perfect în linia imperativului educației permanente.

Conținuturile modulului sunt proiectate pentru 58 de ore, repartizate după cum urmează:

29 ore de teorie (1 oră/săptămână)

29 ore instruire practică (1 oră/săptămână)

Înainte de aplicarea propriu-zisă a materialelor de învățare propuse, profesorul trebuie să cunoască particularitățile colectivului de elevi și, îndeosebi, stilurile de învățare ale acestora, pentru reușita centrării pe elev a procesului instructiv.

Prezentarea materialelor pe **suport electronic** facilitează o serie de demersuri menite să pregătească ora propriu-zisă și anume:

- organizarea unor prezentări atractive în Power Point
- valorificarea informațiilor prin programul AEL (Fisele de lucru, fisele transparente, se pot administra în rețeaua de calculatoare, cu minimum de efort și timp pentru generarea pachetelor de resurse necesare lecțiilor)
- adaptarea informațiilor la nevoile speciale ale elevilor (mărirea fonturilor, prezentarea interactivă etc.)
- pregătirea foliilor pentru retroproiector necesare comunicărilor frontale, sistematizărilor etc.

Materialele de învățare sunt ușor de citit și de înțeles, informațiile fiind formulate într-un limbaj adecvat nivelului elevilor, accesibil și susținut prin exemple sugestive și imagini. S-au utilizat pe cât posibil, schemele și structurarea sistematizată în scopul creșterii gradului de atractivitate și pentru evitarea redundanței.

Structurarea conținuturilor se bazează pe **principiul subordonării la competențele de format și la criteriile de performanță ale fiecărei competențe**: astfel, au fost selectate și organizate corespunzător, informații care permit formarea unei competențe și atingerea criteriilor de performanță prevăzute în SPP. Fiecare etapă de învățare este urmată de exerciții prin care sunt vizate diferitele stiluri de învățare și de asemenea, abilități cheie (lucrul în echipă).

Menținerea atenției la cote ridicate se realizează în principal prin două strategii:

- implicarea elevilor în propria formare prin învățare interactivă, căutare pe INTERNET și prin autoevaluare/interevaluare
- utilizarea unor forme variate de prezentare menite să evite monotonia.

Materialele de învățare propuse pentru elevi vizează valorificarea experienței de viață a elevilor, a cunoștințelor dobândite prin parcurgerea modulelor de la nivelul 1, precum și rezolvarea unor situații problematice pe care activitatea în școală și în afara ei le-ar putea genera: astfel, instruirea creează pentru elevi, ocazii de a transfera abilitățile cheie și competențele tehnice în situații specifice domeniului profesional.

Prin exercițiile/activitățile propuse și prin modul de organizare a activităților (individual, în grup, în perechi), elevii dobândesc abilități de:

- cercetare, utilizând o varietate de resurse
- identificare a unor soluții alternative pentru situații problematice și rezolvarea problemelor prin aplicarea uneia dintre soluții
- luare a unei decizii, dezbateri a unei idei și susținere a punctului propriu de vedere
- planificare, efectuare și evaluare a unei activități – individuale sau de grup
- prezentare și utilizare a instrumentelor, sculelor și echipamentelor specifice activităților practice din domeniul pentru care se pregătesc
- a lua notițe în mod sistematic și organizat și de a întocmi rapoarte scurte/sintetice asupra activităților proprii și în echipă
- lucrul în echipă cu tot ceea ce presupune implicit aceasta – asumarea de roluri și responsabilități, colaborare, cooperare și întraajutorare, influența stilurilor de învățare asupra rezultatelor muncii în echipă, învățarea de la ceilalți etc.

Exercițiile propuse urmăresc formarea competenței precizate și atingerea criteriilor de performanță prevăzute în SPP chiar dacă, uneori, sunt evidente și alte tipuri de sarcini de lucru, care nu au fost propuse pentru că nu îndeplinesc condiția centrării pe competențele de nivel 2 de calificare.

Actualul ghid conține :

- exemple (sugestii) pentru alcătuirea materialelor de referință ale profesorului, materiale care pot fi utilizate într-o varietate de activități (pentru prezentarea noilor conținuturi pe folii pentru retroproiector sau interactiv, prin programul AEL, pentru a oferi feed-back elevilor în urma rezolvării sarcinilor de lucru propuse în exerciții, pentru actualizarea sau pentru fixarea cunoștințelor, pentru exersare etc.)
- liste de verificare pentru monitorizarea modului în care au fost acoperite toate elementele cheie (condițiile de aplicabilitate) ale unităților de competență
- fișe de activități pe care se înregistrează progresul realizat de elevi
- unele sugestii pentru structurarea activităților, fără restricționări și fără a limita creativitatea interpretărilor personale ale profesorilor care aplică ghidul, în scopul creșterii eficienței învățării

MODULUL SE VA UTILIZA ÎMPREUNĂ CU STANDARDUL DE PREGĂTIRE PROFESIONALĂ SPECIFIC CALIFICĂRII

Auxiliarul nu acoperă toate cerințele din Standardul de Pregătire Profesională. Pentru obținerea certificatului de absolvire este necesară, validarea integrală a tuturor competențelor din Standardul de Pregătire Profesională

1.2 COMPETENTE VIZATE

Înainte de a finaliza predarea acestei unități de competență, este recomandabil să completați următoarea listă de verificare a criteriilor științifice folosite. Bifați în căsuțe.

Ați tratat următoarele aspecte:

COMPETENȚA 1: IDENTIFICA ORGANE DE MAȘINI ȘI MECANISME

Alegerea organelor de masini,transmisiilor mecanice si mecanismelor	<input type="checkbox"/>
Utilizarea termenilor specifici	<input type="checkbox"/>
Determinarea solicitărilor mecanice și termice	<input type="checkbox"/>

COMPETENȚA 2: REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI

Efectuarea asamblărilor nedemontabile	<input type="checkbox"/>
Efectuarea asamblărilor demontabile	<input type="checkbox"/>
Montarea, demontarea elementelor transmisiei mecanice	<input type="checkbox"/>
Montarea demontarea mecanismelor care transformă miscarea	<input type="checkbox"/>

COMPETENȚA 3: ACȚIONEAZĂ ASUPRA ELEMENTELOR PENTRU CIRCULAȚIA FLUIDELOR

Elemente pentru asigurarea transportului fluidelor prin conducte	<input type="checkbox"/>
Actionare armaturi	<input type="checkbox"/>

1.3 OBIECTIVE URMĂRITE

După parcurgerea acestei unități elevii vor fi capabili :

- ❑ să aleagă organe de mașini, transmisii mecanice și mecanisme
- ❑ să utilizeze termeni specifici în aplicații simple
- ❑ să determine solicitările mecanice simple, determinate de acțiunea forțelor asupra organelor de mașini
- ❑ să determine cauzele solicitărilor termice și consecințele acțiunii lor asupra organelor de mașini
- ❑ să realizeze montarea demontarea asamblărilor demontabile
- ❑ să realizeze asamblări nedemontabile
- ❑ să identifice elementelor componente ale mecanismelor care transmit și transformă mișcarea

- să identifice armăturile și să acționeze asupra lor în instalații care asigură transportul fluidelor prin conducte
- să aleagă sculele, utilajele necesare realizării asamblărilor
- să identifice tipurile de solicitări și asamblări pentru calificarea specifică
- să realizeze un proiect prin care să-și dezvolte creativitatea
- să se adapteze lucrului în echipă ,pentru a se adapta cerințelor agenților economici

II MATERIALE DE REFERINȚĂ

În această secțiune a ghidului sunt prezentate câteva exemple de folii transparente (FT) , fișe de documentare(FD) pentru elevi, obținute prin valorificarea adecvată a materialelor de învățare

Foliile transparente sunt o alternativă pentru prezentarea frontală a informațiilor de către profesor. Pentru conținutul “LAGĂRE”, este propusă și o prezentare Power Point.

Fișele de documentare cuprind noțiuni teoretice , sau exemple de exerciții, pentru realizarea sarcinilor din fișele de lucru

2.1 Fișe de documentare (FD)

FD1-Determinarea solicitărilor mecanice.....	pag 12
FD 2-Asamblări nedemontabile.....	pag 16
FD 3-Arbori și osii.....	pag 18
FD 4-Lagăre.....	pag 20
FD 5-Mecanisme care transformă mișcarea.....	pag 22

2.2 Fișe transparente(FT)

FT 1-Alegerea organelor de mașini.....	pag 9
FT 2-Termeni specifici.....	pag 10
FT 3-Solicitări termice.....	pag 15
FT 4 Organele mișcării de rotație.....	pag 17
FT 5-Lagăre.....	pag 19
FT 6-Elementele transmisiei mecanice.....	pag 21
FT 6-Mecanisme care transformă mișcarea de rotație în mișcare de translație și invers.....	pag 23.



2.3 GLOSAR DE TERMENI/CUVINTE CHEIE

TERMEN	DEFINITIA
Angrenaj	Format din cel puțin două roți dințate , una conducătoare, una Conduasă, folosit pentru transmiterea mișcării de rotație
Asamblare(imbinare mecanică)	Rezultatul operațiilor tehnologice de realizare a unei legături rigide a unei blocări între două sau mai multe piese
Conductibilitate termică	Fenomenul de trecere a caldurii de la particulele unui corp temperatura mai ridicata la particulele aceluiasi corp cu temperatura mai scazuta
Convectie	Fenomenul transmiterii caldurii in interiorul corpurilor gazoase,lichide,prin intermediul deplasarii dirijate si particulelor acestora
Cuplaj	Organe de asigurare a legăturii între doi arbori care+și pot transmite reciproc mișcarea
Dimensionarea pieselor	Se verifică dacă rezistă în condiții bune , solicitărilor în timpul funcționării
Fus	Zona arborelui sau a osiei a cărei suprafață exterioară, realizează contactul cu lagărul
Interschimbabilitate	Înșușirile calitative ale pieselor de a fi schimbate prin asamblare cu oricare din piesele altei mulțimi identice, prin respectarea integrității condițiilor funcționale ale sistemului tehnic din care fac parte
Lagăr	Au funcția de susținere și ghidarea arborilor și osiilor
Lipitură(Lp)	Compoziția interpusă între piesele de îmbinat
Mecanism	Sistem tehnic constituit din elemente cinematice legate între ele prin cuple cinematice, care realizează mișcări determinate la toate celelalte elemente, cu scopul de a transmite sau transforma mișcarea
Organe de mașini	Piese având rol funcțional unitar, care intră în compunerea structurală organică a oricăror mașini , mecanisme, agregate
Proces de fabricație	Totalitatea operațiilor de reunire într-o anumită succesiune , logică a unor piese prelucrate anterior
Radiatie termica	Radiatie de natura electromagnetica emisa de un corp cu Temperatura absoluta $T > 0^{\circ} K$
Solicitări	Determinate de acțiunea forțelor exterioare, într-o secțiune oarecare a unei piese
Standardizare	Acțiune tehnico-științifică pentru stabilirea unor convenții de reprezentare, metode optime de calcul, execuție, exploatare și întreținere a mașinii
Verificarea pieselor	Stabilește dacă piesele și construcțiile rezistă sau nu la sarcinile aplicate

COMPETENȚA: IDENTIFICĂ ORGANE DE MAȘINI ȘI MECANISMEFT1

Alegerea organelor de mașini, transmisiilor mecanice

Organele de mașini sunt piese(ansambluri de piese)

- cu rol funcțional utilitar ,bine determinat
- intră în compunerea organică structurală a oricăror mașini, agregate, mecanisme , dispozitive

calitatea organelor de masini asigură siguranța în exploatare,durabilitatea mașinilor

Caracteristicile organelor de mașini:

- rezistența , rigiditatea,rezistența la uzare,rezistența la temperaturi
- standardizare

CLASIFICAREA ORGANELOR DE MAȘINI

+ D.p.d.v. constructiv

- **organe simple** (pene, nituri,arcuri,osii și arbori,roți, etc.)
- **organe complexe**(lagăre, rulmenți,ambreiaje, etc.)

+ După rolul funcțional

- **organe pasive**(nituri, știfturi,pene,arcuri,șuruburi de fixare,etc.)
- **organe active**(șuruburi în mișcare,roți dințate,arbori, manivele,biele,lanțuri de transmisie, etc.)

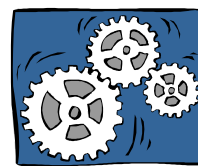
ATENȚIE

Organele complexe se caracterizează printr-un ansamblu de piese elementare, care numai în totalitatea lor pot îndeplini un rol funcțional

Organele pasive contribuie doar la asamblarea elementelor

EXEMPLE DE ORGANE DE MAȘINI :

- *organele asamblării nedemontabile* :nituri
- *organele asamblării demontabile* :
 - asamblări cu pene :pene, știfturi,
 - asamblări filetate :șuruburi piulițe,șaibe
- asamblări elastice-arcuri
- *organele mișcării de rotație*:arbori, osii, cuplaje, lagăre
- *organele pentru transmiterea mișcării de rotație*:
 - mecanisme cu curele :roți de curea, curele
 - mecanisme cu lanțuri :lanțuri
 - mecanisme cu cabluri
- *organele care transformă mișcarea de rotație în mișcare de translație* :bielă, manivelă, came, tacheți

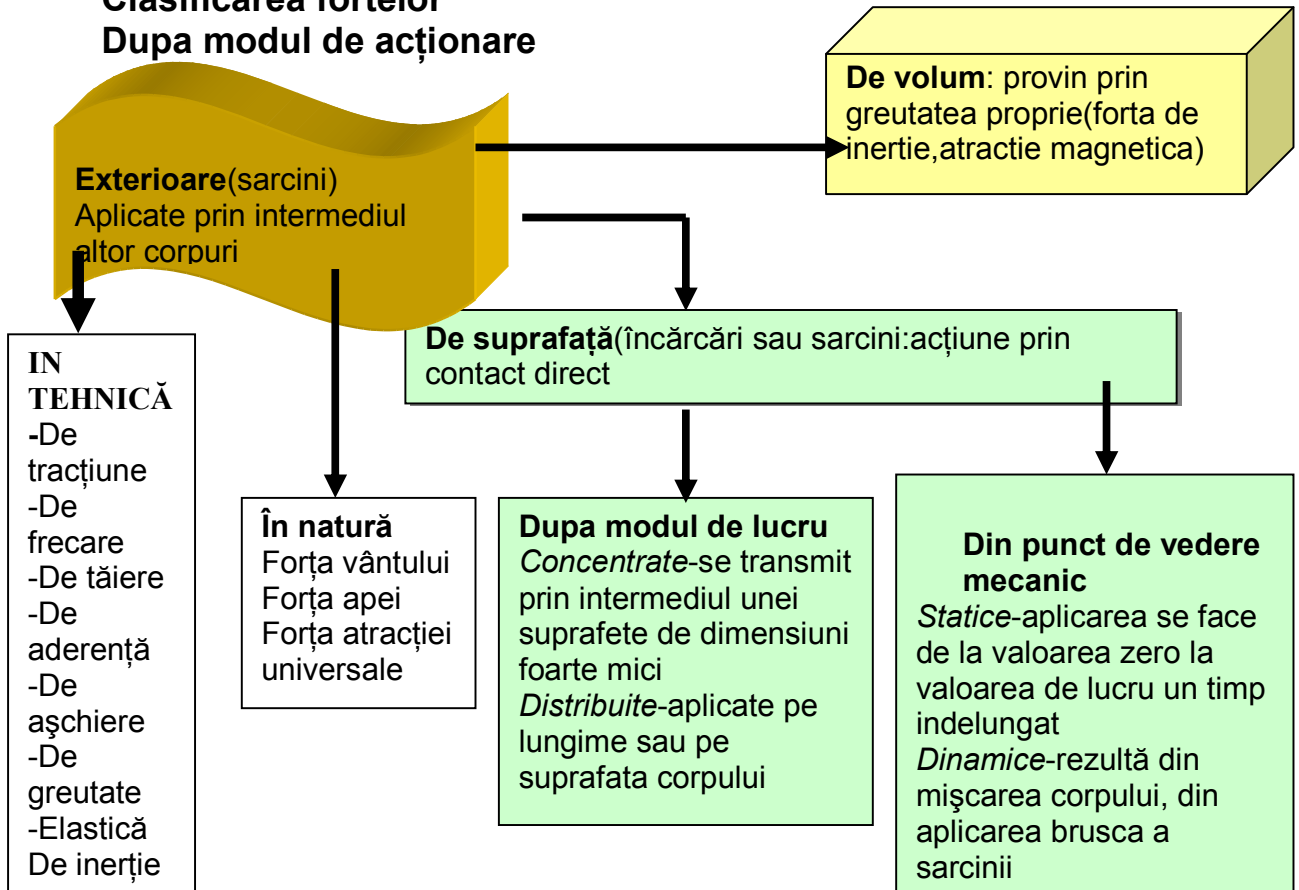


Termeni specifici

Forța este o mărime fizică vectorială care caracterizează acțiunea mecanică exercitată asupra unui corp. Unitatea de măsură (N)

Clasificarea forțelor

Dupa modul de acționare



Forțe periferice interioare: forțe de frecare în lagăre, și din ghidajele mașinilor



exercitate în interiorul unui corp sub acțiunea forțelor exterioare

EFORT - rezultanta forțelor interioare dintr-o secțiune a unui corp, cauzată de solicitări exterioare

TENSIUNE - mărimea efortului distribuit, aplicat

Starea de solicitare mecanică a organelor de mașini, este determinată de caracterul forțelor care o produc

EFORT UNITAR DE RUPERE (σ_r) la materiale fragile

EFORT UNITAR DE CURGERE(σ_c) la materiale tenace

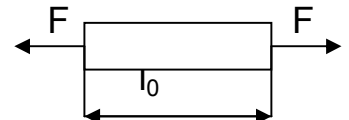
REZISTENȚĂ ADMISIBILĂ(σ_a, ζ_a)-valoarea maximă pe care trebuie să o aibă tensiunile dintr-o piesă, pentru un anumit material și o anumite solicitare.

COEFICIENT DE SIGURANȚĂ- $c = \frac{\sigma_{lim}}{\sigma_a}$. Observație: σ_{lim} poate fi: σ_c, σ_r

DEFORMAȚII-modificarea formei sau a dimensiunilor unui corp sub acțiunea unor forțe exterioare, a unor tensiuni, sau ca urmare a dilatației termice.

Mărimi caracteristice:

- Lungirea- $\Delta l = l - l_0$ (l lungimea finală, l_0 lungimea inițială)
- Alungirea (deformația specifică)- $\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0}$



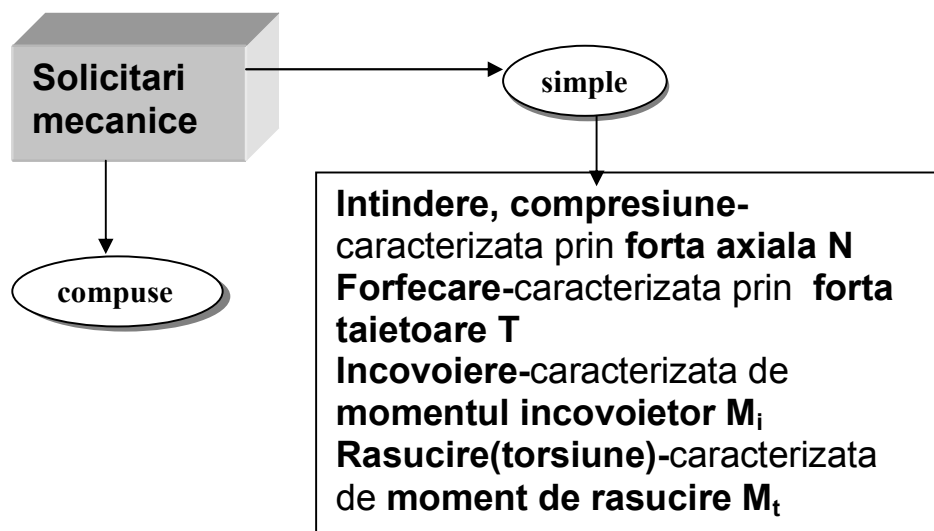
FORȚA AXIALĂ- are puncte de aplicatie pe axa piesei, directia de acțiune = directia axei piesei.

FORȚA TĂIETOARE- perpendiculara pe axa longitudinala a pieselor

REAȚIUNI-forțe de legatură dintre doua organe de mașini

SOLICITĂRI-acțiuni ale forțelor interioare sau exterioare asupra corpurilor .

- mecanice
- termice
- electrice si termodinamice



Rezultatul solicitărilor-apariția deformațiilor

COMPETENȚA: IDENTIFICĂ ORGANE DE MAȘINI ȘI MECANISMEFD1

DETERMINAREA SOLICITĂRILOR MECANICE

INTINDEREA, COMPRESIUNEA

Principii generale de calcul

- Se consideră valabilă ipoteza lui Bernoulli= o secțiune plană și normală înainte de deformare, rămâne plană după deformare

- rezistența barei- sa fie mai mică decât rezistența admisibilă

Formule de calcul

1. tensiuni efective

$$\sigma_c = \frac{N}{A}$$

2. aria necesară a piesei

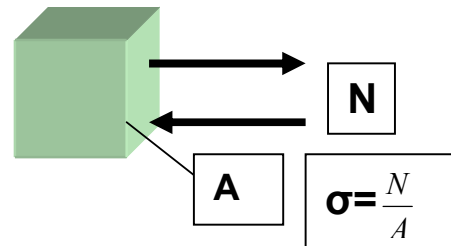
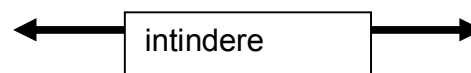
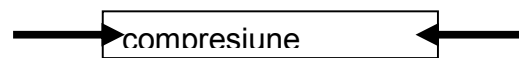
$$A_{nec} > \frac{N}{\sigma_a}$$

3. condiția de rezistență

$$\sigma_{ef} = \frac{N_{ef}}{A_{ef}} < \sigma_{at}$$

4. sarcina capabilă pe care o suportă piesa

$$N_{cap} = \sigma_{af} \cdot A_{ef} > N_{ef}$$



Termeni specifici

TENSIUNI- σ_t , (intindere) σ_c (comprimare)

tensiune normală, direcția perpendiculară pe secțiune

FORTA AXIALA(N_{cap})-

ÎNCOVOIERE

O bară este solicitată la

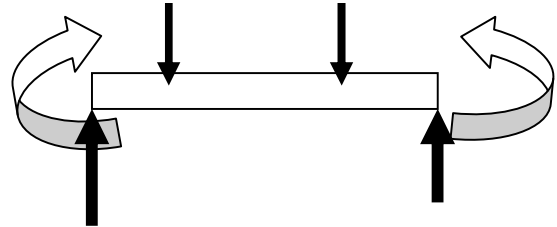
încovoiere atunci când sarcinile aplicate sunt: concentrate (P), cupluri de forțe

(M), forțe care se afla în plane ce trec prin axa barei

grindă solicitată la încovoiere cu sarcinile cuprinse în planul de secțiune

Ipoteze:

- Deformațiile foarte mici
- Secțiunile transversale mici în raport cu lungimea



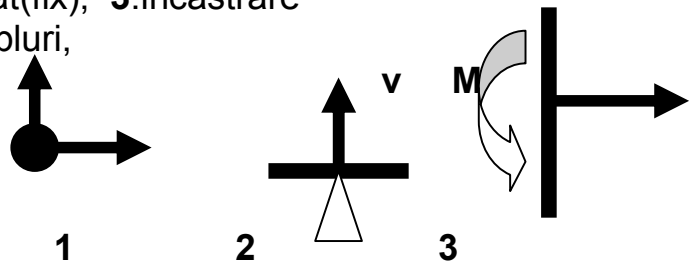
Reguli:

a. Forța tăietoare, într-o secțiune oarecare a grinzii, este egală cu suma algebrică a tuturor proiecțiilor pe normala la axa a forțelor exterioare

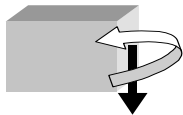
b. Momentul încovoietor, într-o secțiune oarecare a grinzii, este egal cu suma algebrică a tuturor momentelor forțelor și cuplurilor exterioare

Reazeme: 1. simplu (mobil), 2. articulat (fix), 3. incastrare

Reacțiunile din reazeme: forțe, cupluri, momente forțe și cupluri



Sarcini aplicate: concentrate, uniform distribuite, cupluri



Relații de calcul:

Formula lui Navier

$$\sigma = \frac{M_{i \max}}{W_{nec}}$$

Calcul de dimensionare

$$W_{nec} = \frac{M_{i \max}}{\sigma_{ai}}$$

Verificare

$$\sigma = \frac{M_{i \max}}{W_z} < \sigma_{ai}$$

Sarcina capabilă

$$M_{cap} < M_{i \max} = W_z \cdot \sigma_{ai}$$

Termeni specifici

T- forța tăietoare

$M_{i \max}$ -moment încovoietor maxim

W_z -modul de rezistență axial

W_{nec} -modul de rezistență necesar

RĂSUCIRE

O bară dreaptă de secțiune circulară sau inelară este supusă la răsucire pură

dacă asupra ei acționează la extremități două cupluri M_t egale și de sensuri contrarii

Momentele sunt situate în plane perpendiculare pe axa barei

Relații de calcul

Efort unitar tangențial $\tau = \frac{M_t}{W_p}$

Momentul de răsucire $M_t = 9550 \frac{P}{n}$

Puterea $P = M_t \cdot \omega$

Verificare efort unitar tangențial

$$\tau_{ef} = \frac{M_t}{W_{pd}} < \tau_{at}$$

Momentul de răsucire capabil

$$M_{tcap} = W_{pd} \cdot \tau_{af}$$

Termeni specifici

M_t - moment de torsiune

τ_{af} - tensiune tangențială efectivă

τ_{at} - tensiune tangențială admisibilă

FORFECARE

Se produce la piese de dimensiuni mici. Acționează forțe transversale (egale și de sens contrar)

Principii de calcul

tensiunile tangențiale ce iau naștere au aceeași valoare pe întreaga secțiune

Formule de calcul

1. Tensiuni tangențiale

$$\tau_f = \frac{T}{A}$$

2. Aria secțiunii transversale

$$A_{nec} > \frac{T}{\tau_{ef}}$$

3. Verificarea tensiunilor ce iau naștere în secțiune

$$\tau_f = \frac{T_{ef}}{A_{ef}} < \tau_{af}$$

4. Sarcina pe care o suportă

$$T_{cap} = A_{ef} \cdot \tau_{af}$$

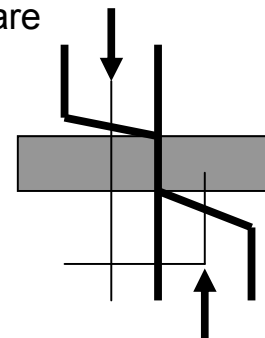
Observație: În cazul tăierii prin forfecare

la tablele, valoarea tensiunilor tangențiale care apar efectiv trebuie să depășească valoarea rezistenței la rupere la forfecare τ_r

Termeni specifici

FORȚA TĂIETOARE

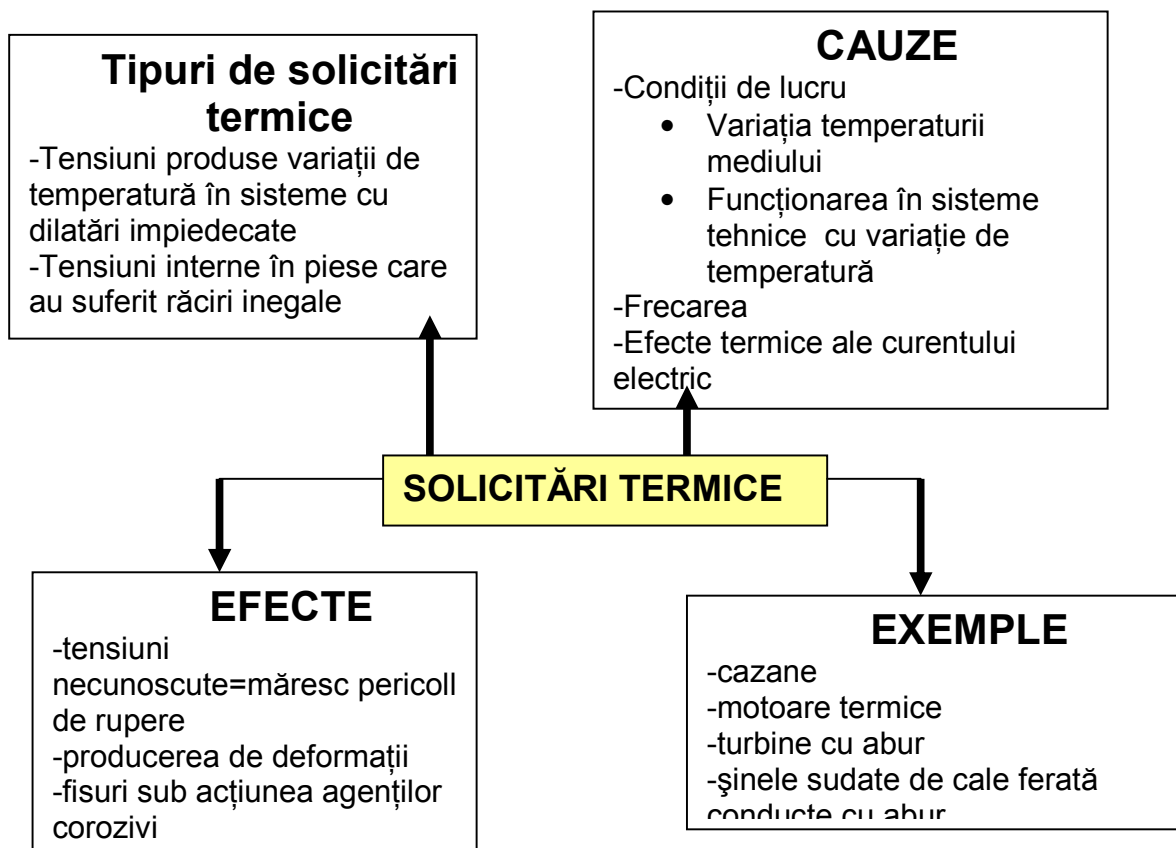
τ_{ef} - tensiune tangențială efectivă la forfecare



COMPETENȚA: IDENTIFICĂ ORGANE DE MAȘINI ȘI MECANISMEFT3

SOLICITĂRI TERMICE

Solicitările termice, apar în condiții reale de funcționare ,când orice piesă este supusă unui **regim de variație de temperatură**, care determină apariția **tensiunilor interne**



TERMENI SPECIFICI

Transfer de caldură
Convecție
Conducție termică
Radiație termică

Completați din glosarul de termeni, semnificația fiecărui cuvânt

COMPETENȚA : REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI. ..FD2

ASAMBLĂRI NEDEMONTABILE

Caracteristici tehnologice:

- legătură rigidă , sau blocare între două sau mai multe piese separate
- după asamblare elementele componente nu au posibilitatea deplasării relative între ele

Tipuri constructive

- **directe**-legătura este asigurată între elementele componente(sudare,presiune,poansonare,ștrângere elastică)
- **indirecte**- legătura este realizată prin intermediul unor elemente sau substanțe intermediare de legătură(nituri, cordoane de sudură, lipituri metalice și nemetalice)

ASAMBLĂRI PRIN SUDARE

TERMENI SPECIFICI

- material de bază-piesa care se sudează
- material de adaos-electrodul, se alege în funcție de compoziția materialului de bază
- cordon de sudură-se formează prin topirea materialului de adaos și topirea parțială a materialului de bază

PROCEDEE DE SUDARE

- după starea în care este adus materialul de bază
 - prin topire
 - prin presiune
- după originea energiei utilizate la încălzirea metalului
 - procedee de sudare cu gaze combustibile
 - procedee electrice de sudare

SCULE ȘI DISPOZITIVE

Clește de sudură,aparate specifice sudării în mediu de gaz protector, sub strat de flux
Dispozitive de asamblare:generale și speciale

ASAMBLĂRI PRIN LIPIRE

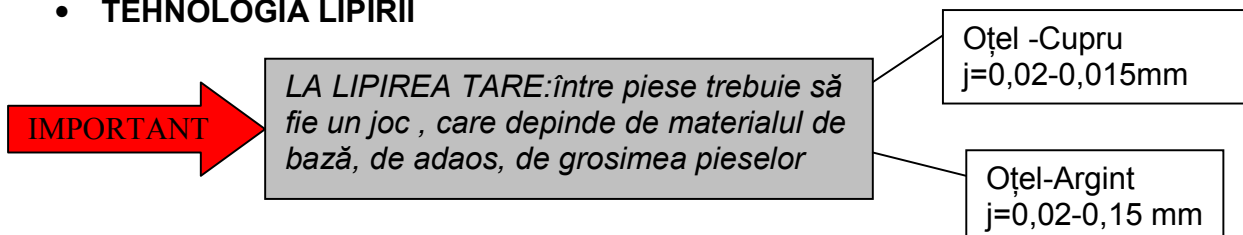
TERMENI SPECIFICI

Metal de bază-metalul piesei , aflat în stare solidă

Metal de adaos-aflat în stare lichidă-aliaj ușor fuzibil cu punct de topire în jurul valorii de 250°C.

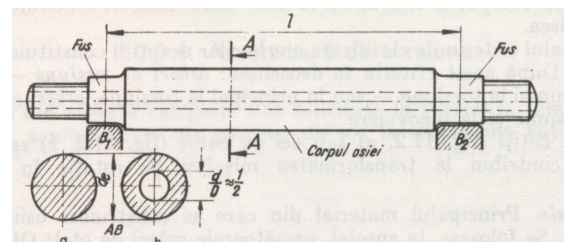
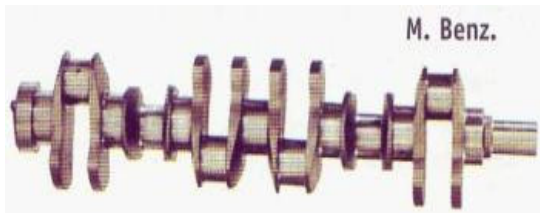
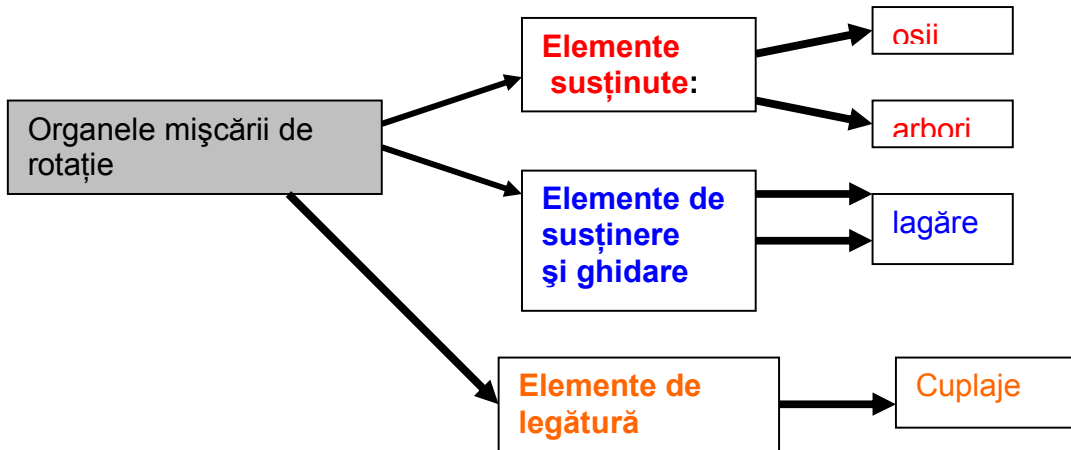
Metode de lipire-

- Lipire moale-temperatura de topire a metalului de bază<500°C
- Lipire tare(brazare)-temperatura de topire a metalului de bază>500°C
- **TEHNOLOGIA LIPIRII**



COMPETENȚA :REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI.....FT 4

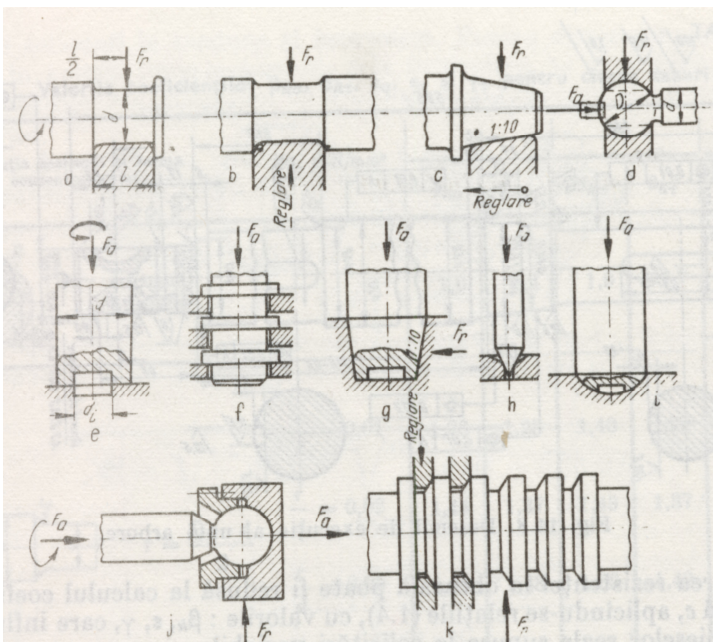
ORGANELE MIȘCĂRII DE ROTAȚIE



ARBORE COTIT

Tipuri și forme constructive de fusuri

OSIE



a....d-fusuri radiale(a,b-cilindrice,c-tronconice,d-sferice)

e.....i-fusuri axiale sau pivoți verticali (e-pivot cilindric inelar,f-pivot gulerat,g-pivot tronconic,h-pivot conic,i-pivot cu cap convex)

j,h-fusuri radial-axiale

F_a-forța axială

F_r-forța radială

Fusul se consideră o bară încastrată la distanța l

Dimensionarea fusului

$$d = \sqrt[3]{\frac{F_r}{0,2\sigma_{-1a}} l}$$

COMPETENȚA :REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI.....F D 3

ARBORI ȘI OSII

Osii –funcție de susținere, a elementelor în mișcare de rotație

- tipuri constructive:

-osii fixe-reazeme pentru elemente care se rotesc liber pe ele

-osii mobile-se rotesc în reazeme împreună elementele fixe

Arbori-Transmit mișcarea de rotație și puterea

- Tipuri constructive:

-arbori drepți

-arbori cotiți

-arbori cu came

Indiferent de forma geometrică a arborilor sau a osiilor fusurile sunt cilindrice,conice sau sferice

Fusurile arborilor și osiilor



a. fusurile montate în lagăr cu alunecare → suprafețele de contact ale fusurilor se află în mișcare relativă în raport cu suprafețele de contact ale lagărului
b. fusurile montate în lagăr cu rostogolire , se exclude mișcarea relativă

Fusul este considerat o bară încastrată

Tipuri constructive:

- După poziția în lagăr:

-de capăt

-intermediare (la arbore cotit)

- După direcția forței în raport cu axa de rotație

-axiale,

-radiale,

-radial axiale

Montarea arborilor drepți în lagăre cu alunecare

1. pregătirea

- verificarea fusului care trebuie să fie drept, fără zgărieturi, loviri sau urme de coroziune
- loviturile , bavurile se elimină prin ajustare fină, cu pînză abrazivă
- curățarea petelor de rugină cu pastă abrazivă
- verificarea suprafeței de contact cu cuzinetul lagărului prin metoda vopselii

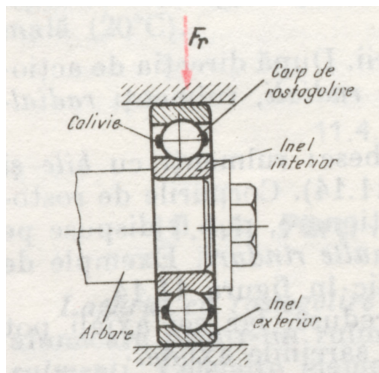
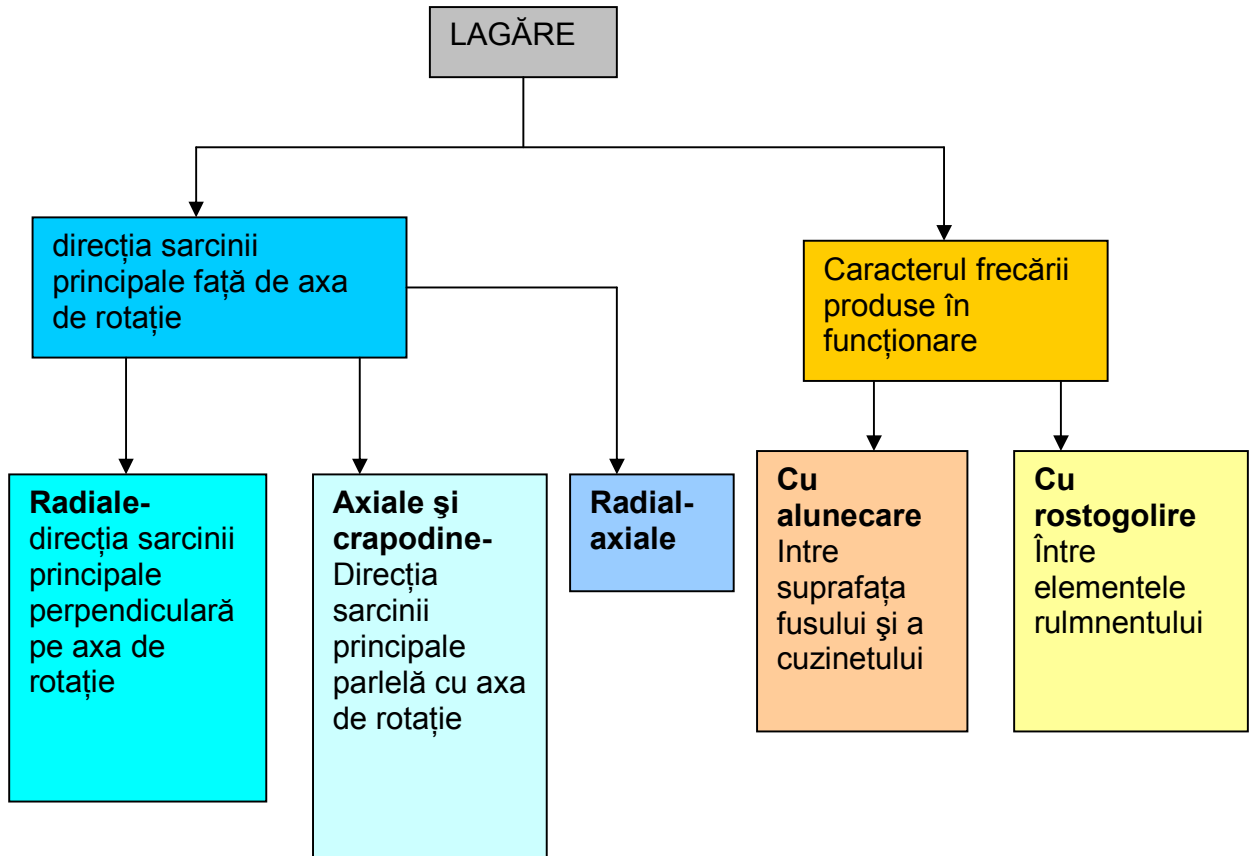
se spală fusurile, se usucă cu aer comprimat, se ung cu unsoare

- se spală fusurile, se usucă cu aer comprimat, se ung cu unsoare

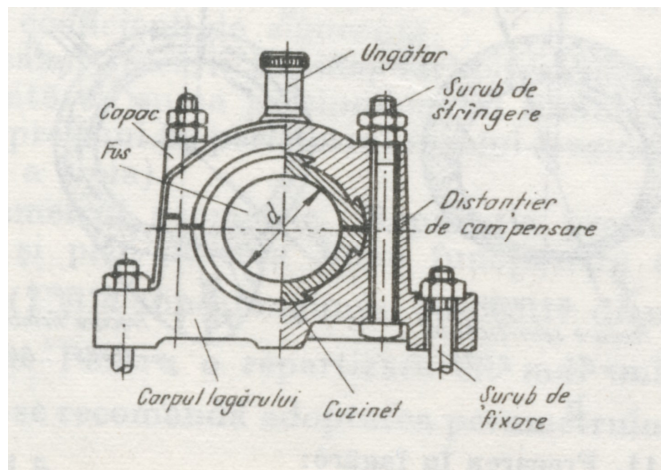
2. montarea –se va respecta jocul radial și axial pentru a asigura o ungere bună în timpul funcționării

3. verificarea montării se face în timpul probelor de funcționare

COMPETENȚA: REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI
ORGANELE MIȘCĂRII DE ROTAȚIEF.T.5



LAGĂR CU RULMENT RADIAL



LAGĂR CU ALUNECARE

COMPETENȚA: REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI

ORGANELE MIȘCĂRII DE rotație -LAGĂRE.....F.D 4

Lagăre cu rostogolire

Rulmentul-părți componente:

1. inelul exterior
2. corpuri de rostogolire(bile, role)
3. colivia
4. inelul interior

elemente de asamblare și etanșare

Montarea lagărelor cu rostogolire

1.pregătirea rulmenților

- verificarea tipului și a seriei conform documentației tehnice
- verificarea fusului arborelui
- verificarea inelelor de fixare, flanșe, etc

2.montarea

- presarea cu prese cu cremalieră
- fixarea: împiedecă rotirea inelelor pe arbori .
- etanșarea-împiedecă patrunderea murdăriei și prafului, ieșirea lubrifianului

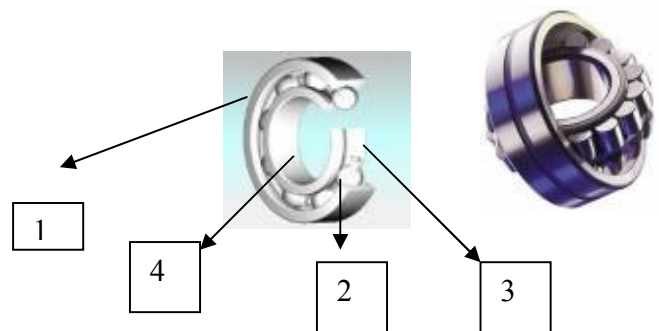
INELUL EXTERIOR-se montează cu joc în corpul lagărului

INELUL INTERIOR –se montează pe arbore cu strângere

2. verificarea montării-se face la probele finale ale mașinii. Montaj corect=funcționare fără zgomote

FIG.1

FIG.2



LAGĂRUL CU ALUNECARE

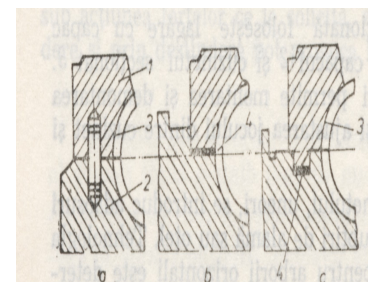
Corpul lagărului are suprafața cilindrică în interior și poate fi executat dintr-o bucată(bucșă)sau din două bucăți

Partea interioară-cuzinet fixată în corpul lagărului printr-un anumit sistem , sau turnat în canale în formă de coadă de rândunică

Materiale:condițiile pe care trebuie să le îndeplinească sunt:coeficient de frecare redus,rezistență la uzare,coeficient de dilatație redus

Montarea :

- Capacul lagărului-se centrează în corp
- ✓ prin știfturi-introduse prin presare cu ajutorul unui dorn(a)
- ✓ Prin canale(b)
- ✓ Prin cepuri(c)



Funcționarea lagărelor cu alunecare

--uscată

--semilichidă

--lichidă(fluidă)-frecarea se produce între straturile de lubrifian

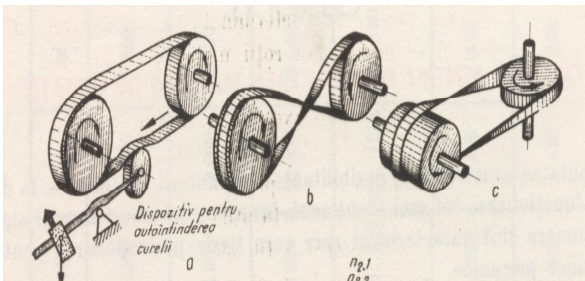
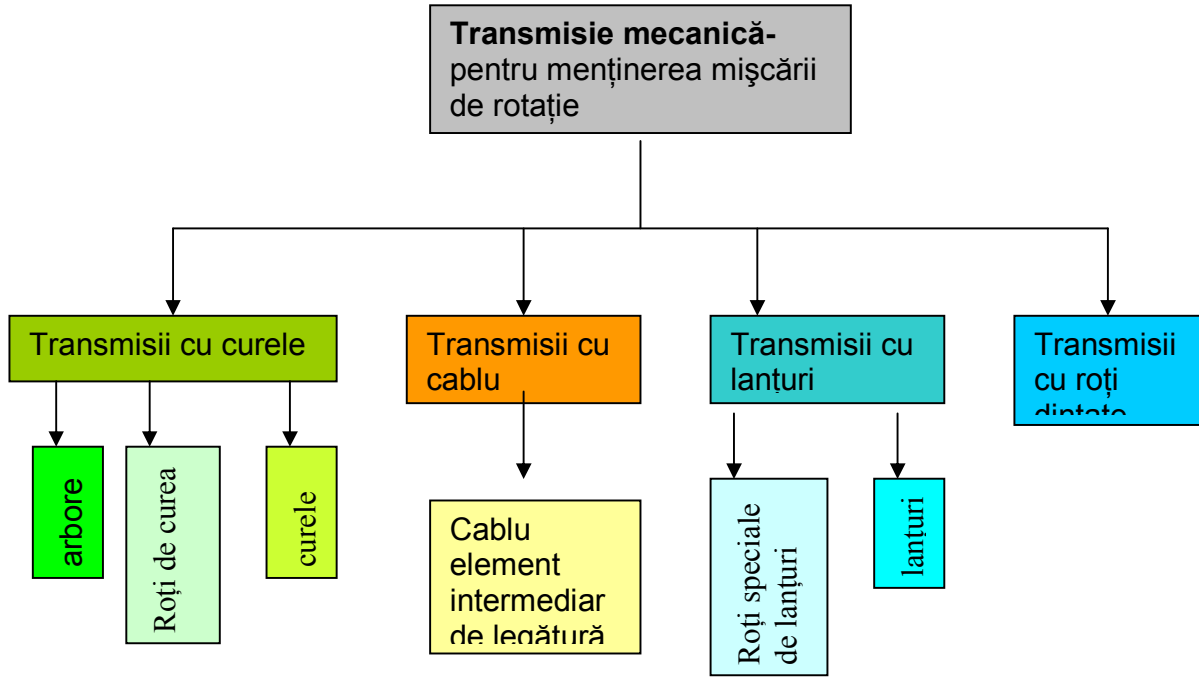
OBSERVAȚIE

1.cea mai simplă metodă de realizare a jocului între fus și cuzinet constă în folosirea adaosurilor introduse între capac și corp

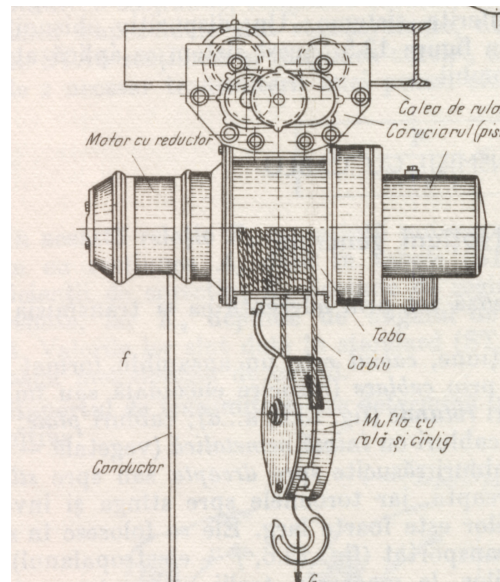
2.mărimea jocului se verifică cu calibrul de interstiții.Dacă jocul nu este corespunzător , el se modifică prin schimbarea adaosurilor

COMPETENȚA :REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI.....FT 6

ELEMENTELE TRANSMISIILOR MECANICE

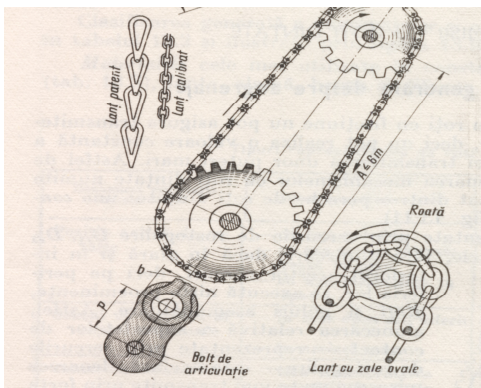


Transmisii cu curele



Transmisii cu cabluri

Transmisii cu lanțuri



COMPETENȚA: REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI

MECANISME CARE TRANSFORMĂ MIȘCAREA DE ROTAȚIE ÎN MIȘCARE RECTILINIE ȘI INVERS.....FD 5

◆ **angrenaj roată dințată- cremalieră:**

- cremaliera - o bară prevăzută cu dinți. Este fixă
- roata dințată - se deplasează (rostogolește)

Condiții de montaj:

- distanță între axa roții dințate și cremalieră în timpul funcționării
- Paralelism între axa roții dințate și axa dinților cremalierii

◆ **bielă-manivelă:**

- biela este formată din capul mic al bieiei, capul mare al bieiei, corpul bieiei. Capul mare al bieiei este fixat de arborele motor, capul mic al bieiei este fixat de piston prin intermediul unui bolț.
- manivela (arborele mașinii – drept sau cotit) are numai mișcare de rotație

Condiții de montaj:

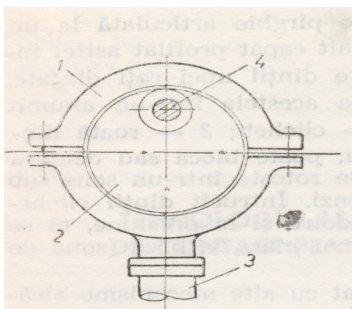
- ✚ operații pregătitoare ale elementelor componente
- ✚ așezarea arborelui în lagăre-
- reglarea jocurilor în palierele lagărelor prin ajustarea cuzineților
- așezarea garniturilor de adaos
- ajustare definitivă
- spălarea fusurilor și cuzineților, uscare, ungere cu unsoare
- montare definitivă folosind chei dinamometrice

✚ montarea bieiei - montarea capului mare al bieiei, montarea capului mic al bieiei, prin intermediul bolțului

◆ **cu excentric** - manivelă de construcție specială. Transformă mișcarea circulară continuă a unui arbore într-o mișcare rectilinie alternativă a unei tije.

Elemente componente: excentric (disc metalic fixat excentric pe arbore), colierul excentricului, tija excentricului. → Se utilizează la montarea bieiei pe arbore drept

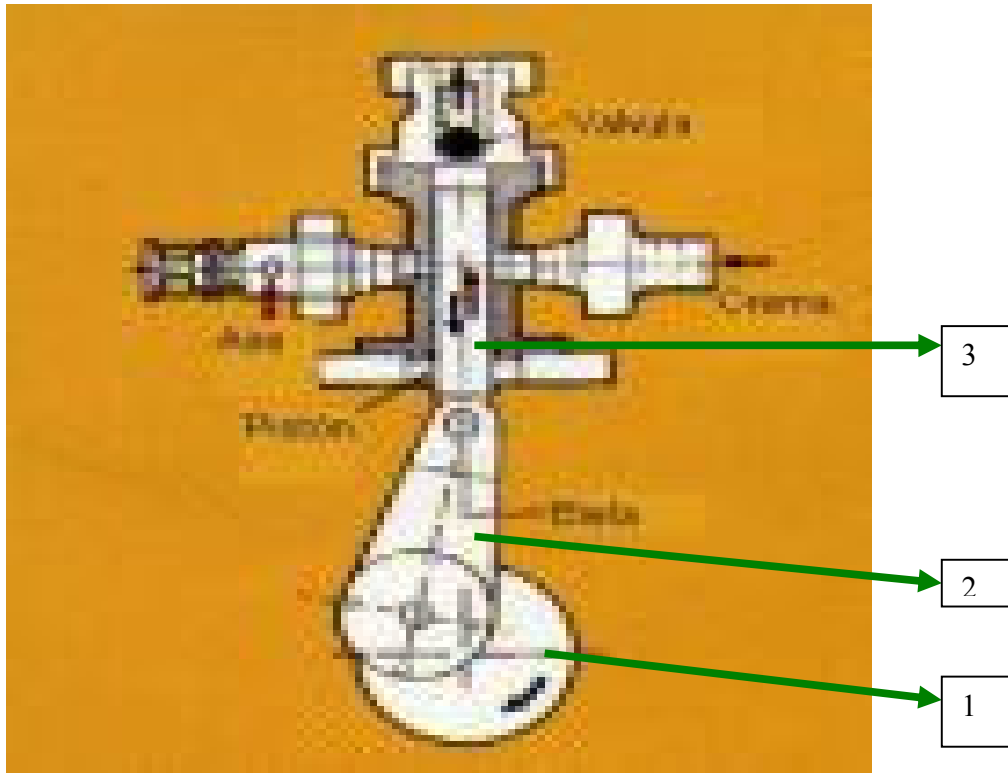
◆ **cu came** - utilizat pentru comandă supapelor la motoare cu ardere internă



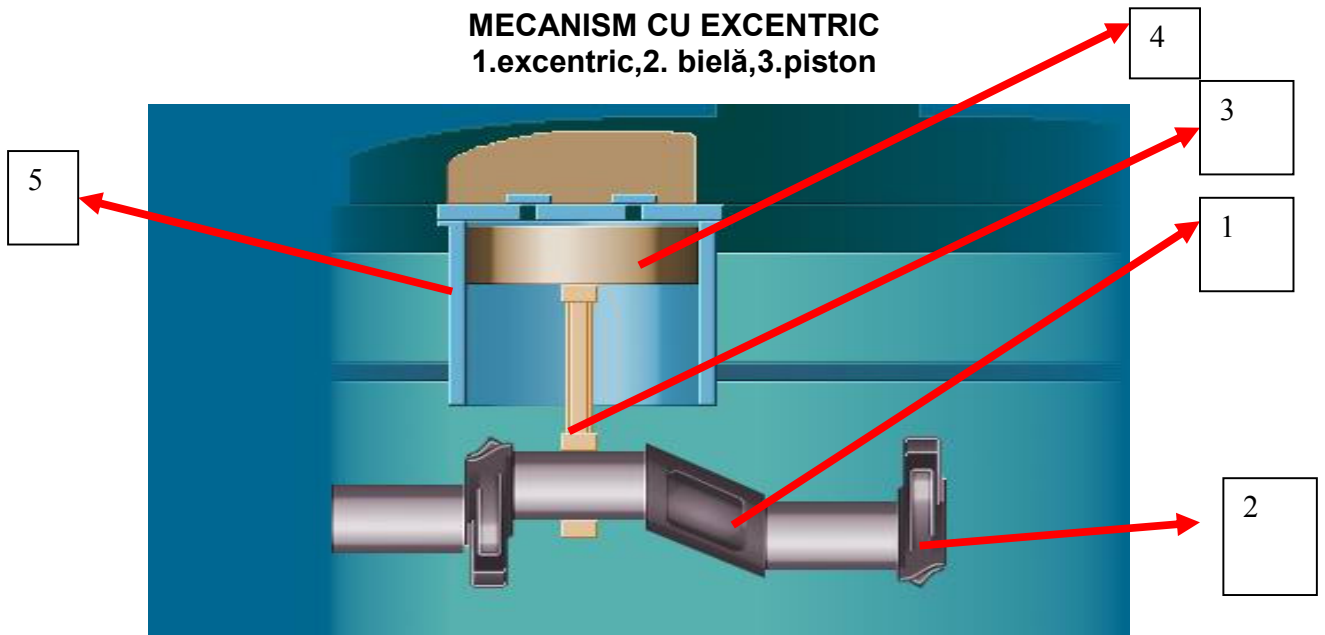
excentric 1. ramă, 2. disc, 3. tijă, 4. arbore

COMPETENȚA: REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI

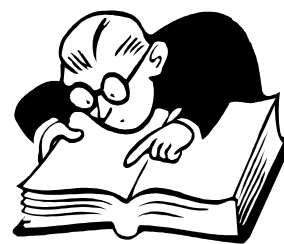
MECANISME CARE TRANSFORMĂ MIȘCAREA DE ROTAȚIE ÎN MIȘCARE RECTILINIE ȘI INVERS.....FT7



MECANISM CU EXCENTRIC
1.excentric,2. bielă,3.piston



MECANISM BIELĂ MANIVELĂ 1.arbore cotit,2.cuzinet,3.bielă,4.piston,5.cilindru



III ACTIVITĂȚI PENTRU ELEVI

3.1 FIȘA DE DESCRIERE A ACTIVITĂȚII

Tabelul următor detaliază exercițiile incluse în unitatea de competență: "Montarea și demontarea organelor de mașini și mecanisme"

Numele candidatului:

Nr.

Data începerii unității de competență Data promovării unității de co

MONTAREA SI DEMONTAREA ORGANELOR DE MASINI SI MECANISME				
COMPETENȚA	EXERCITIUL	ACTIVITATE DE FIȘA DE LUCRU	SUBIECT/OBIECTIV	REALIZAT
1	1	A1 FL1	1.alegerea organelor de mașini, transmisiilor mecanice și a mecanismelor	
	1,2	A2 FL2 A4 Test 1,2,3,4 ,5	2.utilizarea termenilor specifici in aplicatii simple	
	1,2 1 1,2 3,4	A3 FL3 A8 FL7 A4 Test	3.Determinarea solicitărilor mecanice <ul style="list-style-type: none"> • întindere • încovoiere • răsucire • forfecare 	
	1 1	A9 FL8 FL9 A12 cub	4. Determinarea solicitărilor termice	

2	1	A5 FL4 FL5	1. efectuarea asamblărilor prin lipire 2. efectuarea asamblărilor nedemontabile prin sudură
	1	A6 FL5	2. efectuarea asamblărilor demontabile <ul style="list-style-type: none"> • asamblări filetate
	1	A7 FL6	<ul style="list-style-type: none"> • asamblări cu pene
	1	A8 FL7	asamblări elastice
	1 1,2	A9 FL8 A12 Evaluare cub	3. elementele transmisiilor mecanice <ul style="list-style-type: none"> • arbori osii
		A9 FL9 A12 Evaluare -cub	<ul style="list-style-type: none"> • lagăre
	1,2	A10 FL10	<ul style="list-style-type: none"> • cuplaje
	1,2	A11 FL11 A12 Cub-	<ul style="list-style-type: none"> • cu curele
	A12 evaluare	1. Mecanisme care transformă miscarea Mecanismul bielă manivelă	
	Proiect		

COMPETENȚA "IDENTIFICĂ ORGANE DE MAȘINI ȘI MECANISME"

ACTIVITATEA 1

FIȘA DE LUCRU FL1 ALEGEREA ORGANELOR DE MAȘINI

EXERCITIUL 1

Preocuparea pentru reciclarea deșeurilor a găsit aplicație în realizarea unor elemente decorative pentru grădină. Un asemenea element decorativ este suportul pentru sticle, reprezentat pe coperta materialului.

1. Numerotați organele de mașini identificate
2. Identificați organele de mașini utilizate, completând următorul tabel:

Nr.crt	Organele de mașină identificate	Simple/complexe	Pasive/active

ACTIVITATEA 2

FIȘA DE LUCRU FL2 TERMENI SPECIFICI

EXERCITIUL 1 În careul de mai jos sunt "ascunși". termeni specifici

Cine le găsește primul ?

A	M	T	F	M	Q	A	B	V	Z
C	Z	A	O	B	D	D	H	G	D
S	X	H	R	S	F	W	R	J	T
T	I	N	T	I	N	D	E	R	E
M	V	F	A	G	R	G	L	E	Y
O	O	I	A	U	T	F	Y	A	O
M	L	C	X	R	B	N	F	Z	J
E	J	E	I	A	Y	R	D	E	G
N	K	T	A	N	M	T	O	M	D
T	F	S	L	T	C	I	P	P	V
I	D	P	A	A	E	P	I	E	Z

Sunt 4 termeni. Se vor acorda câte 0,5 puncte pentru fiecare termen

EXERCITIUL 2

A- Alege din paranteză cuvântul potrivit astfel încât propozițiile de mai jos să fie adevărate..

1 punct 1. Forța este o mărime (liniară/vectorială) reprezentând cauza care produce modificarea stării de mișcare sau de repaos a corpurilor, sau deformarea lor

1 punct 2. Forțele concentrate se transmit la un corp prin intermediul unei (suprafețe/linii) de dimensiuni foarte mici

1 punct 3. Rezultanta forțelor (interioare/exterioare) dintr-o secțiune a unui corp, cauzată de solicitări (exterioare/interioare) se numește efort

1 punct 4. Deformația este modificarea formei sau a dimensiunilor unui corp sub acțiunea unei forțe (exterioare/tensiuni) sau ca urmare a dilatației termice

3 puncte **B-** În funcție de răspunsul dat, dați exemple de forțe, utilizând FT2
Se vor acorda 2 puncte din oficiu

Evaluarea activității Fișa de lucru 2

Exercițiul 1-2 puncte

Exercițiul 2-6 puncte

Din oficiu -2 puncte

ACTIVITATEA 3

FIȘA LUCRU FL3 DETERMINAREA SOLICITĂRILOR MECANICE

EXERCITIUL 1

În atelierul de lăcătușerie al școlii trebuie să efectuați operația de debitare a unei table cu dimensiunile: Grosimea 5mm, lungimea 300 mm, lățimea 100mm.

Rezistența la rupere a materialului

$$, \tau_r = 350 \text{N/mm}^2$$

Sarcina de lucru:

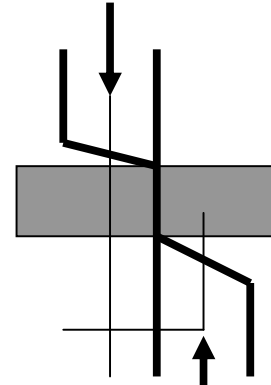
1. Să se calculeze forța necesară pentru tăierea tablei.

2. Utilizând materialele studiate în clasa a IX-a, alegeți metoda de tăiere, sculele sau utilajele pentru această operație.

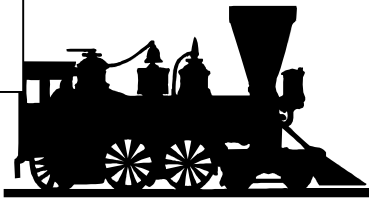
Se va lucra individual, utilizând FD1-forfecarea

EXERCITIUL 2

Rezolvați exercițiul procedând ca în exemplul următor:



1



TREN

Listă de termeni: forța, solicitare, verificare

Răspuns:

Forța concentrată, exterioară

Solicitare mecanică-compresiune,

Solicitare termică-șine-cauză: variații de temperatură

Verificare-se verifica efortul unitar astfel ca: $\sigma_{ef} < \sigma_a$

2



palan-cabluri

Solicitare, forță

3



raft scule-realizat prin îmbinări filetate

Solicitare,forțe, verificare

Grindă pentru construcții



4

Solicitare,forțe, verificare

EXERCIȚIUL 3 Alegeți răspunsul corect. Să se dimensioneze osia de secțiune circulară executată din oțel OL50, la mijlocul căreia acționează o sarcină $F=100\text{Kn}$, distanța dintre rezeme fiind $l=500\text{mm}$, iar $\sigma_{ai} = 100\text{N/mm}^2$

- a. $d=60\text{mm}$
- b. $d=65\text{mm}$
- c. $d=50\text{mm}$
- d. $d=56\text{mm}$

EXERCIȚIUL 4 Un arbore de secțiune circulară transmite o putere $P=52,8\text{kw}$, la o turație $n= 300\text{rot/min}$. Momentul de răsucire are valoarea:

- a. $1532,4\text{Nm}$
- b. 1680Nm
- c. $1720,8\text{Nm}$
- d. $1456,8\text{Nm}$

ACTIVITATEA 4

TEST DE EVALUARE



1. Încercuiți răspunsul corect: **1 punct**

a. tensiunile sunt:

a1- forțe exterioare

a2- forțe interioare

b. valoarea maximă a tensiunilor admisibile într-o piesă sunt: σ_t , σ_c , σ_{ef} , σ_a

c. Tensiunile interne provocate de solicitări termice sunt:

c1- tensiuni interne în piese care au suferit răcirii inegale

c2- solicitări electrodinamice

c3- solicitări mecanice

c4- tensiuni interne produse de variații de temperatură

d. Relația de dimensionare la încovoire este:

$$d1-W_{ef} = \frac{M_{i \max}}{W_z}, d2-W_{nec} = \frac{M_{i \max}}{\sigma_{ai}}, d3-W_{nec} = \frac{\pi d^3}{32}$$

2. Alegeți răspunsul corect: **2 puncte**

a. Conform ipotezei lui Bernoulli în cazul solicitărilor la întindere sau compresiune, o secțiune plană înainte de deformare (rămâne/nu rămâne) plană și după deformare

b. Condiția de rezistență a barei la întindere cere ca valoarea tensiunii normale să fie (superioară/inferioară) rezistenței admisibile la tracțiune

c. Solicitarea la forfecare apare în secțiunea pieselor atunci când asupra lor acționează două forțe (longitudinale/transversale) egale și de sens contrar

d. reazemul articulat dă posibilitate grinzii să se rotească în jurul unui punct, dar (permite/nu permite) deplasări verticale și orizontale

e. Solicitarea la răsucire pură se produce atunci când o bară dreaptă de secțiune circulară (și/sau) inelară este supusă la extremități acțiunii a (1/2) cupluri egale M_t având (același sens/sensuri contrare)

3. Selectați organele de mașini solicitate la întindere-compresiune: **2 puncte**

a. osiile vagoanelor

b. cablurile de susținere a stâlpilor de înaltă tensiune

c. arcuri în foi

d. asamblări nituite

4. Alegeți trei exemple unde apare solicitarea de răsucire **2 puncte**

a. arcuri elicoidale

b. burghiile mașinilor de găurit

c. arbori de transmisie ai mașinilor

d. arborele elicei unui avion

e. arcuri bară de torsiune

5. Precizați în dreptul fiecărui enunț dacă este adevărat sau fals:.....**2 puncte**

a.Reacțiunea în articulația reazemului fix are o direcție necunoscută și este reprezentată prin componentele ei V și H

b.Reacțiunea în reazemul simplu este orientată perpendicular pe axa grinzii

c.Reacțiunea în reazemul simplu este orientată în lungul axei grinzii

d. Reacțiunea în încastrare este reprezentată prin cuplul M și o reacțiune de direcție necunoscută

Testul va fi rezolvat individual, acordându-se următorul punctaj:

Se acordă un punct din oficiu

Obținerea notei 6(șase) este necesară pentru absolvirea acestui test

**COMPETENȚA : REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI
EFECTUAREA ASAMBLĂRIILOR NEDEMONTABILE**

ACTIVITATEA 5

FIȘA DE LUCRU FL4 LIPIREA,

În instalațiile frigorifice montarea conductelor se face prin brazare cu argint

REȚINEȚI:

1. aliajul de brazare cu argint constă din 30% argint, cupru, zinc, staniu
2. fondantul de brazare cu argint trebuie să fie suspendat în alcool, niciodată în apă

SARCINA DE LUCRU :

1. la ce temperaturi se realizează brazarea ?
2. ce materiale se pot lipi prin brazare ?
3. indicați care sunt etapele de realizare a imbinării prin lipire, scule, dispozitive

ATENȚIE : rezolvarea exercițiului se face cu ajutorul cunoștințelor dobândite la Nivelul I, Modul "Lăcătușerie generală"

**COMPETENȚA : REALIZEAZĂ MONTAREA ȘI DEMONTAREA UNEI ASAMBLĂRI
EFECTUAREA ASAMBLĂRIILOR DEMONTABILE**

ACTIVITATEA 6

FIȘA DE LUCRU FL 5 ASAMBLĂRI FILETATE

ASAMBLĂRI FILETATE-Părți componente: șurub, prezoane, piuliță,

Materiale:

Șuruburi-OLC35, OLC45...

Piulițe-OL34, OLC20, OLC25, oțel fosforat

ATENȚIE

Șuruburile, prezoanele, piulițele se execută ținându-se seama de principiul interschimbabilității → standardizate

Scule folosite:

chei fixe, chei reglabile, chei speciale, chei dinamometrice, șurubelnițe, șurubelnițe cu decuplare automată

FIȘĂ DE LUCRU:

Instalația frigorifică din figură trebuie montată pe suport. Sunt două variante:

a. prin asamblare filetată ca în figura

b. asamblare sudată

Sarcina de lucru:

1. Descrieți etapele de montare pentru fiecare procedeu

2. Comparați cele două metode

3. Explicați în ce mod, la montarea filetată se pot reduce vibrațiile, care apar în timpul funcționării

Se va realiza pe grupe de lucru urmărindu-se:

a. alegerea corectă a elementelor de asamblare... **1 punct**

b. instrumentele de măsură și control..... **2 puncte**

c. alegerea sculelor, dispozitivelor..... **2 puncte**

d. respectarea etapelor de realizare..... **2 puncte**

e. norme de tehnică securității muncii..... **2 puncte**

f. realizarea sarcinilor de lucru în echipă..... **1 punct**

Timp de lucru 2 ore (câte o oră pentru fiecare tip de asamblare)



FIȘA DE LUCRU FL 6 ASAMBLĂRI CU PENE

Avantajele asamblării:

- Asamblări simple
- Gabarit redus
- Montare -demonțare rapidă

Dezavantaje: Introducerea unor concentratori de tensiune periculoși în arbore și în butucul roții

Nu se utilizează în construcția unor mașini cu putere și turație mare

Tipuri constructive de pene-criterii

- poziția penei în raport cu elementele asamblate:
 - longitudinale, se montează cu axa longitudinală paralelă cu axa comună a pieselor asamblate
- cu strângere: înclinate
- fără strângere: paralele, disc
 - transversale, se asamblează cu axa longitudinală perpendiculară pe axa comună a pieselor
- rol funcționare: organe de fixare, organe de reglare, organe de ghidare

REȚINEȚI

Reguli de montare

Pene longitudinale- se utilizează la fixarea roților , volanților , cuplajelor

Etapele de montare

1. verificarea canalului de pană cu șablonul sau metoda vopselei
2. ajustarea penei și a canalului din butuc prin răzuire sau pilire
3. introducerea penei în canal cu dispozitive de montare speciale

Dispozitive de montare: presa

la demontare pentru scoaterea penelor din canal, se prevede o gaură filetată

Penele înclinate(de strângere, de fixare) :

unghiul de înclinare $\text{tga}=1/100$

se montează cu partea neînclinată pe arbore

canalul de pană are forma înclinată la fel ca pana

EXERCITIUL 1. Sarcina de lucru: Identificați în figura de mai jos,

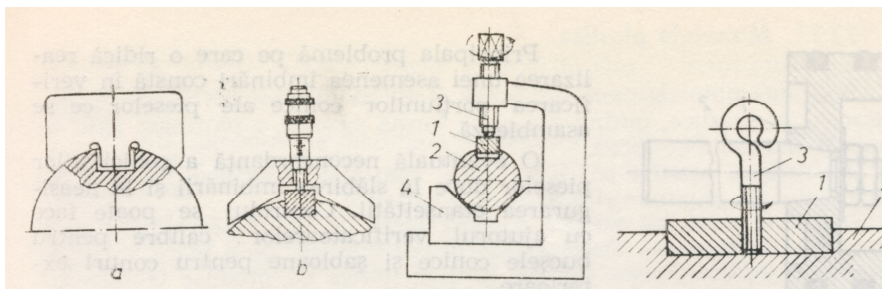
a. tipul de pană

b. etapele procesului de montare, scule, utilaje, verificatoare

c. Realizați o panoplie cu tipuri constructive de pene utilizate la montarea aparatelor studiate la orele de practică

1-pană, 2-arbore, 3-șurub, 4. prismă

Utilizați materialul bibliografic indicat și cunoștințele dobândite la Modulul lăcătușerie generală



ACTIVITATEA 8

FIȘA DE LUCRU FL7 ASAMBLĂRI ELASTICE

asigură legătura elastică necesară între anumite elemente ale unei mașini

🌀 **Tipuri constructive:** lamelare, elicoidale, spirale, plane, inelare, bare de torsiune etc.

🌀 **Domenii de utilizare:** crearea unor forțe de presiune constantă, intrerupătoare electrice, mecanisme cu clichet, mecanisme cu came

🌀 **Materiale:** ARC1...ARC 13 $E=2,1 \cdot 10^4$ daN/cm², proprietăți elastice omogene, limită de proporționalitate ridicată

🌀 **Caracteristici funcționale:**

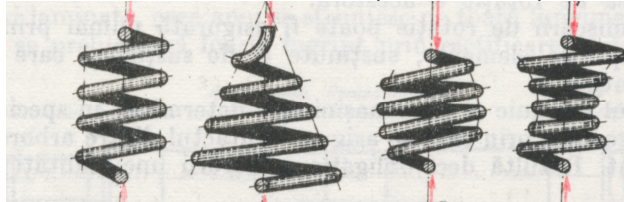
f-săgeata = deformația arcului în funcție de forța F aplicată- $tga = F/f = C = \text{constant}$

🌀 **Montarea arcurilor**

EXEMPLU: Arcuri elicoidale de compresiune

1. se montează în stare comprimată cu ajutorul unor dispozitive speciale cu șurub, sau cu pârghii

a. cilindrice, b. conice, c. elipsoidale, d. paraboloidale



elicoidale

Arcuri

a b c d

EXERCIȚIUL 1

În figurile de mai jos sunt prezentate diferite aparate electromecanice, care au în componența lor elemente elastice.

1. identificați tipul de arc și aparatul a cărei parte componentă este..... **1 punct**

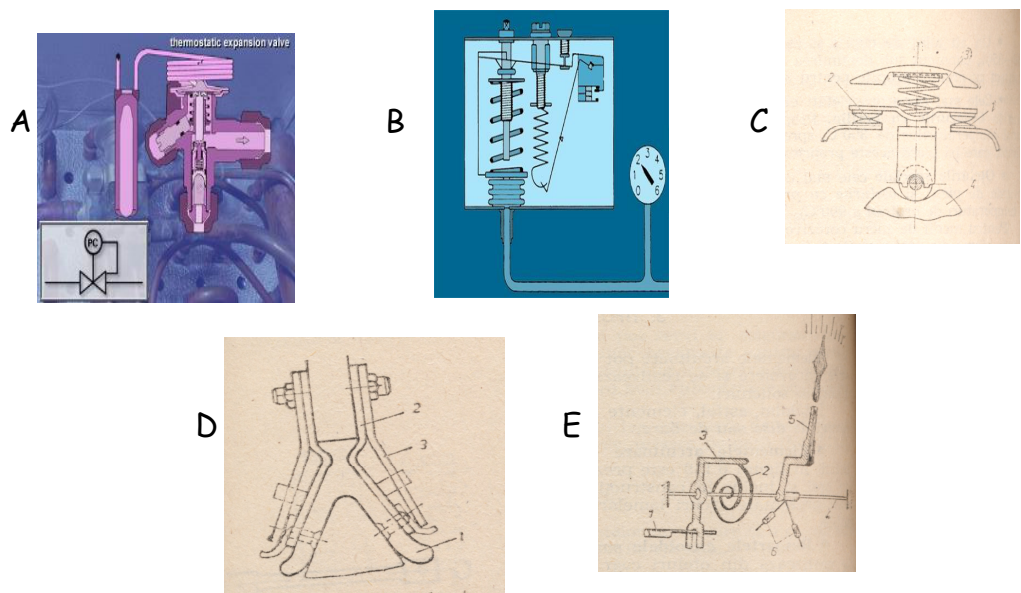
2. la ce solicitare este supus sub acțiunea forțelor..... **1 punct**

3. Dați exemple de aparate, mecanisme, prezentate în orele de instruire practică, care au diverse elemente elastice.

4. Realizați o panoplie cu tipuri constructive de arcuri, după următorul model

Arc elicoidal-parte componentă a.....
Solicitare.....

punctele se vor înlocui cu aparatul, mecanismul a cărui element component, este se indică solicitarea termică sau mecanică



Punctul 4 va fi realizat în echipă
LUCRUL ÎN ECHIPĂ-evaluare

SARCINA PRIMITĂ		PUNCTAJ
1.cunoașterea aprofundată cunoștințelor generale pentru capitolul indicat	Exemple de utilaje, specifice calificării, care au în componentă, organele de mașini prezentate Materiale, dimensiuni, caracteristici constructive Solicitări la care sunt supuse în timpul funcționării utilajului	2 puncte
2.realizarea practică	Panoplie cu organe de mașini	2 puncte
3. colaborarea cu membrii echipei		2 puncte

Pentru elevii care au dexteritate în realizarea programelor pe calculator, realizarea practică se va concretiza într-o prezentare a unei asamblări, elemente componente, montare, demontare, caracteristici constructive-**Se va evalua originalitatea programului, corectitudinea conținutului. -2 puncte**

ELEMENTELE TRANSMISIILOR MECANICE

ACTIVITATEA 9

FIȘA DE LUCRU FL8 ARBORI, OSII

EXERCIȚIUL 1.

Lucrând individual și utilizând FD 3, FT4, și cunoștințele dobândite la Nivelul I,

1. Identificați solicitările mecanice la care este supusă osia din FT 4 și fusul osiei.

2. În ce condiții de montare în lagăr fusul este solicitat termic

3. Indicați ce tipuri de arbori se utilizează la compresoarele frigorifice capsulate, montate la frigiderul casnic, compresoare deschise utilizate în magazinele alimentare, motor asincron, transformator. Întrebarea 3, se va adapta pentru fiecare calificare din domeniul electromecanic



De reținut

FIȘA DE LUCRU FL 9 LAGĂRE

Fusul se sprijină pe o suprafață cilindrică interioară direct sau prin intermediul unui lubrifiant

Mișcarea de rotație este asigurată de fusurile arborilor. Frecarea se produce între suprafața fusului și a cuzinetului, aflate în contact sub presiunea exercitată de forțele de încărcare a arborilor.

Pentru ca mișcarea să fie posibilă diametrul fusului este mai mic decât diametrul lagărului. Interstițiul dintre fus și cuzinet se umple cu lubrifiant (material de ungere)

Materialele din care se execută cuzinetul trebuie să îndeplinească următoarele condiții: coeficient de frecare redus, rezistență la uzare, capacitate de aderență superficială, coeficient de dilatare redus

EXERCIȚIUL 1.

1. Utilizând bibliografia indicată V DROBOTĂ "Rezistența materialelor și organe de mașini", evidențiați avantajele lagărelor cu rostogolire comparativ cu lagărele cu alunecare.

EXERCIȚIUL 2.

Vă propunem să explicați etapele de montare a unui lagăr cu alunecare, pe baza materialului prezentat. Utilizați competențele dobândite în orele de pregătire practică, materialul bibliografic indicat, cunoștințele de utilizare a calculatorului. Clasa va fi împărțită în grupe de câte 6 elevi.

SARCINA DE LUCRU:

Elevii vor indica ordinea în care se face montarea

Scule folosite

Defecte,remediere

Se va urmări modul în care se utilizează cunoștințele dobândite. Comunicarea rezultatelor,colaborarea între membrii echipei

Acest exercitiu poate fi realizat în realizat in Power Point.

Rezolvareexercițiului va fi prezentată pe coli albe format A₀ , care se vor fixa pe tablă. Liderul grupului va prezenta exercițiul, și sarcina rezolvată de fiecare membru al grupului.Celelalte grupe vor aprecia activitatea colegilor și vor acorda note pe baza rezolvării prezentată ca o fișa transparentă. Este un exercițiu de evaluare/ autoevaluare

EVALUARE:

S e vor acorda câte 2 puncte pentru fiecare diapozitiv.

Un punct din oficiu

ATENȚIE-Nota maximă se obține pentru participarea la realizarea programului pe calculator împreună cu profesorul.Acest punct va fi dat individual

1

Elemente componente

Corpul lagărului-fontă-piesa.....

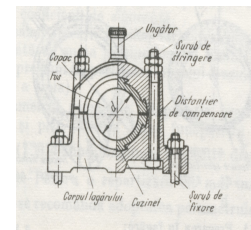
Capac lagăr fixat prin.....

Cuzinet -material.....

Distanțier de compensare, pentru.....

Șurub de fixare pentru.....

Șurub de strângere a ..



2

Montare capac

Centrarea capacului în corpul lagărului

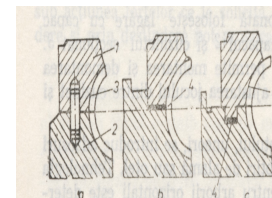
•a.....

•b.....

•c.....

•Așezarea pe prezoane cu lovituri ușoare cu ciocanul din lemn

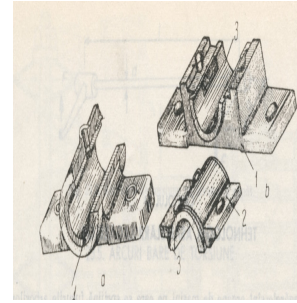
Fig.b,c realizarea jocului dintre fus și cuzinet cu.



3

Montare cuzinet

- 1.....
- 2....
- 3.....
- Montare cu șuruburi de asigurare
- Important**-jocul dintre cuzinet și fus



4

Verificare

- Suprafața cuzinetului...
- Suprafața fusului....
- Ajustarea cuzineților

ACTIVITATEA 10

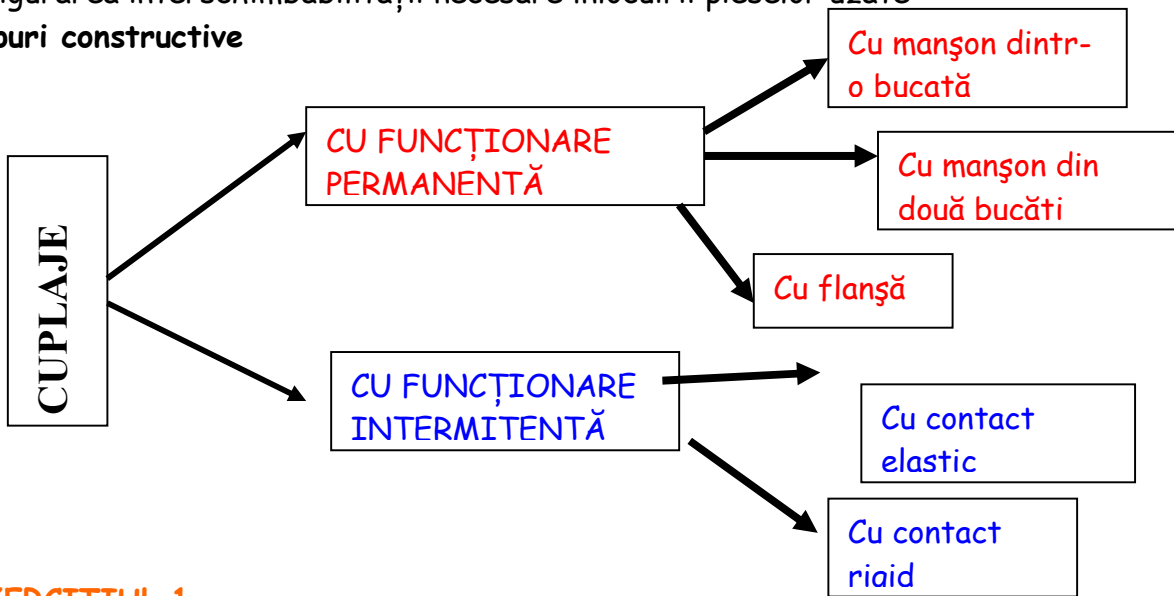
FIȘA LUCRU FL10.CUPLAJE

Condiții pe care le îndeplinesc cuplajele

Dimensiuni constructive cât mai reduse

Asigurarea interschimbabilității necesare înlocuirii pieselor uzate

Tipuri constructive

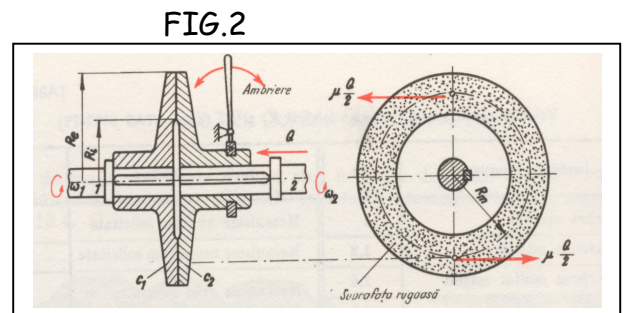
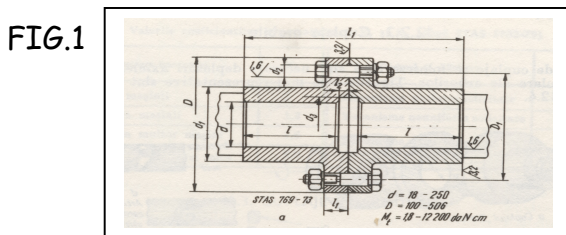


EXERCIȚIUL 1

În figurile de mai jos sunt prezentate două tipuri de ambreiaje.

Sarcina de lucru:

- 1.Utilizând glosarul de termeni, definiți cuplajele
- 2.Identificați tipul de cuplaj.Dați exemple de utilaje , care utilizează acest tip de cuplaj(specifică calificării)
- 3 Evidențiați solicitările la care sunt supuși arborii



EXERCIȚIUL 2

Precizați în dreptul fiecărui enunț dacă este adevărat(A) sau fals(F)

- a.Cuplul motor al unui automobil se transmite roților de rulare prin intermediul unui ambreiaj
- b.La cuplajele cu flanșe când șuruburile de stângere sunt cuprinse în găuri cu joc,șuruburile sunt solicitate la răsucire

ACTIVITATE 11

FIȘA DE LUCRU FL11 TRANSMISII CU CURELE

CUREA –element de transmisie
Îmbinare prin: lipire, cusătură,agrafe

Elemente componente

Arbori-intre care se transmite mișcarea
Lagăre de sprijinire a arborilor
Roți de transmisie
Dispozitiv de întindere a curelei

Verificări după montare: Roți de transmisie(condusă, conducătoare)-verificarea montarii(bătăi radiale și frontale) cu ac de trasat sau comparator

Materiale

Roțile de transmisie:fontă,oțel, aliaje din aluminiu, materiale plastice

Curea:cauciuc, pânză cauciucată, fibre textile,materiale

Tipuri de transmisii:

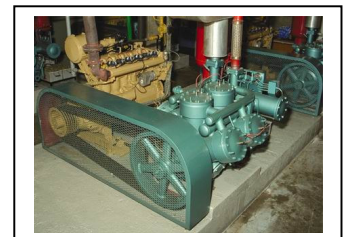
- paralele,
- încrucișate,
- încrucișate în spațiu sub un unghi de 90°

Exploatare optimă-condiții.

Diametrul roții mici $D_2 = (30...50)\delta$...grosimea curelei

A(distanța dintre axele roților

$0,7(D_1 + D_2) < A < 2(D_1 + D_2)$ D, diametrele roților



EXERCIȚIUL 1

 se va lucra în echipa.

Figura de mai sus reprezintă transmisia mișcării la un agregat

Frigorificîntre motor și arborele cotit al compresorului.

Sarcina de lucru

1. Identificați tipul de transmisie

2. Din ce material sunt executate roțile de curea

3. Calculați ce diametru trebuie să aibă roata mică , dacă grosimea curelei este 7mm

EXERCIȚIUL 2.

Pentru aceeași transmisie cu curele:

Sarcina de lucru:

1. Puneți în ordina corectă etapele de montare, pe baza cunoștințelor dobândite la orele de instruire practică. Observație: pentru montarea roților se va utiliza pană paralelă

Primul răspuns este deja indicat

a			
---	--	--	--

a) montarea penei în locașul de pană-

b.) montarea curelelor

c) verificarea montării roților de curea

d) montarea roții

2. Alegeți varianta corectă:

a. verificarea montării roților de curea constă în măsurarea bățiilor radiale și

b. verificarea bățiilor radiale se face cu ac de trasat/șubler

c. montarea roții de curea se face manual/presa manuală sau mecanică

d. dacă montarea roții se face prin pană paralelă, fixarea se face cu

e. Îmbinarea curelelor cu agrafe se face la anumite tipuri de curele/toate tipurile de curele

EVALUAREA ACTIVITĂȚII FIȘEI DE LUCRU FL11

	ETAPE	PUNCTAJ	TOTAL
EXERCITIUL 1	1	0,5	2,5
	2	1	
	3	1	
EXERCITIUL 2	1	1	2
	2	0,25x4=1	
PROIECT	Desenul roții	1	
	Caracteristicile penei paralele, materiale	0,5	
	Etapele montării, scule,	3	
	verificare, completare fișă tehnologică		

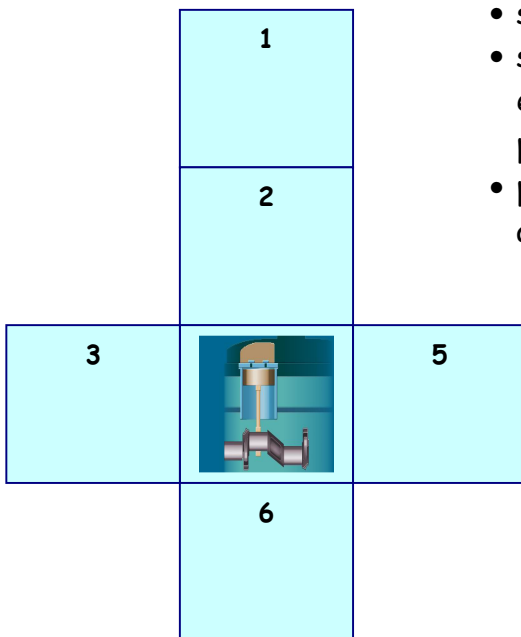
SE VA ACORDA UN PUNCT DIN OFICIU.

**Consultați bibliografia indicată.
Profesorul este alături de voi**

ACTIVITATEA 12

EVALUARE/AUTOEVALUARE Metoda cubului

- Activitatea poate fi una de recapitulare a cunoștințelor despre determinarea etapelor de montare, utilizarea termenilor de specialitate.
- Fiecare oră are o temă:
Montarea și demontarea elementelor transmisiilor mecanice-lagăre cu rostogolire
Montare, demontare a unui mecanism bielă manivelă
- Aceiași temă va fi analizată de toate echipele pentru ca în final să se poată compara rezultatele.
- Activitatea se desfășoară sub forma unui concurs între echipele de lucru
- Profesorul va fi moderatorul și arbitrul activității
- Etapele metodei sunt următoarele:



- se formează grupul de 5 elevi
- se alege un lider care să controleze derularea acțiunii
- se împart activitățile între membrii grupului: fiecare elev din grup primește o foaie de hârtie de formă pătrată ce va constitui în final o "față" a cubului
- pe foaia de hârtie primită va fi scrisă cerința de lucru a fiecărui elev și anume:
 - „fața” - 1 =elementele componente ale mecanismului bielă manivelă
 - „fața” - 2 =montare fusuri arbore în lagăre
 - „fața” - 3 =cuzineți, caracteristicile materialelor
 - „fața” - 4 = desen mecanism bielă manivelă cu arbore cotit
 - „fața” - 5 =montare bielă
 - „fața” - 6 = solicitările mecanice și termice la care sunt solicitate elementele componente ale mecanismului

liderul coordonează și verifică desfășurarea acțiunii

ATENȚIE după rezolvarea sarcinii se construiește cubul desfășurat care va arăta ca în desenul de mai sus

- Lucrarea în forma finală va fi afișată pe tablă (foile scrise de elevi se pot lipi pe o coală de hârtie mare sub formă de cub desfășurat).

Tot la final, **completați următorul chestionar:**

De ce este nevoie ca grupul să aibă un lider?

a) Să facă toată munca

b) Să-i ajute pe toți membrii grupului să-și îndeplinească sarcinile

c) Să preia o parte din sarcini

A F Liderul nu are nevoie de cooperarea voastră

A F Lucrul în echipă presupune să-i ascultați pe ceilalți în aceeași măsură în care vorbiți

ACTIVITATEA 13

EVALUARE -PROIECT

TEMA :

1.RECONDIȚIONAREA DEȘEURILOR -ORGANE DE MAȘINI-REALIZAREA ORNAMENTELOR DE GRĂDINĂ

2.Proiectarea unei firme de exercițiu-obiect de activitate-arhitectura grădinilor

ELEVUL: Nume , Prenume, clasa

CONTEXTUL DE REALIZARE: la sfârșitul anului școlar cu asistență interdisciplinară asigurată de un colectiv de cadre didactice, monitorizarea fiind realizată de profesorul de la disciplina de specializare în meserie și de maestrul instructor

SARCINI:

- întocmirea documentației tehnice pentru tema "RECONDIȚIONAREA DEȘEURILOR"
 - alegerea ornamentului de grădină din catalogul prezentat de firmă
 - alegerea organelor de mașini necesare:descriere, materiale,mașini sau aparate care au în componență organele de mașini necesare
 - realizarea asamblărilor(nedemontabile, demontabile)-S.D.V-URI,
 - organizarea atelierului de lucru
 - NTSM
- întocmirea portofoliului de practică:
 - fișe individuale de observație în care elevul să urmărească diferite aspecte ale procesului tehnologic de asamblare
 - documentații tehnice accesibile elevului
 - fișe de lucru
 - fișe de evaluare concepute de maestru, pentru această activitate

ETAPE:

- documentare
- întocmire documentație specifică proiectului
- întocmirea portofoliului de practică
- evaluare finală

RESURSE

- materiale:
 - formulare
 - fișe de lucru
 - fișe de evaluare
 - fișe tehnologice



- fișe de documentare
- manuale, tabele, standarde, adrese internet
- scule , dispozitive, verificatoare

BIBLIOGRAFIE

OBSERVAȚIE

-punctul 2 nu este obligatoriu, dar elevul va obține nota maximă pentru implicarea în activități care îl ajută la integrarea la locul de muncă

Proiectul va fi realizat individual

-se va realiza practic în orele de practică, ornamentul proiectat



FIȘA DE PROGRES ȘCOLAR

Acest format de fișă este un instrument detaliat de înregistrarea a progresului elevilor. Pentru fiecare elev se poate realiza mai multe astfel de fișe pe durata derulării modulului, acesta permițând evaluarea precisă a evoluției elevului, furnizând în același timp informații relevante pentru analiză.

MODULUL(UNITATEA DE COMPETENȚĂ)

Numele elevului

Numele profesorului

Competențe care trebuie dobândite	data	Activități efectuate și comentarii	data	Aplicare în cadrul unității de competență	Evaluare		
					bine	satisfăcător	refacere
Comentarii			Priorități de dezvoltare				
Competențe care urmează să fie dobândite pentru fișa următoare			Resurse necesare				

Competențe care trebuie dobândite-Pe bază evaluării inițiale, ar trebui să se poată identifica acele competențe pe care elevul trebuie să le dobândească la finele parcurgerii modulului. Fișa este făcută pentru a evalua, în mod separat evoluția legată de diferite competențe. Acesta înseamnă specificarea competențelor tehnice generale și competențe pentru abilități cheie

Activități efectuate și comentarii-Aici ar trebui să se poată înregistra tipurile de activități efectuate de elev, materiale utilizate și orice alte comentarii suplimentare care ar putea fi relevante pentru planificare sau feedback

Aplicare în cadrul unității de competență-Aceasta ar trebui să permită profesorului să evalueze măsura în care elevul și-a însușit competențele tehnice generale, tehnice specializate și competențele pentru abilități cheie, raportate la cerințele pentru întreaga clasă. Profesorul poate indica gradul de îndeplinire a cerințelor prin bifarea uneia din următoarele trei coloane

Priorități pentru dezvoltare-Partea inferioară a fișei este concepută pentru a privi înainte și a identifica activitățile pe care elevul trebuie să le efectueze în perioada următoare ca parte a modulelor viitoare. Aceste informații ar trebui să permită profesorilor să pregătescă elevul pentru ceea ce va urma.

Competențe care urmează a fi dobândite-Profesorul înscrie competențele care urmează a fi dobândite

Resurse necesare- aici se pot înscrie orice fel de resurse speciale solicitate: manuale, seturi de instrucțiuni, fișe de lucru, care ar putea reprezenta o sursă de informare suplimentară pentru un elev ce nu a dobândit competențele cerute

IV SOLUȚII ȘI SUGESTII METODOLOGICE

4.1 SOLUȚII



ACTIVITATEA 2

FL2

EXERCIȚIUL 1. Forța axială, întindere, moment, reazem

EXERCIȚIUL 2. 1. vectorială, 2. linii, 3. interioare, 4. exterioare

ACTIVITATEA 3

FL 3

EXERCIȚIUL 1. 175 KN, metoda de tăiere mecanică, foarfece mecanic

EXERCIȚIUL 2.

2 întindere, forța
de întindere

3. forfecare, -forța tăietoare,
diametrul șurubului, se alege din STAS

4. încovoiere, forță exterioară
concentrată, bară simplu rezemată

ACTIVITATEA 4

TEST DE EVALUARE

1. a2, $b\sigma_a$, c1 d2 2 a-(rămăne) b-(inferioară) c-(transversale) d-(nu permite) 3 b,c
3 b,d,e 5 a-A,b-A,c-F,d-A

ACTIVITATEA 5

FL4 a- C, b. aliaje argint, c-1. curățare prin decapare cu azot, 2-încălzire cu flacăra oxiacetilenică, sau ciocan de lipit, 3-presărat fluxuri pentru curățare și îmbunătățire lipitură

F L 5 b. asamblare sudată prin sudare electrică, sursa de curent -transformator, electrod de sudură, clește de sudură cordon de sudură de colț.

Avantaj asamblare filetată: se poate ușor monta și demonta în cazul remedierii unor defecțiuni la instalație. Pentru a reduce vibrațiile între cele două plăci(1,2) se pune o placă .

ACTIVITATEA 6

F L 5 a. Asamblare filetată 1. găurire-burghiu, 2. alegere elemente asamblare: prezon, șaibă, piuliță. 3. introducerea prezonului, 4. verificarea poziției axei prezonului față de suport-echer, 5. fixarea șaibei și piuliței cu cheie dinamometrică

ACTIVITATEA 7

FL 6 a. Verificare canal de pană cu șablonul, b. verificare adâncime canal cu dispozitiv cu micrometru, c. introducerea penei în canal cu dispozitiv de presare cu șurub, d. demontare pană

ACTIVITATEA 8

FL 7 a. Ventil termostatic-arc elicoidal-comprimare, b.termostat arc elicoidal-comprimare,c.întrerupător cu camă-arc elicoidal-comprimare,d. contact deget-arc lamelar-încovoiere,e.aparat de măsură-arc spiral-comprimare(întindere)

ACTIVITATEA 9

FL 8. Încovoiere,2.în lagăr cu alunecare la contactul cu cuzinetul, montat fără joc
4. arbore drept, arbore cotit, transformatorul nu are elemente în mișcare de rotație, arbore drept

FL 9

EXERCITIUL 1.

2.lagărele se utilizează la turații mici la utilaje de dimensiuni mari, construcție greoaie. Rumenții se utilizează la turații mari, sunt standardizați.

EXERCITIUL 2.

Elemente componente:capac fixat prin șuruburi destrângere,cuzinet din material antifricțiune, distanțier de compensare pentru asigurarea jocului dintre fus și cuzinet, șurub de fixare pentru montarea în fundație

Verificare cuzinet: verificarea suprafeței-remediere prin răzuire, verificare fus arbore

Montare cuzine- 1. corp, 2.capac, 3.cuzinet, joc prea mic-frecare distrugere cuzinet, joc mare -nu se formează pelicula de ulei între cuzinet și fus

Montare capac-a.știfturi, b-canale,c.cepuri, 4-adaosuri

ACTIVITATEA 10

FL 10-FIG 1-a .cuplaj permanent CU FLANȘE,b.arborii solicitați la răsucire, șuruburile la forfecare

FIG.2-A. AMBREIAJ, b. răsucire, 4. cuplaj permanent cu flanșe

EXERCITIUL 2-a-A, b-F

ACTIVITATEA 11

FL 11

EXERCITIUL 1. 1.cu curele paralele, 2. cauciuc, 3. $D_2 = (30...50) \cdot 7 = 210..350$

EXERCITIUL 2 1. a,d,c,b; 2.a. frontale, b. ac de trasat, c.presă mecanică,d.șurub, e.toate tipurile

ACTIVITATEA 12

EVALUARE-CUBUL

Fața 1.arbore,lagăr cu alunecare,biela,piston,cilindru

Fața 2. 1. pregătirea

- verificarea fusului care trebuie să fie drept, fără zgărieturi, loviri sau urme de coroziune
- loviturile , bavurile se elimină prin ajustare fină, cu pânză abrazivă

- curățarea petelor de rugină cu pastă abrazivă
- verificarea suprafeței de contact cu cuzinetul lagărului prin metoda vopselii

se spală fusurile, se usucă cu aer comprimat, se ung cu unsoare

- se spală fusurile, se usucă cu aer comprimat, se ung cu unsoare

2. montarea -se va respecta jocul radial și axial pentru a asigura o ungere bună în timpul funcționării

3. verificarea montării se face în timpul probelor de funcționare

Fața 3. Fusul se sprijină pe o suprafață cilindrică interioară direct sau prin intermediul unui lubrifiant

Mișcarea de rotație este asigurată de fusurile arborilor. Frecarea se produce între suprafața fusului și a cuzinetului, aflate în contact sub presiunea exercitată de forțele de încărcare a arborilor.

Pentru ca mișcarea să fie posibilă diametrul fusului este mai mic decât diametrul lagărului. Interstițiul dintre fus și cuzinet se umple cu lubrifiant (material de ungere)

Materialele din care se execută cuzinetul trebuie să îndeplinească următoarele condiții: coeficient de frecare redus, rezistență la uzare, capacitate de aderență superficială, coeficient de dilatare redus

Fața 5: biela este formată din capul mic al bieiei, capul mare al bieiei, corpul bieiei. Capul mare al bieiei este fixat de arborele motor, capul mic al bieiei este fixat de piston prin intermediul unui bolț. montarea bieiei - montarea capului mare al bieiei, montarea capului mic al bieiei, prin intermediul bolțului

Fața 6 - fusul solicitat la încovoiere, biela solicitată la întindere, cuzinetul solicitat termic

4.2 PORTOFOLIUL ELEVULUI

Se recomandă ca rezultatele activităților desfășurate și ale evaluărilor să fie colectate și organizate astfel încât să poată fi regăsite cu ușurință:

- elevilor le pot fi necesare pentru actualizare, pentru reluarea unor secvențe la care nu au obținut un feed-back pozitiv;
- profesorilor le pot fi necesare ca dovezi ale progresului înregistrat de elevi și ca dovezi de evaluare

Portofoliul pentru acest Modul va cuprinde :

- Glosar de termeni, eventual cu traducerea în limba engleză, în felul acesta se va realiza interdisciplinaritatea educație tehnică-cultură generală.
- toate Fișele de documentare cu completări făcute de profesor la orele de curs, și cu cunoștințele dobândite la orele de instruire practică
- Fișe de lucru pentru diferite activități/exerciții
- Indrumări despre cum se pot obține cele mai mari note în cadrul activităților de autoevaluare
- Adrese internet, material bibliografic
- Indicații despre lucrul în echipă cu observații ale profesorului și eventual ale psihologului școlar , observații care pot ajuta viitorul absolvent să se integreze mai bine la locul de muncă. Observație: intervenția psihologului școlar se va face cu aprobarea părinților și a elevului. Deasemeni pentru ca elevul să se autoevalueze în cadrul grupului de lucru
- Rezumatul rezultatelor obținute, prin care elevul descrie cu propriile cuvinte modul în care și-a dezvoltat competențele cheie prin efectuarea activităților (lucrul în echipă, comunicare și numerație, rezolvare de probleme)
- Foarte important : în acest portofoliu este necesar să fie cuprinse și normele de tehnică a securității muncii, în atelierul școală și la locul de desfășurare a instruirii practice la agentul economic.
- Declarație a elevului prin care acesta se implică în găsirea soluțiilor pentru îmbunătățirea activităților viitoare, planuri de viitor, comentariile profesorului
- Fișa de progres școlar

4.3 INDRUMĂRI PRIVIND MODALITĂȚI DE EVALUARE

Modulul "Montarea și demontarea organelor de mașini, mecanisme" , este construit prin agregarea competențelor cuprinse în unitățile de competență: **lucrul în echipa; comunicare și numerație**

Competențele vizate vor fi formate prin folosirea metodelor de predare-învățare activ-participative.

Se recomandă alegerea metodei în funcție de obiectivele propuse: discuția în grup, problematizarea, învățarea prin descoperire dirijată, rezolvarea de exerciții și probleme

Învățarea prin descoperire dirijată constă într-un transport de informații de la profesor la elev, cu intenția ca informațiile să fie receptate de elevi și utilizate în practică. Înțelegerea cunoștințelor nu se realizează ușor pe calea transiterii și receptării.

Pentru dobândirea abilităților de bază, elevul are nevoie de un suport lingvistic(glasar de cuvinte/cuvinte cheie) în dosarul de curs, fișe de documentare utile elevilor care nu pot reține o prezentare orală de lungă durată și fișe transparente . Pentru a nu încărca suportul de curs ,pentru acest modul, recomand confecționarea panopliilor cu diverse organe de mașini, astfel elevul îmbinând cunoștințele teoretice cu abilitățile practice și abilitățile lucrului în echipă.Deasemeni,din organe de mașini uzate se pot realiza diverse obiecte pentru amenajarea grădinilor(vezi modelul de pe copertă), dezvoltându-se imaginația și simțul estetic.

.Fișele de lucru cuprind indicații cu privire la montarea și demontarea asamblărilor filetate, cu pene și știfturi,arbori, etc.

Fișele de lucru prezintă următoarele avantaje:

- sprijină dezvoltarea abilităților de citire și scriere.De exemplu:
 2. în fișa de lucru FL1, exercițiul.1,se dezvoltă capacitatea elevilor de a lucra cu termeni specializați și limbaj tehnic.Căutarea cuvintelor este utilă pentru a dezvolta recunoașterea întregului cuvânt.
 3. sprijină abilitățile de lucru în echipă exemplu FL5 ASAMBLĂRI ELASTICE
- Pentru a furniza sau a testa cunoștințe
- Pentru a rezolva rezolvare o problemă practică ,activitate productivă întrucât elevul se va baza pe experiența și cunoștințele dobândite la orele de curs și orele de instruire practică. Prin acest exercițiu , elevului i se dă încredere în sine, sentimentul reușitei.

Fișele de lucru executate pe grupe de elevi

.Exemplu **metoda cubului** prin care elevul parcurge toate etapele de lucru pentru montarea unei transmisii bielă manivelă,verificându-se în ce măsură a obținut

competențele cuprinse în SPP. Acest exercițiu are nevoie de supraveghere și impune alegerea cu grijă a grupelor pentru a obține o structură adecvată grupei de elevi

Evaluarea continuă și sumativă care se realizează în cadrul parcurgerii modulului , urmărește obținerea competențelor vizate In Standardul de Pregătire Profesională .

Nivelul de performanță se apreciază:

- La orele de instruire practică
- La orele de cultură de specialitate ,
- Prin probe scrise și orale prin care elevul demonstrează că este capabil să aleagă organe de mașini, să utilizeze termeni specifici, să realizeze diverse asamblări nedemontabile și demontabile, să recunoască elementele componenete și rolul mecanismelor conform criteriilor de performanță și precizărilor din condițiile de aplicabilitate din Standardele de Pregătire Profesională
- Probele orale practice prin care elevul demonstrează ca este capabil să realizeze diverse asamblări nedemontabile și demontabile, să recunoască elementele componenete și rolul mecanismelor.conform criteriilor de performanță și precizărilor din condițiile de aplicabilitate din Standardele de Pregătire Profesională

MINIPROIECTE prin care se evaluează metodele de lucru , utilizarea corespunzătoare a bibliografiei, a materialelor și a instrumentelor, acuratețea reprezentărilor tehnice, modul de organizare a ideilor și a materialelor într-un proiect **PORTOFOLIU** ca instrument de evaluare flexibil, complex, integrator, ca o modalitate de înregistrare a performanțelor școlare ale elevilor

TESTELE DE EVALUARE trebuie concepute în colaborare cu agentul economic astfel încât să existe garanția că evaluarea va fi în concordanță cu cerințele pentru ocuparea unui loc de muncă în cadrul firmei respective, având la bază standardele de pregătire profesională, elaborate pentru calificarea frigotehnist

4.4 SUGESTII PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ÎNVĂȚĂRII

1. Utilizarea materialelor prezentate de profesor
2. Utilizarea internetului pentru găsirea informațiilor suplimentare
3. Realizarea unor referate individual sau în echipă , care vor fi prezentate în fața clasei, astfel încât , veți căpăta deprinderea de a comunica , necesară la locul de muncă și în lucrul în echipă
4. Imaginați și participați la jocuri de rol ,deoarece prin activitatea pe care o veți desfășura , trebuie să abordați o anumită ținută în dialogul cu clientul, managerul firmei, colegii din grupul de lucru
5. Foarte important: în fiecare activitate desfășurată să apelați la cunoștințe dobândite la alte obiecte de studiu, sau la modulele parcurse în anii anteriori

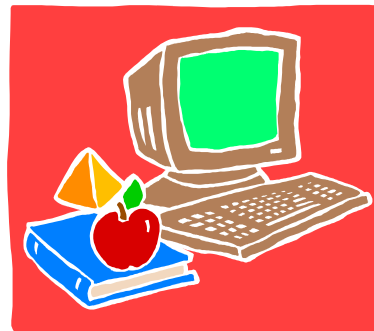
V BIBLIOGRAFIE

1. www.google-imagini
2. V.Drobotă "Rezistența materialelor și organe de mașini"
3. Vasile Mărginean "Utilajul și tehnologia meseriei"
4. Ion Ionescu "Solicitări și măsurări tehnice"

OBSERVAȚIE.

Pe internet se găsesc site-uri cu firme producătoare de aparatură electrotehnică, frigorifică, navală, specifice fiecărei calificări din domeniul electromecanic. Căutați aceste site-uri și completați exercițiile sau fișele de lucru propuse cu aceste adrese. Exemplu pentru calificarea frigotehnist recomand următoarele adrese:

3. www.whirlpool.ro
4. www.termo.ut.cluj.ro
5. www.inma.ro
6. www.instalatorul.ro
7. www.agravista.ro



SUCCES!

