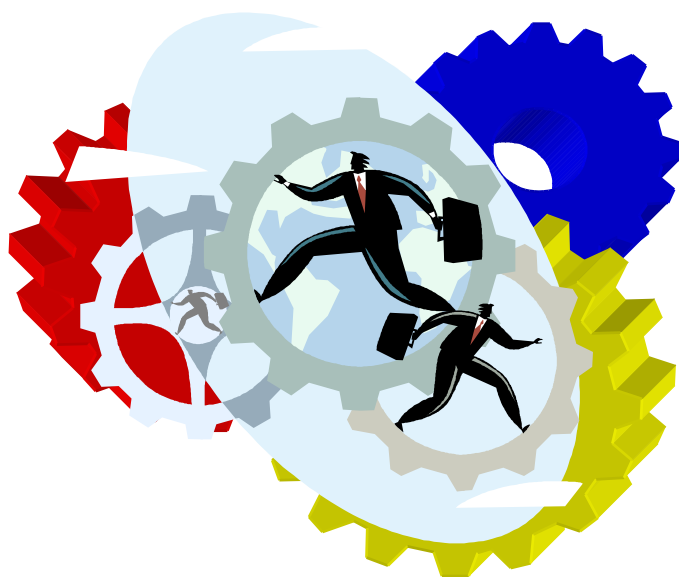


## AUXILIAR CURRILCULAR CLASA XI- a

**DOMENIUL : Mecanică**  
**CALIFICAREA :Mașinist utilaje portuare**  
**NIVELUL :2**



**MODULUL :Exploatarea motoarelor cu ardere internă**

**AUTOR**

**TULUCEANU SILVIANA**

**Prof.gr did I “Grup Școlar Industrial  
de Marină “Galați**

**CONSULTANȚĂ :**

**DANA STROIE**

**Inspector specialitate  
Centrul Național Pentru Dezvoltarea  
Învățământului Profesional și Tehnic**

**OLIMPIA STAN**

**Expert local**



## CUPRINS

|   |               |
|---|---------------|
| <b>I. Introducere</b> .....                       | <b>pag.4</b>  |
| <i>Argument</i> .....                             | <i>pag.4</i>  |
| <i>Competențe vizate</i> .....                    | <i>pag.5</i>  |
| <i>Obiective urmărite</i> .....                   | <i>pag.6</i>  |
| <b>II. Materiale de referință</b> .....           | <b>pag.7</b>  |
| <i>Glosar de termeni</i> .....                    | <i>pag.8</i>  |
| <i>Materiale de referință</i> .....               | <i>pag.10</i> |
| <b>III. Activități pentru elevi</b> .....         | <b>pag.21</b> |
| <i>Fișă de descriere a activității</i> .....      | <i>pag.20</i> |
| <i>Activități</i> .....                           | <i>pag.21</i> |
| <i>Fișa de progres școlar</i> .....               | <i>pag.35</i> |
| <b>IV. Soluții și sugestii metodologice</b> ..... | <b>pag.36</b> |
| <i>Soluții</i> .....                              | <i>pag.37</i> |
| <i>Sugestii metodologice</i> .....                | <i>pag.45</i> |
| <b>V. Bibliografie</b> .....                      | <b>pag.47</b> |
| <i>Adrese utile</i> .....                         | <i>pag.47</i> |

## I. INTRODUCERE

# ARGUMENT

Auxiliarele curriculare sunt destinate elevilor Școlii de Arte și Meserii care vor deveni mașiniști utilaje portuare ( an de completare), precum și profesorilor și maiștrilor instructori implicați în pregătirea acestora.

Acest material a fost elaborat pe baza unităților de competențe și a competențelor prevăzute în Standardele de Pregătire Profesională, ținând cont de conținuturile tematice din programele școlare.

Materialele cuprind conținuturi ce vizează aceleași competențe, iar profesorii le pot adapta și dezvolta, în funcție de resursele de care dispun.

Auxiliarele curriculare **nu acoperă** în totalitate unitățile de competențe, dar baza certificării este validarea integrală a competențelor.

**Se recomandă o abordare în ansamblu și nu în profunzime a tematicii ținând cont de numărul de ore (58 ore/ an –teorie).**

Sunt incluse exemple rezolvate de activități și exerciții care pot fi folosite ca dovezi ale realizărilor elevului.

De asemenea sunt incluse o serie de materiale didactice, precum:

- teste
- materiale informative
- fișe de documentare

Sunt incluse următoarele formulare:

- formular de autoevaluare
- fișă de descriere a activității
- fișă de progres școlar
- fișe de lucru

Este necesar întocmirea unui portofoliu conținând toate exercițiile rezolvate și activitățile desfășurate. Portofoliul trebuie să fie cât mai complet pentru ca evaluarea competențelor profesionale să fie cât mai adecvată.



**MODULUL I**

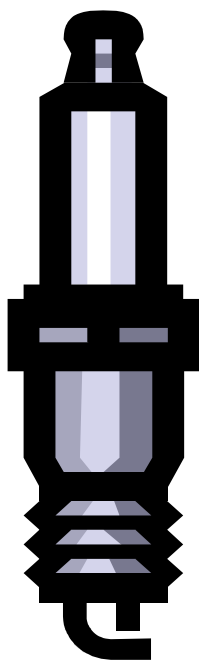
**EXPLOATAREA MOTOARELOR CU ARDERE  
INTERNĂ**

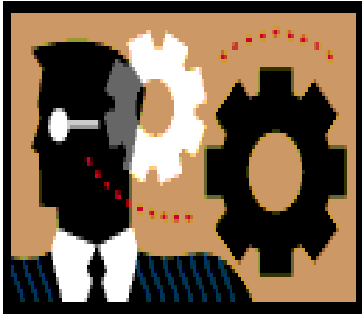
**-UNITATEA DE COMPETENȚĂ-**

**8.EXPLOATAREA MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ**

**COMPETENȚE VIZATE**

- 8.1 Deservește motoare termice**
- 8.2 Reglează parametrii de funcționare**
- 8.3 Identifică defectele**
- 8.4 Efectuează lucrări de reparații**





## OBIECTIVE URMĂRITE

### După parcurgerea acestui modul elevii vor fi capabili să:

- ❖ explice principiile care stau la baza proceselor și fenomenelor termice
- ❖ prezinte rolul funcțional al organelor componente și al subansamblurilor
- ❖ identifice lucrările de întreținere necesare mașinilor termice
- ❖ comenteze operațiile de demontare, reparare, montare a organelor componente ale motorului
- ❖ selecteze sculele, dispozitivele și verificatoarele ce sunt utilizate în activitatea de reparații
- ❖ justifice caracteristicile materialelor din care sunt confecționate piesele și subansamblele
- ❖ comenteze aspecte legate de răcirea organelor și subansamblurilor
- ❖ comenteze aspecte legate de ungerea suprafețelor
- ❖ explice funcționarea instalațiilor
- ❖ identifice părțile componente ale instalațiilor
- ❖ reproducă rolul funcțional al părților componente
- ❖ explice modul de montare și demontare al părților componente



# MATERIALE DE REFERINȚĂ

*Această secțiune din ghidul profesorului conține o serie de folii transparente, fișe de documentare, fișe conspect*





## GLOSAR DE TERMENI ȘI CUVINTE CHEIE

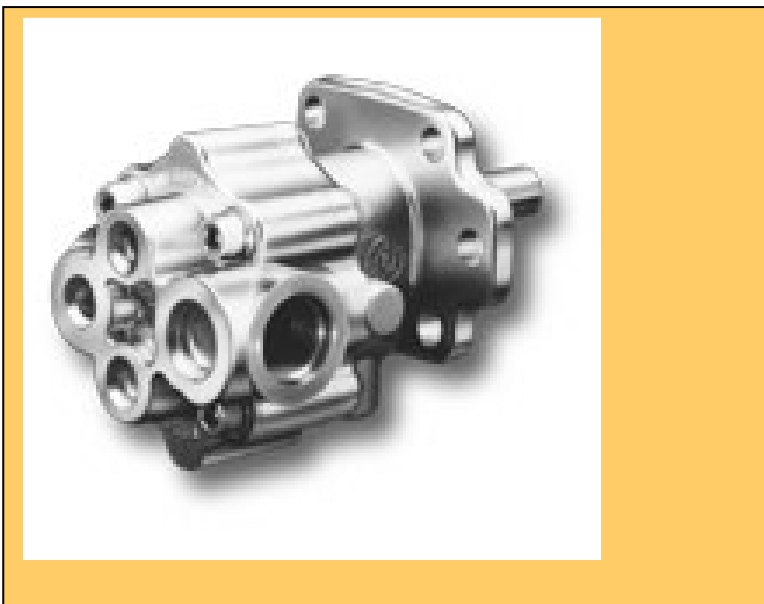
Următoarea listă de termeni vă va fi folositoare la absolvirea unităților de competență. Dacă găsiți și alți termeni care **nu** sunt incluși, adăugați-i la sfârșitul acestei liste.

- **Amestec carburant**-formarea unui amestec omogen între aer și combustibil în proporție bine determinată
- **Bobină de inducție**-transformator ce transformă curentul de joasă tensiune al sursei de energie în curent de înaltă tensiune
- **Bujie**-dispozitiv între electrozii căruia se produce scânteia de aprindere a amestecului carburant
- **Carburație**-procesul de pregătire a amestecului dintre combustibil și aer
- **Condensator**-rezervor de energie electrică ce se încarcă și se descarcă cu intermitență, contribuie la siguranța echipamentului de aprindere
- **Camă**-proeminență pe suprafața unui obiect cilindric care asigură o deplasare rectilinie altui obiect cu care este angrenat
- **Cameră de ardere**-spațiul ocupat de gaze când pistonul se găsește în punct mort inferior
- **Cilindree**-volumul generat de piston într-o cursă simplă PMI și PME
- **Culbutor**-pârghie oscilantă în jurul unei axe care are rolul de a transmite și multiplica cursa camei
- **Demaror**-mașină electrică care transformă energia electrică primită de la o sursă de energie electrică (în acest caz de la o baterie de acumulatori) în energie mecanică
- **Injector**-aparat pentru introducerea și pulverizarea sub presiune a combustibilului lichid în camera de ardere a unui motor
- **Jiclor**-orificiu calibrat prin care trece o anumită cantitate de combustibil
- **Motor cu ardere internă-MAI**- motor termic, în care energia chimică a combustibilului se transformă prin ardere în interiorul cilindrului în lucru mecanic, cedat pistoanelor în mișcare alternativă
- **MA**- motoare auxiliare
- **MP**- motor principal
- **MAC**-motoare cu aprindere prin compresie
- **MAS**- motoare cu aprindere prin scânteie
- **Mecanism de distribuție**-ansamblul tuturor organelor care permite umplerea periodică a tuturor cilindrului cu gaze proaspete și evacuarea periodică a gazelor de ardere din cilindrii motorului, în atmosferă
- **Mecanismul motor**-ansamblul format dintr-un mecanism bielă-manivelă și din părțile fixe ale motorului

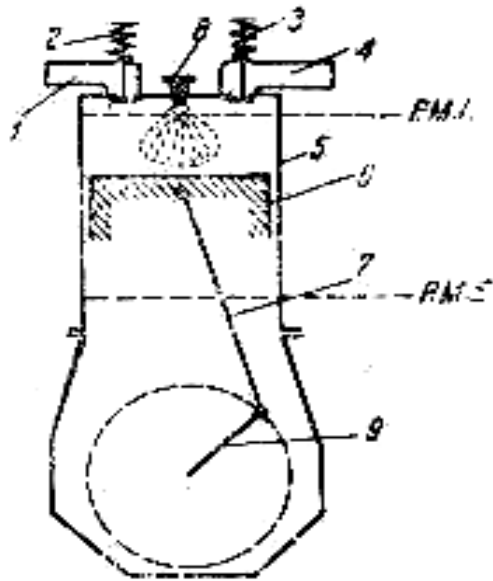


- **Onctozitate**-proprietatea unui lubrifiant de a se interpune între două piese care alunecă una peste alta cu presiune ,asigurând ungerea lor
- **PME**-punct mort exterior
- **PMI**-punct mort interior
- **Ruptor-distribuitor**-ansamblu compus din două părți:ruptorul care întrerupe și restabilește curentul de joasă tensiune pentru a se obține un curent de înaltă tensiune în bobina de inducție,și distribuitorul, care distribuie curentul de înaltă tensiune la bujii
- **Sursă de tensiune electrică**-generator și baterie de acumuloare
- **Supapă**-piesă în formă de taler acționată comandat sau automat ,montată în dreptul unui orificiu și folosită pentru a întrerupe sau a restabili circuitul unui fluid care trece prin acest orificiu
- **Tachet**-piesă metalică scurtă, care se montează într-un motor cu ardere internă pentru a împiedica uzura supapei de distribuție

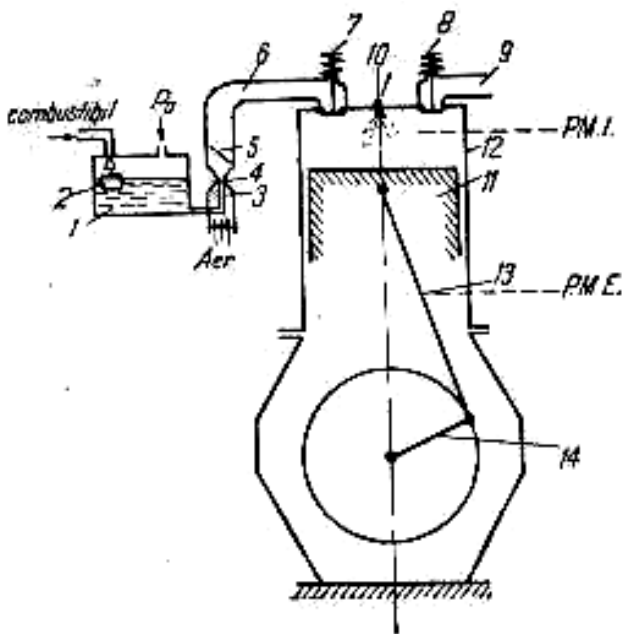
**Notă:** Cuvintele cheie sunt evidențiate prin culoare violet, stil aldin.



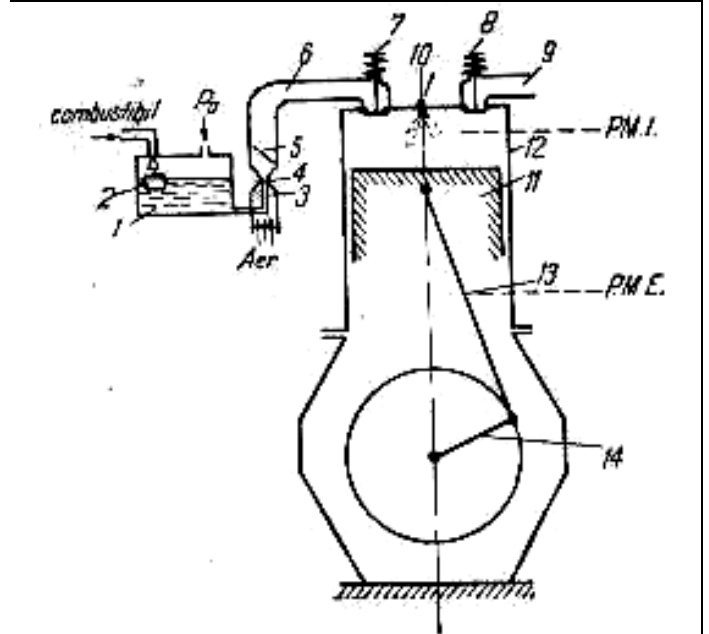
FOLIA TRANSPARENTĂ NR.1



Schema de funcționare a unui motor cu aprindere prin compresie în patru timpi:



Schema de funcționare a unui motor cu aprindere prin scintee în patru timpi:

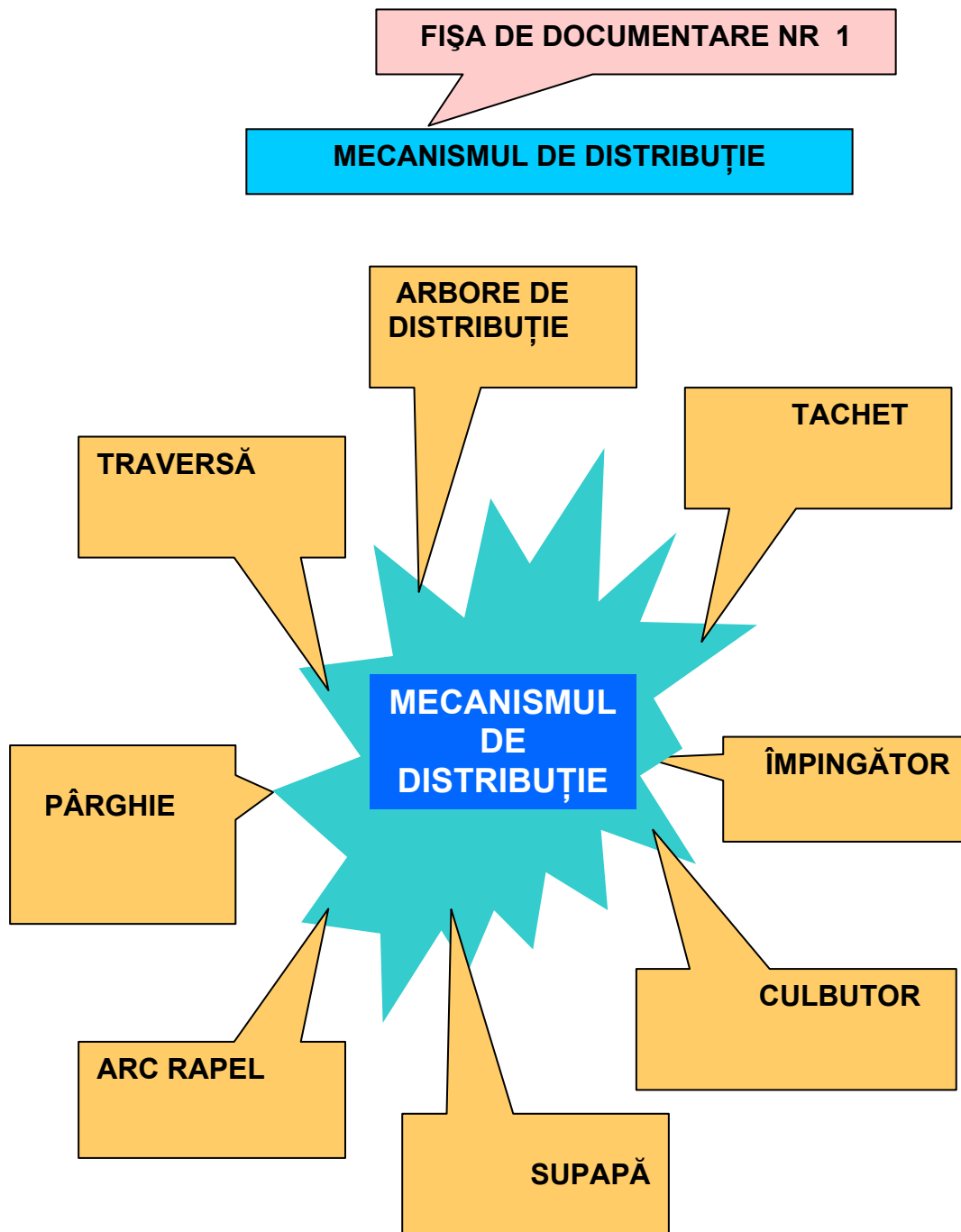


Schema de funcționare a unui motor cu aprindere prin scintee în patru timpi:

|                                 |
|---------------------------------|
| <b>FOLIA TRANSPARENTĂ NR .2</b> |
|---------------------------------|

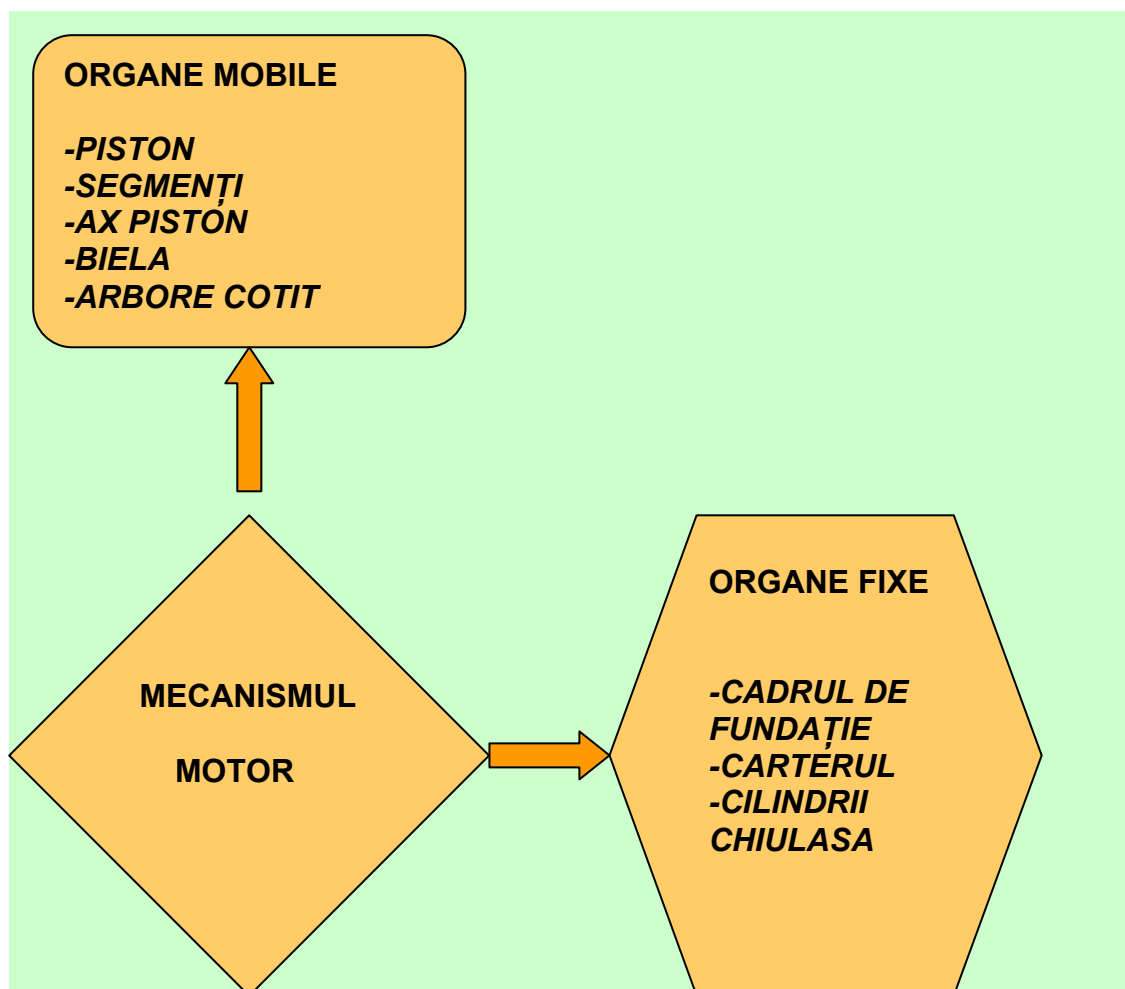
### DEFECȚIUNILE MOTORULUI CE APAR ÎN TIMPUL FUNCȚIONĂRII

| Defect                                 | Cauze   | Remedieri   |
|--|---|---|
| 1.Motorul bate                         | -Calamină în camera de ardere și pe supape<br>-Avans prea mare<br>-Lagăre, bolțuri sau pistoane uzate   | -se va curăța camera de ardere și supapele de calamină<br>-se va regla avansul la aprindere<br>-se vor înlocui lagărele, bolțurile sau pistoanele   |
| 2.Motorul se încălzește prea mult      | -Radiatorul astupat cu depuneri<br>-Pompa de apă nu funcționează<br>-Cureaua ventilatorului alunecă<br>-Jicloarele au orificii prea mari<br>-Apă insuficientă în radiator<br>-Ungere defectuoasă<br>-Avansul nereglat corespunzător | -se curăță timp de o zi cu o soluție de 10% sodă caustică apoi se clătește cu apă curată<br>-se va verifica prin orificiul de sus al radiatorului dacă apa circulă<br>-se va întinde sau se va înlocui cureaua<br>-se vor înlocui cu altele, cu orificii mai mici<br>-se va completa apa<br>-se va controla instalația de ungere<br>-se va verifica avansul și se va regla în timpul mersului |
| 3.Instalația de ungere nu funcționează | -Înterupere în ungere<br>-Pompa de ungere nu trage ulei din baie<br>-Sita astupată<br>-Presiunea prea mică<br>-Angrenajul pompei de ulei rupt<br>-Presiunea uleiului prea mare  | -se vor verifica conductele de ulei, dacă nivelul de ulei este corect<br>-se va controla dacă legătura este bună<br>-se va curăța<br>-se va înlocui<br>-uleiul uzat are o vâscozitate prea mică<br>-pompa dereglată<br>-uleiul prea rece, supapa de siguranță a pompei înțepenită, conductele astupate  |
| 4.Motorul scoate fum albastru excesiv  | -Carterul motorului are surplus de ulei care a pătruns în camera de ardere<br>-S-au uzat pistoanele, segmentii sau cămășile de cilindru   | -se scurge surplusul de ulei, stabilindu-se nivelul prescris<br>-se înlocuiesc piesele uzate  |



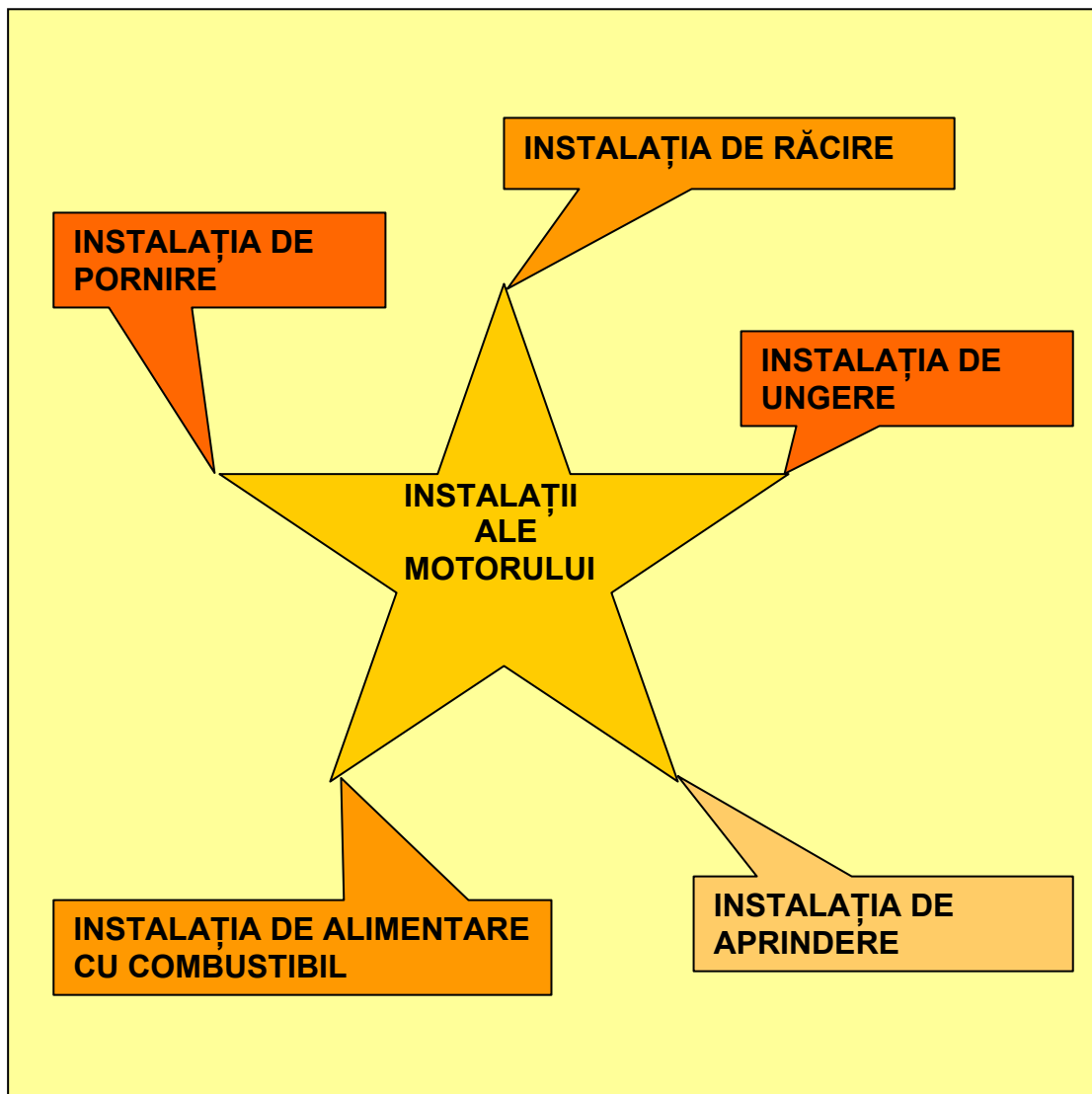
FIȘA DE DOCUMENTARE NR 2

MECANISMUL MOTOR



FIȘA DE DOCUMENTARE NR 3

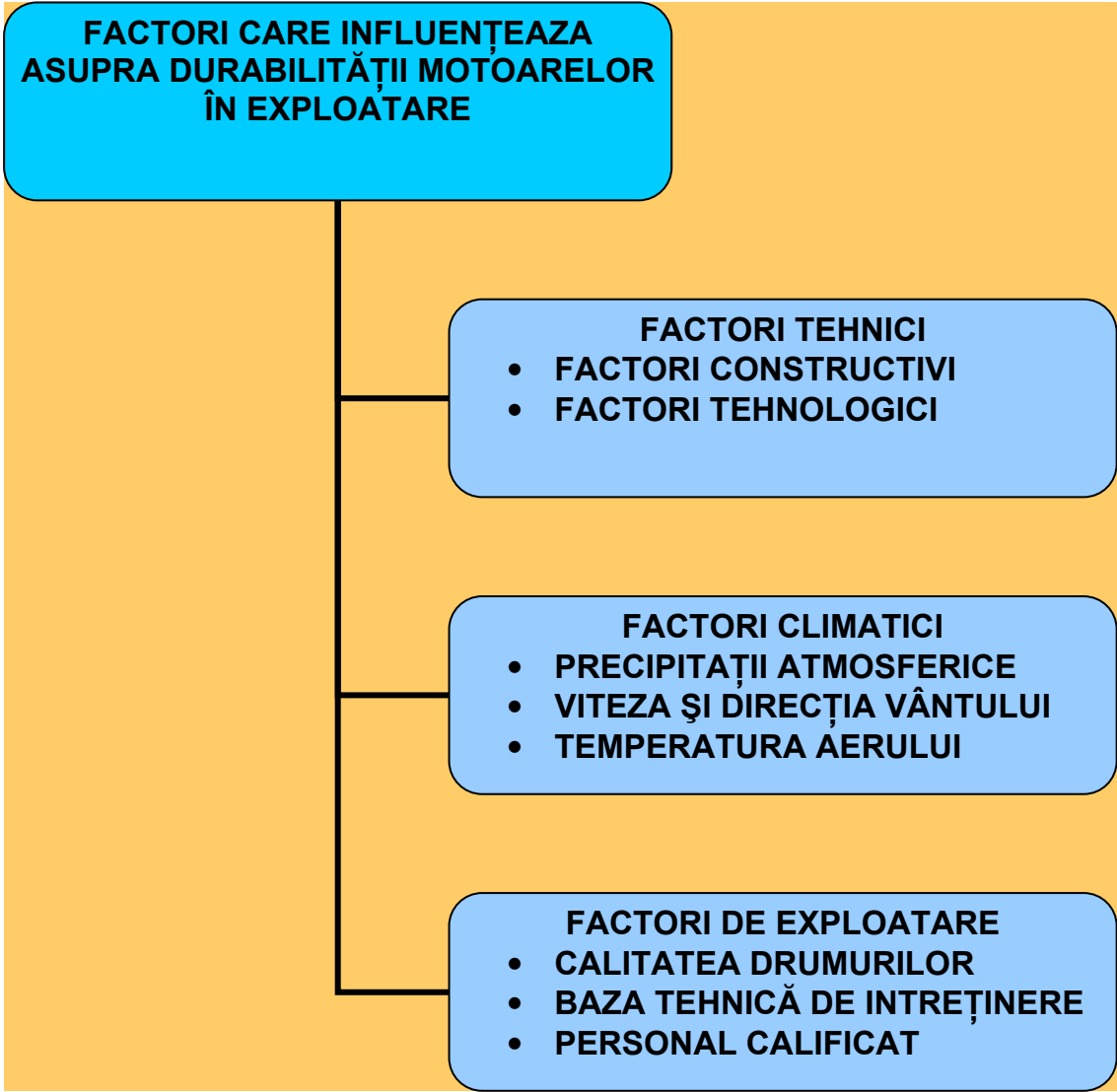
INSTALAȚIILE MOTORULUI



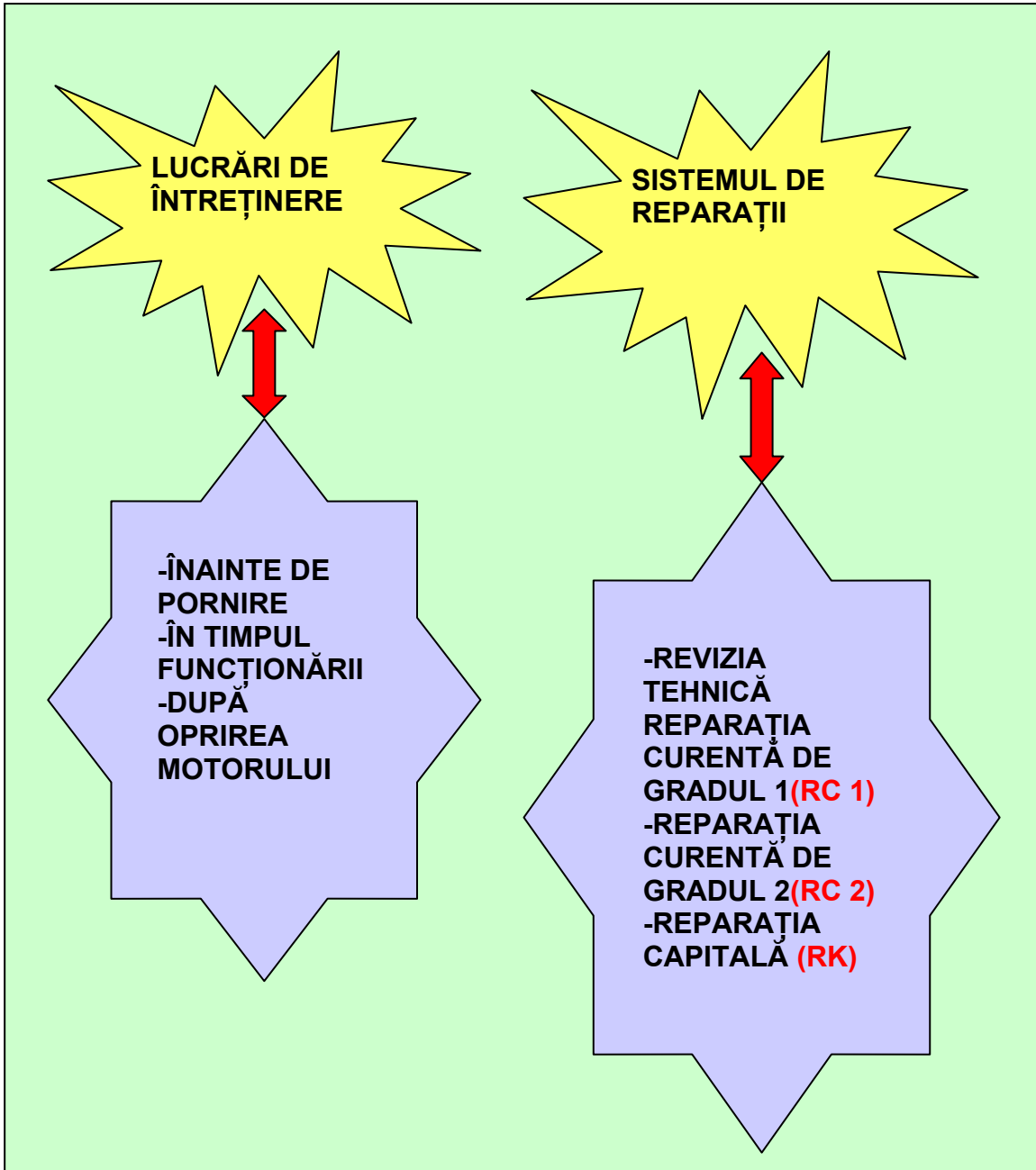
**Sugestii:** Pentru fiecare instalație componentă a motorului termic se poate realiza câte o fișă de documentare conținând elementele componente

**FIȘA DE DOCUMENTARE NR.4**

**EXPLOATAREA MOTOARELOR**  
**1**



SISTEMUL DE ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII  
AL MOTORULUI





## FIȘĂ CONSPECT NR 1

**PRINCIPALELE NORME DE PROTECȚIE A MUNCII LA LUCRĂRILE DE ÎNTREȚINERE, REPARAȚII ȘI MONTAJ ALE MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ**

***Lucrări de ajustaj, lăcătușerie, montaj***

- Bancurile de lucru trebuie să fie stabile, bine fixate pe pardoseală și să aibă dimensiunile corespunzătoare operațiilor care se execută și înălțimea potrivită
- Menghinele de banc vor fi bine fixate la o înălțime care să asigure muncitorului o poziție comodă de lucru
- Uneltele de mână trebuie să aibă mâner de lemn de esență tare fără noduri, să nu fie sparte etc
- Zilnic, înainte de începerea lucrului maistrul sau șeful de echipă va controla dacă uneltele corespund condițiilor.
- Este interzis ca în timpul lucrului să se așeze uneltele pe treptele scărilor mobile, schele, tablouri etc. Muncitorul care execută astfel de lucrări și este obligat a lăsa sculele din mână trebuie să aibă buzunare speciale sau trusă pentru păstrarea uneltelor

***Demontări, montări, reparații***

- La demontarea, repararea și montarea motoarelor cu ardere internă, echipa respectivă va lucra sub conducerea unui maistru sau șef de echipă bine instruit, asupra normelor de protecție a muncii și bine pregătit asupra operațiilor ce i se încredințează
- Uneltele utilizate de echipe de reparații cum și dispozitivele de ridicat (vinciuri, macarale etc.) trebuie să fie în perfectă stare. Ele vor asigura muncitorului o poziție comodă de lucru
- Înainte de punerea în funcțiune a unui motor montat sau reparat se va controla cu atenție dacă toate uneltele care au servit la reparație au fost înlăturate

***Rodarea și încercarea motoarelor***

- Pentru asigurarea condițiilor optime de muncă la atelierul de probe și rodări trebuie luate următoarele măsuri:
  - Să se asigure încăperi adecvate în care bancurile de probe vor fi astfel instalate încât să evite spațiile înguste care ar putea împiedica circulația muncitorului și transportul materialului
  - Să se asigure iluminarea suficientă a atelierelor și vopsirea pereților în culori deschise pentru a mări luminozitatea

- **Ventilația atelierului de probe trebuie asigurată cu exhaustoare suficient de puternice pentru a asigura o curățenie perfectă a atmosferei**
- **Aparatele de ridicat (macarale, monoraiuri) trebuie verificate periodic din punct de vedere al rezistenței și ținute în condiții tehnice perfecte**
- **Atelierul de probe și rodări trebuie înzestrat cu cărucioare speciale pentru transportarea motoarelor și a părților componente ale acestora**
- **Motoarele electrice ale frânelor sau ale celorlalte utilaje electrice vor fi legate în mod obligatoriu la pământ, pentru a evita pericolul de electrocutare**
- **În afara celor arătate, întreprinderea trebuie să verifice periodic prin control medical, sănătatea tuturor muncitorilor care deservesc atelierul de probe și să pună la dispoziția acestora echipamentul de protecție prevăzut de regulamentul în vigoare.**

#### **OBSERVAȚIE:**

***Pentru fiecare capitol în parte se vor trata: Măsuri de tehnica securității muncii***

***În activitățile pentru elevi se pot introduce, suplimentar întrebări de control pentru a se urmări formarea abilităților necesare la locul de muncă.***

***Exemple de întrebări de control:***

- ***Care este rolul instructajului pentru protecția muncii?***
- ***Care sunt principalele reguli de tehnică a securității muncii care trebuie respectate la lucrările de ajustaj, lăcătușerie, montaj?***
- ***Ce măsuri de tehnica securității muncii se iau la încercarea și rodarea motoarelor***

# ACTIVITĂȚI PENTRU ELEVI

*ACTIVITĂȚI PENTRU ELEVI*



## FIȘA DE DESCRIERE A ACTIVITĂȚII

Numele candidatului: Nr.reg Data începerii unității de competență:  Data promovării unității de competență 

| Compe-tența  | Sarcina de lucru | Obiectiv  | Rezolvat |
|--|------------------|---|----------|
| <b>UC.8 EXPLOATAREA MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ</b> |                  |   |          |
| 8.1  | E 1              | Funcționarea motoarelor cu ardere internă         |          |
|  | TV 1             | Mecanismul motor                                  |          |
|  | FL 1             | Mecanismul de distribuție                         |          |
|  | TV 2             | Instalația de ungere                              |          |
|  | TV 3             | Instalația de alimentare                          |          |
| 8.2  | E 2              | Reglarea parametrilor de funcționare              |          |
|  | TV 2             | Instalația de ungere                              |          |
|  | TV 3             | Instalația de alimentare                          |          |
|  | FA 1             | Lucrări de supraveghere, întreținere și reparații |          |
| 8.3  | FL 1             | Mecanismul de distribuție                         |          |
|  | FL 2             | Exploatare motoare cu ardere internă              |          |
|  | TV 2             | Instalația de ungere                              |          |
|  | TV 3             | Instalația de alimentare                          |          |
| 8.4  | FL1              | Mecanismul de distribuție                         |          |
|  | FL 2             | Exploatare motoare cu ardere internă              |          |
|  | FA 1             | Lucrări de supraveghere, întreținere și reparații |          |

UNITATE PROMOVATĂ CU SUCCES \_\_\_\_\_

Semnatura candidatului

Data

\_\_\_\_\_  
Semnătura evaluatorului\_\_\_\_\_  
Data

***Datele candidatului sunt incluse pe această fișă pentru a fi folosite la întocmirea registrelor CPN, fișa evidențiind exercițiile realizate și datele relevante.***

**ACTIVITATEA NR 1**



**EXERCITIUL NR 1**  
**FUNȚIONAREA MOTOARELOR CU ARDERE**  
**INTERNĂ**

**Aspecte vizate:**

- Deservește motoare termice
- Menționează corect deosebirile și asemănările tipurilor de motoare termice

**Sarcina de lucru:**

Folosind **FT 1** în care sunt reprezentate cele două tipuri de motoare cu ardere internă (din punct de vedere al aprinderii combustibilului) răspundeți următoarelor cerințe:

1. Definiți motorul cu ardere internă 2 puncte
2. Care sunt deosebirile constructive și funcționale între un **MAC -4** timpi și **MAS-4** timpi? 3 puncte
3. Care este considerat timpul util al motorului? Prezentați fenomenul care are loc.  
.  
2 puncte
4. În ce scop sunt realizate avansurile și întârzierile supapelor de admisie și evacuare? 3 puncte

**Timp de lucru** : 15 minute

Se acordă 1 punct din oficiu.

Acumularea a șapte puncte implică obținerea calificativului "realizat" pentru exercițiu în fișa de descriere a activității


**ACTIVITATEA NR 2**
**TEST DE VERIFICARE NR .1****MECANISMUL MOTOR****Aspecte vizate:**

- identifică părțile componente
- deserveste motoare termice
- explică rolul funcțional al organelor fixe și mobile

I.Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect

1.Lagărul de pat are rolul de:

- a) a susține toate elementele componente ale motorului
- b) de susținere și fixare a arborelui cotit
- c) de a lega cilindrul motor cu placa de fundație

2.Segmenții de compresie au rolul de :

- a) a împiedica trecerea gazelor arse spre carter si evacuează spre sistemul de răcire o anumită parte din căldura pistonului;
- b) a asigura distribuția uniformă pe cilindru a uleiului,împiedicând pătrunderea sa în camera de ardere;
- c) de a etanșa spațiul dintre cămașa cilindrului și blocul cilindrilor

1 punct

II.Precizați care sunt condițiile pe care trebuie să le îndeplinească metalul antifricțiune.

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

2 puncte

III.1) Completați spațiile libere:

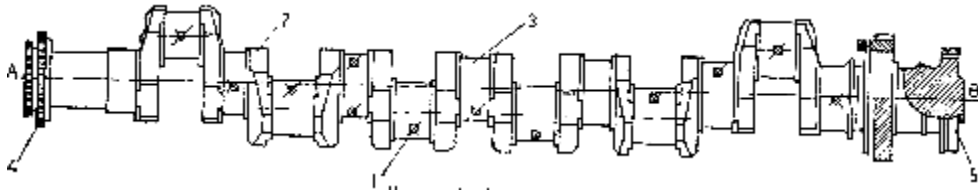
a) Chiulasa este organul care închide la.....(1).....cilindrul motor și servește ca locaș pentru .....(2).....,(3).....,(4).....,(5).....

b) Placa de bază se confecționează din .....(1).....,(2).....sau .....(3).....prin ..(4).....sau elemente .....(5).....

c) Cadrul de fundație este baza carcasei.....(1).....asigurând transmiterea eforturilor.....(2).....si .....(3).....secundare la postament.

2 puncte

2) Ce reprezintă poziția 3 din figura alăturată:



- a) braț maneton
- b) fus palier
- c) maneton

1 punct

IV. Controlul pistoanelor se execută pentru a se constata respectarea condițiilor tehnice impuse de documentație pentru tipul de piston controlat.

Precizați în ce constă controlul final al pistoanelor

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

3 puncte

**Timp de lucru** : 40 minute.  
 Se acordă 1 punct din oficiu.

Acumularea a șapte puncte implică obținerea calificativului "realizat" pentru exercițiu în fișa de descriere a activității

**ACTIVITATEA NR 3**



**FIȘA DE LUCRU 1**

**MECANISMUL DE DISTRIBUȚIE**

**Aspecte vizate**

- deserveste motorul termic
- identifică defectele în exploatare ale mecanismului de distribuție

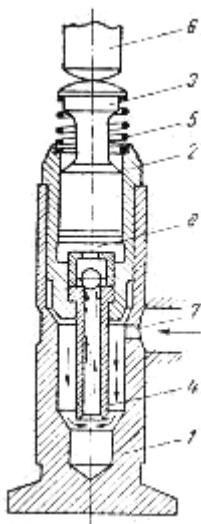
1.În careul de mai jos sunt „ascunse” denumirea părților componente ale mecanismului de distribuție.

Cine le găsește primul?

3 puncte

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

2. Identificați tipul și părțile componente ale tchetului di figura de mai jos:



Tipul : .....

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....

2 puncte

3. Precizați care sunt defectele în exploatare ale mecanismului de distribuție precum și cauzele acestora.

4 puncte

**Timp de lucru** :15 minute

Se acordă 1 punct din oficiu

Acumularea a șapte puncte implică obținerea calificativului "realizat" pentru exercițiu în fișa de descriere a activității





## EXERCIȚIUL NR 2

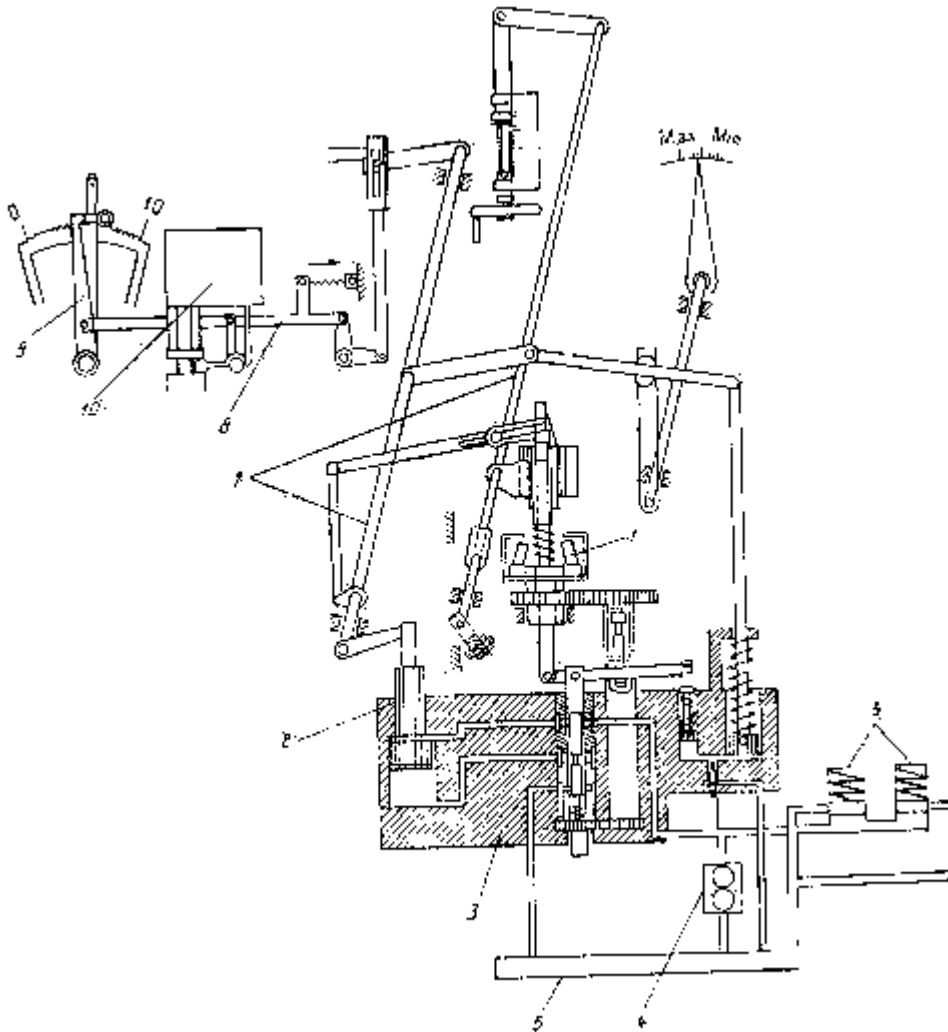
## REGULATORUL DE TURAJIE

**Aspecte vizate:**

- Deservește motorul termic
- Reglează parametrii de funcționare

**Sarcina de lucru:**

Urmărind schema regulatorului mecanic de turație cu acțiune indirectă și considerând că motorul a atins turația nominală ( de regim) să se analizeze felul în care acționează regulatorul la variația de turație a motorului.



**Timp de lucru:** 15 minute

Acumularea a șapte puncte implică obținerea calificativului "realizat" pentru exercițiu în fișa de descriere a activității



## TEST DE VERIFICARE NR 2

## INSTALAȚIA DE UNGERE

**Aspecte vizate:**

- Deservește motorul termic
- Reglează parametrii de funcționare
- Identifică defectele

## 1. Care este rolul ungerii?

1 punct

## 2. Completați spațiile libere :

a) Frecarea uscată apare la .....(1).....a două suprafețe în contact între care .....(2).....un strat de .....(3).....intermediar.

b) Baia de ulei servește drept.....(1).....și în același timp are funcția de a efectua.....(2).....uleiului din ea prin cedarea .....(3).....către aerul înconjurător

2 puncte

## 3. Prezentați defectele în exploatare ale instalației de ungere.

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

2 puncte

## 4. Precizați cum se realizează controlul și completarea uleiului?

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

4 puncte

Timp de lucru: 30 minue

Se acordă 1 punct din oficiu

Acumularea a șapte puncte implică obținerea calificativului "realizat" pentru exercițiu în fișa de descriere a activității

## ACTIVITATEA NR 6



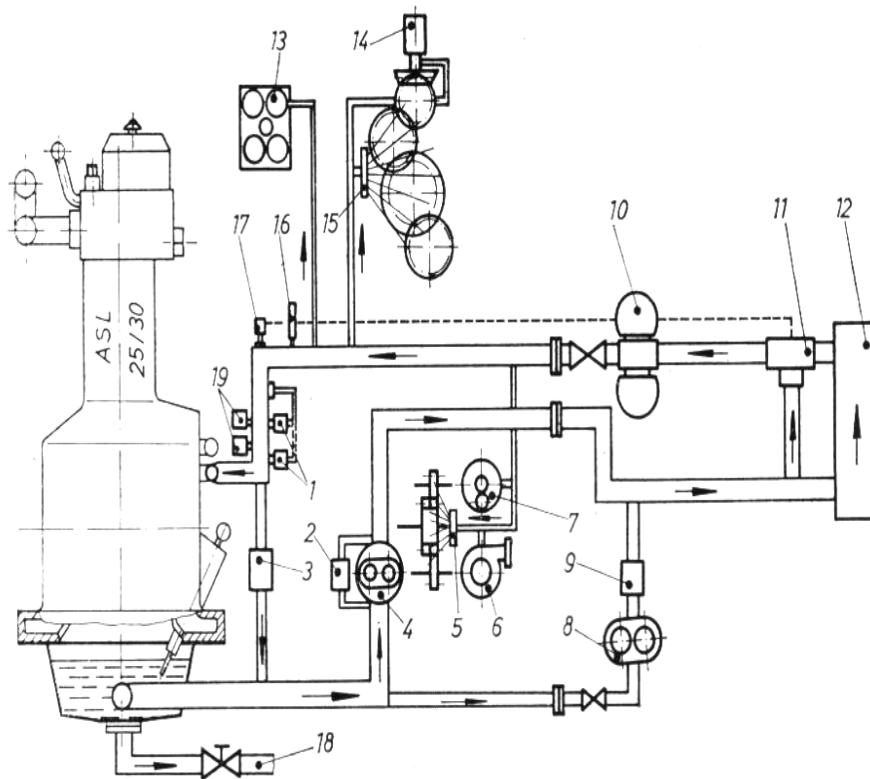
### EXERCIȚIUL NR.3 SISTEME DE UNGERE

#### Aspecte vizate :

- Descrie principiul de funcționare al sistemului de ungere al MA
- Reglează parametrii de funcționare
- Prezintă mijloacele de protecție al MA

#### Sarcina de lucru :

În figura de mai jos este prezentată schema sistemului de ungere al MA SULZER ASL 25/30.



Schema sistemului de ungere a motorului auxiliar ASL 25/30:

1 — indicatoare de presiune; 2 și 3 — supape de reglare a presiunii uleiului; 4 — pompă de ulei; 5 — duze pentru stropirea roților dințate; 6 — pompă de răcire; 7 — pompă de alimentare cu combustibil; 8 — pompă de ungere auxiliară; 9 — valvă cu reținere; 10 — filtru dublu; 11 — valvă termoregulatorie; 12 — răcitor; 13 — indicator de presiune (în FCC); 14 — regulator de turație; 15 — duze pentru stropirea roților dințate; 16 — termometru local; 17 — termostat; 18 — tulburătură de gclire; 19 — indicatoare de temperatură.

#### Cerințe :

1. Prezențați principiul de funcționare al sistemului de ungere
2. Analizați modul de realizare al protecției MA și al supravegherii sistemului de ungere.

**Timp de lucru :** 20 minute

**Observație :** acest exercițiu se recomandă ca activitate suplimentară pentru elevii care doresc performanțe școlare



### TEST DE VERIFICARE A CUNOȘTIINȚELOR 3 INSTALAȚIA DE ALIMENTARE

**Aspecte vizate:**

- Identifică defectele instalației de alimentare
- Reglează parametrii de funcționare
- Efectuează lucrări de remediere a defectelor

1. Ce se înțelege prin amestec carburant?

1 punct

2. Prezentați părțile componente ale instalației de alimentare cu combustibil pentru motorul din figura alăturată.

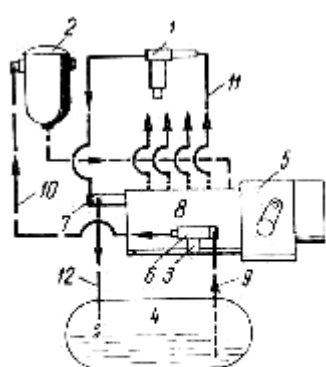


Fig. 1. Instalația de alimentare cu combustibil a motoarelor cu aprindere prin compresie:

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....
- 11.....

2 puncte

3. Completați tabelul următor analizând defectele posibile ce pot apare în timpul exploatării instalației de alimentare

| Nr crt | Defect                                  | Cauze |
|--------|---|-------|
| 1.     | Motorul funcționează cu rateuri         |       |
| 2.     | Motorul nu dezvoltă puterea nominală    |       |
| 3.     | Motorul pornește dar se oprește imediat |       |

6 puncte

**Timp de lucru** 30 minute

Se acordă 1 punct din oficiu

Acumularea a șapte puncte implică obținerea calificativului "realizat" pentru exercițiu în fișa de descriere a activității



## FIȘA DE LUCRU NR 2 EXPLOATAREA MOTOARELOR CU ARDERE INTERNĂ

### Aspecte vizate:

- Utilizarea limbajului specific adecvat temei
- Colaborarea cu membrii echipei
- Identifică defectele,cauze ,remedieri

### Sarcina de lucru:

Organizați in echipe de 5 elevi analizați defectele posibile din fișa înmănată si completați tabelul anexat.

La expirarea timpului de lucru fiecare echipă va desemna un raportor.

**Timp de lucru:** 15 minute pentru rezolvarea cerinței  
10 minute pentru raportare /grupă;  
10 minute concluzii

### Criterii de apreciere:

- utilizarea corectă a limbajului specific -2 puncte
- identificarea corectă a defectelor -2 puncte
- identificarea corectă a remedierilor - 2 puncte
- colaborarea în cadrul echipei -2 puncte
- oficiu -1 punct

| Defect                                 | Cauze | Remedieri |
|--|-------|-----------|
| 1.Motorul bate                         |       |           |
| 2.Motorul se încălzește prea mult      |       |           |
| 3.Instalația de ungere nu funcționează |       |           |
| 4.Motorul scoate fum albastru excesiv  |       |           |

Acumularea a șapte puncte implică obținerea calificativului "realizat"pentru exercițiu în fișa de descriere a activității



## FIȘA DE AUTOEVALUARE NR 1 LUCRĂRI DE SUPRAVEGHERE ,ÎNTREȚINERE ȘI REPARAȚII

### I Alege varianta de răspuns corectă.

#### 1.Reparațiile mijlocii se execută :

- a) la terminarea duratei ciclului ,când piesele principale ale motorului au căpătat uzuri atât de mari încât nu mai pot fi înlăturate prin alte reparații
- b) după un anumit număr de reparații curente și au un volum de lucrări mai mare decât acestea
- c) pentru repararea sau înlocuirea pieselor și mecanismelor a căror uzură relativ mică periclitizează funcționarea normală a motorului

#### 2.Reviziile motoarelor cu ardere internă au drept scop:

- a) supravegherea motoarelor în funcțiune sau staționare ,sesizarea anomaliilor și remedierea defecțiunilor
- b)restabilirea caracteristicilor funcționale și de dimensionare inițiale ale subsansamblurilor uzate
- c) depistarea pieselor defecte sau a uzurilor care au depășit limita admisibilă, ,repararea acestor piese sau înlocuirea lor cu piese noi

2 puncte

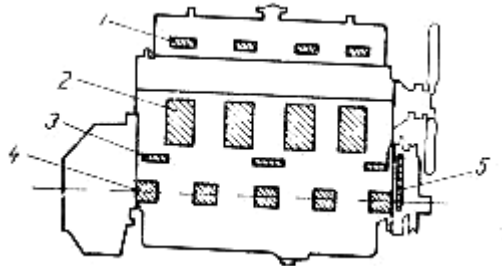
### II. Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect:

- a) La apariția unor anomalii în funcționarea motoarelor cu ardere internă nu este recomandat a se proceda imediat la executarea remedierilor necesare
- b) Întreținerea motoarelor cu ardere internă constituie ansamblul de măsuri cu caracter preventiv aplicate pe întreaga durată de serviciu a motorului având ca scop micșorarea uzurilor
- c) Controlul și întreținerea tehnică zilnică constă în verificările și lucrările efectuate motorului înainte de pornire,în timpul funcționării și la oprire

2 puncte

### III. In figura alăturată sunt prezentate zonele de ascultare ale motorului. Completați tabelul alăturat cu denumirea acestor zone .

| zona | se ascultă |
|------|------------|
| 1    |            |
| 2    |            |
| 3    |            |
| 4    |            |
| 5    |            |



5 puncte

Se acordă 1 punct din oficiu.

Timp de lucru 15 minute pentru rezolvare 5 minute pentru aplicarea baremului de corectare.

Acumularea a șapte puncte implică obținerea calificativului "realizat" pentru exercițiu în fișa de descriere a activității

**Observatie** : Acest tip de test se poate desfășura în cabinetul de informatică, în program AEL, elevul având posibilitatea de a se autoevalua prin intermediul calculatorului. Profesorului îi revine sarcina de a face eventualele observații necesare.

**FIȘA****de înregistrare a progresului școlar al elevului****Modulul** -Tehnologii de ridicat și transportat**Numele elevului:** \_\_\_\_\_**Numele profesorului:** \_\_\_\_\_

| Competențe care trebuie dobândite                                | Data | Activități efectuate și comentarii | Data                     | Aplicarea în cadrul unității de competență | Evaluare |              |          |
|--|------|------------------------------------|--------------------------|--|----------|--------------|----------|
|  |      |                                    |                          |  | Bine     | Satisfăcător | Refacere |
|  |      |                                    |                          |  |          |              |          |
|  |      |                                    |                          |  |          |              |          |
|  |      |                                    |                          |  |          |              |          |
|  |      |                                    |                          |  |          |              |          |
|  |      |                                    |                          |  |          |              |          |
| Comentarii   |      |                                    | Priorități de dezvoltare |  |          |              |          |
| Competențe care urmează să fie dobândite (pentru fișa următoare) |      |                                    |                          |  |          |              |          |

**Această fișă este un instrument detaliat de înregistrare a progresului elevilor.**

**Pentru fiecare elev se pot realiza mai multe astfel de fișe pe durata derulării modulului, acestea permițând evaluarea precisă a evoluției elevului, furnizând în același timp informații relevante pentru analiză.**



-IV-

# SOLUȚII ȘI SUGESTII

# METODOLOGICE



IV.1- SOLUȚII

**Soluție:**

## ACTIVITATEA NR 1

2. **Motor cu ardere internă -MAI**-motor termic, în care energia chimică a combustibilului se transformă prin ardere în interiorul cilindrilor în lucru mecanic, cedat pistoanelor în mișcare alternativă.
3. **deosebiri constructive: MAC :**
  - nu mai există carburatorul
  - combustibilul este introdus în cilindru pulverizat cu ajutorul unei instalații speciale de înaltă presiune
  - volumul camerei de ardere este mai mic

la MAS

  - prezența bujiei
  - prezența carburatorului (se formează amestecul carburant)
  - volumul camerei de ardere este mai mare

**deosebiri funcționale**

  - amestecul carburant la MAC-uri se realizează în interiorul cilindrului, iar la MAS-uri în carburator
  - aprinderea combustibilului la MAC-uri se datorează fenomenului de autoaprindere produsă la sfârșitul cursei de compresie, la MAS-uri aprinderea se datorează scântei produsă de electrozii bujiei
3. timpul III -aprindere (autoaprindere) -ardere-detentă  
Se produce lucru mecanic -transmis prin intermediul bielei la arborele cotit al motorului.
- 4.-în scopul unei mai bune alimentări a cilindrului cu amestec proaspăt și eliminarea în proporție cât mai mare a gazelor reziduale din cilindru, știind că, cu cât cantitatea de gaze arse care rămâne în cilindru este mai mare, cu atât cantitatea de amestec care intră în cilindru este mai mică. Acest lucru trebuie făcut în funcție de puterea motorului, combustibilul folosit, tipul constructiv al motorului.

ACTIVITATEA NR 2



**Soluție :**

I.1) b, 2) a;

II.-să reziste la solicitări mecanice

- să aibă o bună aderență la suport
- să se poată turna cu ușurință
- să aiba jocuri mici între fus și lagăr
- să aibă o bună conductibilitate termică
- să fie rezistent la acțiune corozivă

III 1) a) 1-partea superioară; 2-injector; 3-supape;4-supape de lansare;5-robinete de purjare

b) 1-fontă; 2-aluminiu; 3-oțel; 4-turnare;5-sudare

c) 1-motorului;2-longitudinale;3-transversale

2) b

IV. **controlul final** constă în :

**Control vizual:**

- prezența tuturor operațiilor de uzinaj
- lipsa porilor,loviturilor si a gradurilor rămase în urma prelucrării
- aspectul stratului protector depus de pistoane

**Controlul dimensional:**

- controlul găurii de bolț cu ajutorul șablonului și sortarea pe grupe de dimensiuni;
- controlul conicității butoiului și ovalității diametrului exterior cu ajutorul dispozitivelor ,inclusiv sortarea pe grupe de dimensiuni;
- controlul diametrelor canalelor cu calibre -potcoave;

## ACTIVITATEA NR 3



Soluție :1.

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

2. Tipul: Tachet hidraulic

1-.tachet;2-corp;3-piston plonjor;4-supapă cu bilă;5-arc; 6-tijă împingătoare;7-orificiu;8-spațiu

- -griparea supapei-joc insuficient între supapă și ghidul ei
  - joc insuficient la culbutor
  - depunerea calaminei pe supapă
- Blocarea supapei-depuneri de calamină pe tija supapei
- Ruperea supapei-oboseala materialului supapei
  - coroziunea metalului
  - strunjirea incorectă a supapei în zona de racord
- Slăbirea sau ruperea arcului de supapă-funcționării îndelungate
- Sărirea lanțului de distribuție-turarea mare a motorului

## ACTIVITATEA NR 4



## Soluție :

- În cazul creșterii peste turația nominală datorită scăderii bruște a sarcinii motorului, contragreutățile se vor depărta,deplasând manșonul 5 spre stânga, comprimând resortul 1 și deplasând pârghiile 6 și 7 în sensul micșorării debitului de combustibil,turația motorului se va micșora până la atingerea valorii nominale ,când se stabilizează din nou greutățile pentru noul regim de sarcină al motorului.
- În cazul creșterii turației ,datorită creșterii sarcinii motorului, contragreutățile se vor apropia,permițând destinderea resortului 1 , care va deplasa manșonul 5 spre dreapta ,acționând pârghiile 6 și 7 în sensul măririi debitului de combustibil al pompei de injecție,astfel că turația va crește treptat până la atingerea valorii nominale ,când din nou se stabilizează contragreutățile pentru noul regim de sarcină.

## ACTIVITATEA NR 5



## Soluție :

- 1.Instalația de ungere are rolul de a alimenta cu ulei toate piesele cu suprafețe în contact în mișcare relativă unele față de celelalte,în scopul de a micșora frecarea și uzura acestora si de a micșora pierderile de putere datorită frecării.
2. a)1-mișcarea relativă ;2-nu există; 3-lubrifiant  
b) 1-rezervor; 2-răcirea ,3-căldurii
- 3-diluarea uleiului cu benzinei
  - închiderea neetanșă a supapei de suprapresiune
  - scăderea nivelului uleiului sub nivelul minim
  - ruperea dinților pinionului de acționare a pompei de ulei
  - uzarea sau ruperea axului pompei de ulei
- 4.**Control:** nivelul de ulei în baia de ulei trebuie să fie între semnele indicate pe tija indicatoare de nivel:minimum și maximum.Se va evita depășirea nivelului uleiului peste semnul maximum deoarece duce la un consum inutil de ulei,anclasarea bujiilor și depunerea de calamină în camerele de ardere.
 

**Completare:** -se toarnă în baie uleiul indicat ,în cantitatea prescrisă de documentatie ,astfel ca să ajungă la nivelul maxim admis(verificat cu joja)  
-se pune în funcțiune motorul timp de 5 minute la turație mică

- se oprește motorul
- se verifică nivelul uleiului completându-l, dacă este necesar ,până la nivelul maxim

## ACTIVITATEA NR 6



### Soluție:

1.Pompa de ulei 4 este acționată de arborele cotit prin intermediul unui tren de roți dințate (utilizat și pentru acționarea pompei de apă de răcire și a pompei de alimentare cu combustibil).aceasta aspiră din carterul inferior și refulează ,în funcție de poziția valvei termoregulatorie 11 (comandată de termostatul 17) ,direct spre filtrul dublu 10 sau spre răcitorul cu apă de mare 12.

Din magistrala de ulei se ramifică tubulaturile secundare care asigură ungerea prin stropire a angrenajelor pentru antrenarea pompelor 6 și 7; de asemenea ,tot prin stropire se realizează ungerea trenului de roți dințate care antrenează regulatorul 14.

Evacuarea uleiului din carter se poate executa cu ajutorul tubulaturii și valvei de golire 18,preungerea motorului se realizează cu electropompa cu roți dințate 8,care,în caz de avarie poate înlocui pompa 4.

2.Supravegherea sistemului de ungere în timpul funcționării motorului se realizează permanent prin măsurarea temperaturii uleiului la intrarea în răcitor ,ieșirea din răcitor ,intrarea în motor (măsurarea se poate face local sau cu transmitere la distanță în PCC)și a presiunii uleiului în punctele:refulare pompă ulei,aspirație și refulare electropompă,intrare filtru,ieșire filtru etc.(cu transmiterea datelor la distanță)

Protecția motorului este realizată prin intermediul mijloacelor de avertizare sonoră și optică în cazul depășirii valorilor prescrise pentru temperatura și presiunea uleiului,și prin dispozitivele de blocaj al alimentării cu combustibil a motorului,în cazul scăderii nepermise a presiunii uleiului sau al creșterii temperaturii acestuia peste valoarea maximă admisă.

## ACTIVITATEA NR 7



## Soluție:

**1. Amestec carburant**-formarea unui amestec omogen între aer și combustibil în proporție bine determinată

2.1-injector; 2-filtru; 3-acționarea pompei de alimentare; 4-tanc de combustibil; 5-acționarea pompei de injecție; 6-pompă de alimentare; 7-supapă de siguranță; 8-pompă de injecție; 9-tubulatură de aspirație; 10-tubulatură de refulare; 11-tubulatură de înaltă presiune;tubulatură de scurgere preaplin

3.

| Nr crt | Defect                                  | Cauze  |
|--------|---|--|
| 1.     | Motorul funcționează cu rateuri         | -clapeta de pornire nu funcționează corect<br>-șuruburile de reglare ale mersului încet nu sunt bine reglate<br>-nivelul în camera de nivel constant este incorect<br>-sistemul de admisie al benzinei nu funcționează corect<br>-conductele sunt înfundate sau conțin apă<br>-pompa de repriză nu funcționează bine |
| 2.     | Motorul nu dezvoltă puterea nominală    | -jiclorul principal este înfundat<br>-nivelul de benzină în camera de nivel constant este prea scăzut<br>-canalul de vacuum de la distribuitor este blocat   |
| 3.     | Motorul pornește dar se oprește imediat | -mersul încet nu este reglat<br>-clapeta de pornire nu este reglată<br>-nivelul în camera de nivel constant este incorect  |

## ACTIVITATEA NR 8



**Soluție:** vezi FOLIA TRANSPARENTĂ NR 2

## ACTIVITATEA NR 9



**Soluție**

| Nr item          | Răspuns corect | Realizat             | Nerealizat | Punctaj |
|------------------|----------------|----------------------|------------|---------|
| I                | 1              | b                    |            |         |
|                  | 2              | c                    |            |         |
| II               |                | b                    |            |         |
|                  |                | c                    |            |         |
| III              | 1              | supape               |            |         |
|                  | 2              | pistoane             |            |         |
|                  | 3              | tacheți              |            |         |
|                  | 4              | lagăre               |            |         |
|                  | 5              | pinioane distribuție |            |         |
| Se acordă oficiu |                |                      |            | 1 punct |
| Total punctaj    |                |                      |            |         |

**Observatie :** Acest tip de test se poate desfășura în cabinetul de informatică, în program AEL, elevul având posibilitatea de a se autoevalua prin intermediul calculatorului. Profesorului îi revine sarcina de a face eventualele observații necesare.



## IV.2-SUGESTII METODOLOGICE

## SFATURI PENTRU PROIECTAREA UNEI LECȚII REUȘITE

**Asigurați diversitatea....**

**Fixați-vă un scop.**

**Nu supraestimați cunoștințele anterioare.**

**Țineți cont de încărcătura conceptuală.**

**Redactați conținuturile la persoana a treia.**

**Nu uitați să demonstrați elevilor cum se dobândește o deprindere înainte să-i puneți să o exerseze sau să o aplice !**

## Când dați instrucțiuni sau explicați ceva\*:

Asigurați-vă că sunteți auzit. Vorbiți cu fața către elevi.

Puneți-vă întrebarea: “Utilizez cuvinte pe care ceilalți nu le înțeleg (de exemplu, termeni și expresii tehnice)?”. Scrieți **cuvintele-cheie** pe tablă.

Puneți-vă întrebarea: “**Utilizez cuvinte care au sensuri diferite în contexte diferite?**”

Verificați permanent dacă elevii înțeleg, rugându-i să repete ce ați spus sau adresându-le o întrebare. Nu întrebați “Ați înțeles?”, e posibil ca elevii doar să încuviințeze politicos.

Întrebări care încep cu: **ce, când, de ce, cum** etc. vă ajută să verificați mai eficient înțelegerea.

Evitați frazele lungi, cu multe idei în plus față de ideile principale.

Folosiți exemple bazate pe experiențe sau lucruri pe care elevii le recunosc. Evitați să folosiți exemplele clasice, de exemplu rime, mituri, etc.; folosiți-le numai în cazul în care știți că elevii sunt familiarizați cu acestea.

Rezumați frecvent informațiile oferite. Gândiți-vă că termenii tehnici nu sunt neapărat dificili atât timp cât îi folosiți consecvent și verificați dacă au fost înțeleși.

Repetati frecvent cuvintele-cheie.

Elevii vor învăța repede cuvinte pe care le întâlnesc în mod regulat.

Încurajați elevii să folosească limbajul pe care îl preferă pentru a-i ajuta să-și clarifice ideile împreună cu ceilalți elevi.

Folosiți succesiuni logice clare. Evitați digresiunile și anecdotele.

Folosiți imagini pentru a vă ajuta la clarificarea celor spuse.

Prezentați obiectivele la începutul cursului. La finalul acestuia, rezumați materia predată.

Informațiile noi trebuie oferite în mici **“porții”** între care sunt inserate sarcini sau activități.

Creați ocazii prin care elevii să vorbească și să folosească ei înșiși cuvintele-cheie.

\* adaptare după lucrarea “Working with Language” (“Folosind limbajul”) de Tom Gorman și Alison Tate, 1993, cu acordul Fundației Naționale pentru Cercetare Educațională

## SCURTE SUGESTII PENTRU CREȘTEREA EFICIENȚEI ÎNVĂȚĂRII

Pentru dobândirea de către elevi a competențelor prevăzute în SPP-uri, activitățile de învățare - predare utilizate de cadrele didactice vor avea un caracter activ, interactiv și centrat pe elev, cu pondere sporită pe activitățile de învățare și nu pe cele de predare, pe activitățile practice și mai puțin pe cele teoretice.

Pentru atingerea obiectivelor programei și dezvoltarea la elevi a competențelor vizate de parcurgerea modului, recomandăm ca în procesul de învățare - predare să se utilizeze cu precădere **metode bazate pe acțiune**, cum ar fi:

- efectuarea unor lucrări practice și de laborator
- realizarea unor miniproiecte din domeniul calificării
- citirea, realizarea și interpretarea unor schițe, scheme și fișe de lucru.

Combinarea metodelor de mai sus cu **metode explorative** (observarea directă, observarea independentă), **metode expositive**

( explicația, descrierea, exemplificarea ) poate conduce la dobândirea de către elevi a competențelor specifice calificării. Elaborarea și prezentarea unor referate interdisciplinare a căror documentare se obține prin navigarea pe Internet, implicarea elevilor în diverse exerciții de documentare, sunt alte exemple de activități de învățare - predare care pot fi utilizate.

# BIBLIOGRAFIE

- **GH.POPESCU, M.SÂMBOTIN -Mașini și Instalații Mecanice Navale**
- **M.TOADER, V. V.CEAPĂ , V.TIRIBEGEA, V.TĂLINGĂ- Mașini și Instalații Mecanice Navale**
- **M.SECHI M.POPA-Utilajul și Tehnologia Fabricării,Întreținerii și Reparării Motoarelor cu Combustie Internă**

## Adrese utile :

[www.google.com/](http://www.google.com/)- motor de căutare-motoare cu ardere internă

[www.bbc.co.uk/website](http://www.bbc.co.uk/website)- formare completă prin intermediul internet-ului (on-line) în materie de instrumente web- cum ar fi poșta electronică și căutarea pe internet;

[www.rdn.ac.uk](http://www.rdn.ac.uk)- principalul punct de acces la multe portaluri academice pe toate subiectele

[www.vts.rdn.ac.uk/](http://www.vts.rdn.ac.uk/)- ghiduri pentru elevi

[www.jisc.ac.uk](http://www.jisc.ac.uk) - module virtuale de formare, ghiduri on- line gratuite

[www.techdis.ac.uk/pdf/curricula.pdf](http://www.techdis.ac.uk/pdf/curricula.pdf)- documente privind practica inclusivă