

**SUBIECTE GRILĂ ANUL I IEN**  
**LUCRARE DE VERIFICARE NR. 1**  
**“INTRODUCERE ÎN INGINERIA ENERGETICĂ”**

1. Energetica este știința care se ocupă cu:
  - a) extragerea și utilizarea diferitelor forme de energie;
  - b) extragerea, transportul și utilizarea diferitelor forme de energie;
  - c) extragerea, transportul, distribuția și utilizarea diferitelor forme de energie.
2. Inginerii energeticieni își pot desfășura activitatea în domeniile:
  - a) proiectarea, producție și exploatare de echipamente energetice;
  - b) manageriat tehnic;
  - c) orice domeniu al ingineriei.
3. Ingineria energetică este ramura care se ocupă cu:
  - a) proiectarea și producția de echipamente energetice;
  - b) exploatarea echipamentelor energetice;
  - c) activități de manageriat tehnic.
4. Energia este:
  - a) ceea ce se obține în urma activităților de manageriat energetic;
  - b) o măsură generală a diferitelor forme de mișcare a materiei;
  - c) un bun material.
5. Din punct de vedere fizic, energia reprezintă:
  - a) capacitatea unui sistem fizic de a efectua lucru mecanic atunci când suferă o transformare dintr-o stare în alta;
  - b) o măsură generală a diferitelor forme de mișcare a materiei ce nu mai suportă transformări;
  - c) un bun material care costă foarte puțin.
6. În funcție de diversele etape de conversie și utilizare, energia poate fi:
  - a) primară, secundară, finală;
  - b) cărbune, țiței, gaze naturale;
  - c) mecanică, internă, electrică.
7. Energia recuperată direct din natură este:
  - a) energie secundară;
  - b) energie primară;
  - c) energie finală.
8. Principalele tipuri de energie primară sunt reprezentate de:
  - a) energia electrică, energia termică și țițeiul;
  - b) gazele naturale, energia hidrolică și energia electrică;
  - c) gazele naturale, cărbunele proaspăt extras, țițeiul.
9. Care dintre următoarele forme de energie pot fi folosite într-o gamă largă de aplicații:
  - a) energia electrică și energia termică;
  - b) țițeiul și cărbunele;
  - c) gazele naturale și uraniul.
10. Energia secundară este:
  - a) acea formă de energie utilizată pentru a asigura consumatorului servicii energetice;
  - b) acea formă de energie ce poate fi folosită într-o gamă largă de aplicații;
  - c) energie recuperată direct din natură.
11. Forma de energie utilizată pentru a asigura consumatorului servicii energetice este:
  - a) energie primară;
  - b) energie secundară;
  - c) energie finală.

12. Sistemul energetic cuprinde instalații de:
- obținerea, prelucrarea, transformarea, depozitarea și utilizare a diferitelor forme de energie;
  - alimentarea cu formele specifice de energie;
  - numai instalații de producere și utilizare a energiei.
13. Sistemul Snergetic Național gestionează:
- toate formele de energie existente pe plan național;
  - combustibili, energia electrică, energia termică și apa rece;
  - numai energia electrică.
14. Sistemul Energetic Industrial este alcătuit din:
- 3 subsisteme;
  - 2 subsisteme;
  - 4 subsisteme.
15. Stadiul producerii energiei cuprinde subsistemul de combustibil:
- da;
  - nu;
  - numai în măsura în care combustibilul nu este folosit direct în instalațiile de consum.
16. Energia electrică se poate produce în:
- centralele termice;
  - centralele electrice de termoficare;
  - centralele termoelectrice.
17. Energia termică se poate produce în:
- centralele termice;
  - centralele termoelectrice;
  - centralele electrice de termoficare.
18. Transformarea calitativă a energiei electrice are loc în:
- punctele termice;
  - stații sau posturi de transformare;
  - oricare dintre ele.
19. Transformarea calitativă a energiei termice are loc în:
- punctele termice;
  - stații sau posturi de transformare;
  - oricare dintre ele.
20. Subsistemul de producere a apei reci face parte din:
- subsistemul de producere a formelor de energie;
  - subsistemul de consum;
  - subsistemul de producere a formelor intermediare de energie.
21. Subsistemul de producere a frigului face parte din:
- subsistemul de producere a formelor intermediare de energie;
  - subsistemul de producere a formelor de energie;
  - subsistemul transformării calitative.
22. Subsistemul de producere a aerului comprimat este parte componentă a:
- subsistemului de consum;
  - subsistemului de producere a formelor intermediare de energie;
  - subsistemului de producere a energiei.
23. Subsistemul de producere a abruului face parte din:
- subsistemul producerii formelor intermediare de energie;
  - subsistemul transformării calitative;
  - subsistemul de consum.
24. Subsistemul de producere a apei fierbinți este parte componentă a:
- subsistemului de producere a energiei;
  - subsistemului de producere a formelor intermediare de energie;
  - subsistemului de consum.

25. Legătura între Sistemul Energetic Național și Sistemul Energetic Industrial poate fi:  
 a) doar univocă;                      b) doar biunivocă;                      c) și univocă și biunivocă.
26. Amplasarea surselor de producere a energiei se poate face:  
 a) la consumatori;      b) la sursa de combustibili;      c) la sursa de apă de răcire.
27. Amplasarea specifică a centralelor de rezervă și siguranță este la:  
 a) sursa de combustibili;                      b) consumatori;                      c) sursa de apă de răcire.
28. La sursa de combustibil se amplasează centralele:  
 a) de rezervă și siguranță;  
 b) termoelectrice de condensatie;  
 c) care folosesc combustibili inferiori, neeconomici la transportat.
29. Centralele termoelectrice de condensatie se amplasează la:  
 a) sursa de apă de răcire;                      b) consumatori;                      c) sursa de combustibili.
30. Cantitatea minimă de energie necesară bunei desfășurări a procesului de consum, reprezintă:  
 a) necesarul real de energie;  
 b) necesarul de energie primară;  
 c) necesarul teoretic de energie.
31. Necesarul real de energie în condiții reale de funcționare, reprezintă:  
 a) cantitatea de energie intrată în aparatul consumator în condiții reale de funcționare, notată cu  $W_{n,t}$ ;  
 b) cantitatea de energie intrată în aparatul consumator în condiții reale de funcționare, notată cu  $W_{rt}$ ;  
 c) cantitatea minimă de energie necesară bunei desfășurări a procesului de consum, notată cu  $W_{rt}$ .
32. Randamentul total al sistemului energetic se calculează cu relația:  
 a)  $\eta_{tot} = \frac{W_{n,t}}{W_{ep}}$ ;  
 b)  $\eta_{tot} = \eta_{ac} + \eta_d + \eta_{SSI} + \eta_{tr} + \eta_{SSP} + \eta_{ep}$ ;  
 c)  $\eta_{tot} = \eta_{ac} \cdot \eta_d \cdot \eta_{SSI} \cdot \eta_{tr} \cdot \eta_{SSP} \cdot \eta_{ep}$ .
33. Pentru a asigura unui proces de consum cantitatea de energie  $W_{n,t}$  este necesar un aport de energie primară  $W_{ep}$  determinat cu relația:  
 a)  $W_{ep} = W_{n,t} + \Delta W_{ac} + \Delta W_d + \Delta W_i + \Delta W_{tr} + \Delta W_s$  [kW];  
 b)  $W_{ep} = W_{n,t} + \sum \Delta W$  [kW];  
 c)  $W_{ep} = W_{n,t} + \Delta W_{ac} + \Delta W_d + \Delta W_i + \Delta W_{tr} + \Delta W_s + \Delta W_{ep}$  [kW].
34. Randamentul aparatelor consumatoare se determină cu relația:  
 a)  $\eta_{ac} = \frac{W_{n,t}}{W_{rt}}$ ;                      b)  $\eta_{ac} = \frac{W_{r,t}}{W_{nt}}$ ;                      c)  $\eta_{ac} = \frac{W_{n,t}}{W_{ep}}$ .
35. Randamentul de distribuție a energiei de la subsistemul de producere a formelor intermediare de energie la aparatele consumatoare este determinat cu relația:  
 a)  $\eta_d = \frac{W_{l,i}}{W_{r,t}}$ ;                      b)  $\eta_d = \frac{W_{l,i}}{W_{n,t}}$ ;                      c)  $\eta_d = \frac{W_{rt}}{W_{li}}$ .
36. Pentru determinarea randamentului de transport a energiei de la sursa de producere la subsistemul de producere a formelor intermediare de energie se folosește relația:  
 a)  $\eta_{tr} = \frac{W_b}{W_l}$ ;                      b)  $\eta_{tr} = \frac{W_{cl}}{W_l}$ ;                      c)  $\eta_{tr} = \frac{W_l}{W_{cl}}$ .

37. Randamentul subsistemului de producere a formelor intermediare de energie se determină cu relația:

$$\text{a) } \eta_{\text{SSI}} = \frac{W_l}{W_{li}}; \quad \text{b) } \eta_{\text{SSI}} = \frac{W_{li}}{W_l}; \quad \text{c) } \eta_{\text{SSI}} = \frac{W_{li}}{W_{cl}}.$$

38. Randamentul subsistemului de producere a energiei este:

$$\text{a) } \eta_{\text{SSP}} = \frac{W_b}{W_l}; \quad \text{b) } \eta_{\text{SSP}} = \frac{W_l}{W_b}; \quad \text{c) } \eta_{\text{SSP}} = \frac{W_l}{W_{ep}}.$$

39. Randamentul de transport al energiei primare se calculează cu relația:

$$\text{a) } \eta_{ep} = \frac{W_b}{W_{ep}}; \quad \text{b) } \eta_{ep} = \frac{W_{ep}}{W_b}; \quad \text{c) } \eta_{ep} = \frac{W_l}{W_b}.$$

40. Pierderile de energie în aparatele consumatoare sunt calculate cu relația:

$$\text{a) } \Delta W_{ac} = \frac{W_{n,t}}{W_{rt}}; \quad \text{b) } \Delta W_{ac} = W_{rt} - W_{n,t}; \quad \text{c) } \Delta W_{ac} = W_{n,t} - W_{rt}.$$

41. Pentru calculul pierderilor de energie din sistemul de distribuție a formelor intermediare de energie la aparatele consumatoare, se folosește relația:

$$\text{a) } \Delta W_d = W_{li} - W_{rt}; \quad \text{b) } \Delta W_d = W_{li} - W_{n,t}; \quad \text{c) } \Delta W_d = W_{n,t} - W_{li}.$$

42. Pierderile de energie din cadrul subsistemului de producere a formelor intermediare de energie se determină cu relația:

$$\text{a) } \Delta W_i = W_{c,l} - W_d; \quad \text{b) } \Delta W_i = W_d - W_{c,l}; \quad \text{c) } \Delta W_i = W_{c,l} - W_{l,i}.$$

43. Pe rețeaua de transport a energiei de la subsistemul de producere a acesteia la subsistemul de producere a formelor intermediare de energie apar pierderi determinate cu relația:

$$\text{a) } \Delta W_{tr} = W_{l,i} - W_{c,l}; \quad \text{b) } \Delta W_{tr} = W_{c,l} - W_l; \quad \text{c) } \Delta W_{tr} = W_l - W_{c,l}.$$

44. Cu relația  $\Delta W_s = W_b - W_l$  se determină:

- a) pierderile de energie în subsistemul de producere a energiei;
- b) pierderile de energie datorate randamentului conversiei energiei primare într-o formă de energie electric și/sau termică;
- c) pierderile de energie primară.

45. Transportul energiei primare de la sursă la subsistemul de producere a unei forme de energie se face cu pierderi de energie calculate cu relația:

$$\text{a) } \Delta W_l = W_{ep} - W_b; \quad \text{b) } \Delta W_{ep} = W_{ep} - W_b; \quad \text{c) } \Delta W_{ep} = W_b - W_{ep}.$$

46. Termodinamica studiază:

- a) procesele care se desfășoară în mașinile și instalațiile termice;
- b) procesele care conduc la stabilirea unor stări de echilibru;
- c) proprietățile termice ale corpurilor în condiții de echilibru energetic.

47. Termotehnica studiază:

- a) procesele ce se desfășoară în mașinile și instalațiile termice;
- b) proprietățile termice ale corpurilor în condiții de echilibru energetic, precum și procesele care conduc la stabilirea stărilor de echilibru;
- c) procesele în care transferul de energie între corpuri se face sub formă de căldură și lucru mecanic, ocupându-se în special cu problemele legate de producerea, transportul și utilizarea căldurii.

48. Sistemul termodinamic reprezintă:

- a) un ansamblu bine delimitat de corpuri care nu interacționează între ele;
- b) un ansamblu bine delimitat de corpuri care pot interacționa între ele, dar nu interacționează cu mediul ambiant;
- c) un ansamblu bine delimitat de corpuri care pot interacționa între ele sau cu mediul exterior.

49. Sistemul termodinamic se definește prin:  
a) schimb de căldură;      b) schimb de masă;      c) lucru mecanic.
50. Cantitatea de energie cedată sau primită de sistem, însoțită de variația parametrilor săi externi este:  
a) lucru mecanic;      b) schimb de căldură;      c) energie termică.
51. Prin lucru mecanic schimbat de un sistem termodinamic rezultă o variație a:  
a) parametrilor externi ai sistemului;  
b) parametrilor interni ai sistemului;  
c) și a parametrilor interni și a parametrilor externi.
52. De câte tipuri pot fi sistemele termodinamice din punct de vedere al interacțiunii acestora cu mediul ambiant:  
a) 3 tipuri;      b) 4 tipuri;      c) 5 tipuri.
53. Un sistem termodinamic care prin interacțiune cu mediul ambiant schimbă atât energie cât și masă este:  
a) sistem termodinamic închis;  
b) sistem termodinamic izolat adiabetic;  
c) sistem termodinamic deschis.
54. Sistemul termodinamic care prin interacțiune cu mediul ambiant schimbă energie sub formă de lucru mecanic, dar nu schimbă căldură este:  
a) sistem termodinamic izolat adiabetic;  
b) sistem termodinamic izolat;  
c) sistem termodinamic închis.
55. Sistemele termodinamice închise sunt:  
a) sisteme termodinamice care în interacțiunea lor cu mediul ambiant schimbă masă și energie;  
b) sisteme termodinamice care în interacțiunea lor cu mediul ambiant schimbă doar energie și nu schimbă masă;  
c) sisteme termodinamice care în interacțiunea lor cu mediul ambiant nu schimbă nici energie nici masă.
56. Prin definiție, un sistem termodinamic este considerat izolat în raport cu mediul ambiant dacă:  
a) schimbă energie și masă prin interacțiune cu mediul ambiant;  
b) schimbă doar energie și nu schimbă masă prin interacțiune cu mediul ambiant;  
c) sunt în imposibilitatea de a exercita orice tip de interacțiune cu mediul ambiant.
57. Parametrii de stare externi sunt:  
a) mărimi ce caracterizează starea exterioară a sistemului și sunt funcții numai de coordonatele generalizate ale corpurilor;  
b) presiunea, temperatura și densitatea;  
c) volumul.
58. Parametrii de stare interni sunt:  
a) mărimi ce caracterizează starea internă a sistemului;  
b) mărimi ce depend de proprietățile sistemului;  
c) presiunea, temperatura, densitatea.
59. Principiul zero al termodinamicii se enunță astfel:  
a) orice mărime de stare a unui sistem aflat în condiții de echilibru termodinamic poate fi determinată în funcție de parametrii de stare externi ai sistemului și de o mărime ce caracterizează starea interioară a sistemului, numită temperatură;  
b) două sisteme aflate în echilibru termic cu un al treilea, simultan și succesiv, se află în echilibru termic între ele;  
c) pentru orice sistem termodinamic aflat în echilibru termic se pot determina oricare dintre parametrii de stare, dacă se cunosc cel puțin doi.

60. Ecuația termică de stare a sistemului termodinamic omogen este:

$$\text{a) } \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_v \cdot \left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)_p \cdot \left(\frac{dv}{dp}\right)_T = 1; \quad \text{b) } \left(\frac{\partial p}{\partial T}\right)_v \cdot \left(\frac{\partial T}{\partial v}\right)_p \cdot \left(\frac{dv}{dp}\right)_T = -1; \quad \text{c) } F(V, T, p, m) = 0.$$

61. Temperatura este:

- a) un parametru de stare intern;
- b) o mărime de stare intensivă;
- c) un parametru de stare extern.

62. Energia internă depinde de:

- a) suma energiilor cinetice moleculare corespunzătoare mișcărilor de translație, rotație și vibrație;
- b) suma energiilor potențiale datorate forțelor de interacțiune dintre molecule;
- c) suma energiilor dintre molecule și atomi.

63. Lucrul mecanic reprezintă:

- a) energia necesară pentru deplasarea unui volum de fluid într-o conductă, dintr-o poziție dată până în poziția următoare;
- b) energia consumată pentru deplasarea pistonului unui cilindru pe o distanță  $x$ , la trecerea unui gaz din starea termodinamică 1, în starea termodinamică 2;
- c) energia schimbată de-a lungul interacțiunii mecanice dintre sistem și mediul ambiant.

64. Lucrul mecanic absolut efectuat se calculează cu relația:

$$\text{a) } l = p \cdot v \text{ [J/kg];} \quad \text{b) } l_{12} = \int_1^2 p \cdot dv \text{ [J/kg];} \quad \text{c) } l_{12} = -\int_1^2 p \cdot dv \text{ [J/kg]}$$

65. Lucrul mecanic etnic se determină cu relația:

$$\text{a) } l_t = F \cdot dx \text{ [J/kg];} \quad \text{b) } l_t = \int_1^2 p \cdot dv \text{ [J/kg];} \quad \text{c) } l_t = -\int_1^2 v \cdot dp \text{ [J/kg]}$$

66. Se consideră pozitiv lucrul mecanic:

- a) produs de un sistem termodinamic;
- b) consumat de un sistem termodinamic;
- c) indiferent.

67. Dacă sistemul primește energie prin interacțiune mecanică, înseamnă că:

- a) sistemul respectiv cedează lucru mecanic;
- b) sistemul respectiv consumă lucru mecanic;
- c)  $L < 0$ .

68. Energia unui sistem termodinamic pusă în evidență prin modificarea temperaturii acestuia la interacțiunea cu mediul ambiant este:

- a) căldură;
- b) entalpie;
- c) energie internă.

69. Căldura schimbată de un sistem termodinamic prin interacțiune cu mediul ambiant se determină cu relația:

$$\text{a) } dq = m \cdot d(c \cdot t) \text{ [J];} \quad \text{b) } dq = m \cdot c \cdot dt \text{ [J];} \quad \text{c) } dq = m \cdot c \cdot dt \text{ [kcal].}$$

70. Căldura primită de un corp sau de un sistem termodinamic în timpul unui proces:

- a) este pozitivă;
- b) conduce la menținerea constant a temperaturii;
- c) conduce la creșterea temperaturii.

71. Căldura schimbată în timpul unui proces între un corp sau un sistem termodinamic și mediul ambiant poate fi:

- a) numai primită;
- b) numai cedată;
- c) indiferent.

72. Se consideră căldura cedată de un corp sau sistem termodinamic în timpul unui proces, ca fiind:

- a) pozitivă;
- b) negativă;
- c) neutră.

73. Entalpia este:

- a) o mărime de stare determinată ca sumă între cantitatea de căldură primită sau cedată de un sistem în timpul unui proces termodinamic și energia internă a sistemului termodinamic respectiv;
- b) o mărime de stare determinată ca sumă între energia internă a unui sistem termodinamic și lucrul mecanic produs sau consumat de sistemul termodinamic și respectiv;
- c) o mărime de stare determinată ca sumă între lucrul mecanic produs sau consumat de un sistem termodinamic în timpul unui proces termodinamic și variația entropiei sistemului de-a lungul aceluiași proces termodinamic.

74. Principiile termodinamicii care stau la baza proceselor energetice sunt în număr de:

- a) 4;
- b) 3;
- c) 2.

75. Primul principiu al termodinamicii:

- a) stabilește relații cantitative ale schimburilor energetice;
- b) reprezintă legea conservării energiei;
- c) se referă la modul de variație a energiei interne a unui sistem termodinamic.

76. Primul principiu al termodinamicii se enunță astfel:

- a) căldura nu trece de la sine de la un corp cu temperatura scăzută la un corp cu temperatura mai ridicată;
- b) variația energiei interne a unui sistem la trecerea dintr-o stare inițială de echilibru într-o stare finală de echilibru este egală cu suma dintre lucru mecanic efectuat de sistem și căldura schimbată de acesta în timpul procesului;
- c) o mașină pentru a produce lucru mecanic trebuie să consume o cantitate echivalentă de energie; în cazul în care aceasta nu este primită din exterior, se consumă din energia internă sau externă a sistemului.

77. Ecuația  $E_1 - L_{12} = E_2$  reprezintă:

- a) ecuația primului principiu al termodinamicii pentru sisteme închise izolate adiabatic față de mediul ambiant;
- b) ecuația primului principiu al termodinamicii pentru sisteme deschise;
- c) ecuația primului principiu al termodinamicii pentru un sistem care nu schimbă căldură dar schimbă lucru mecanic cu mediul exterior.

78. Care este forma corectă a ecuației primului principiu al termodinamicii pentru sisteme închise:

- a)  $dq = dl + du + w \cdot dw + g \cdot dh$ ;
- b)  $E_1 - L_{12} + Q_{12} = E_2$ ;
- c)  $dq = du + pdv$ .

79. În cazul în care o mașină termică lucrează în sistem deschis, fluidul de lucru traversează limita sistemului:

- a) o singură dată;
- b) niciodată;
- c) de două ori.

80. Pentru a putea scrie ecuația primului principiu al termodinamicii pentru sisteme deschise se consideră că o mașină termică:

- a) cedează căldură și primește lucru mecanic;
- b) primește căldură și cedează lucru mecanic;
- c) primește atât căldură cât și lucru mecanic.

81. Lucru mecanic produs sau consumat de masa "m" de agentul de lucru a unei mașini termice se calculează cu relația:

- a)  $l = p \cdot v$ ;
- b)  $l = p + v$ ;
- c)  $l = \frac{p}{v}$ .

82. Ecuația primului principiu al termodinamicii pentru sistemul deschis este:

- a)  $dq = du + dl$ ;
- b)  $dq = dh + v \cdot dp$ ;
- c)  $dq = dh - v \cdot dp$ .

83. Cel de-al doilea principiu al termodinamicii stabilește pentru fenomenele termice din natură, relații:

- a) cantitative;
- b) calitative;
- c) ambele.

84. Care dintre următoarele enunțuri este cel corect pentru principiul al doilea al termodinamicii:
- în natura, transformările ciclice al căror efect constă în producerea de lucru mecanic echivalent cu cantitatea de căldură preluată de la o singură sursă, sunt imposibile;
  - o mașină termică nu poate produce în mod continuu (ciclic) lucru mecanic decât dacă agentul termic schimbă căldură cu două surse de căldură de temperaturi diferite;
  - căldura nu trece de la sine de la un corp cu temperatura scăzută la un corp cu temperatura mai ridicată, decât dacă se consumă lucru mecanic din exterior.

85. Perpetuum mobile de speța a II – a este:

- o mașină care ar funcționa continuu cu o singură sursă de căldură și a transforma energia primită de la această sursă integral în lucru mecanic;
- o mașină care ar produce lucru mecanic fără a consuma o cantitate echivalentă de energie;
- o mașină care ar produce căldură fără să consume lucru mecanic.

86. Entropia este:

- o capacitate calorică cu caracter intensiv;
- o capacitate calorică cu caracter extensiv;
- o funcție de stare a sistemului.

87. Expresia matematică a principiului al doilea al termodinamicii pentru procese reversibile este:

$$\text{a) } \oint \frac{dQ}{T} = 0; \quad \text{b) } dS = \frac{dQ}{T} \text{ [J/K];} \quad \text{c) } ds = \frac{dq}{T} \text{ [J/(kg}\cdot\text{K)].}$$

88. Pentru procese ireversibile principiul al doilea al termodinamicii se poate scrie:

$$\text{a) } dS_{\text{irev}} = \int_1^2 \frac{dQ}{T}; \quad \text{b) } dS_{\text{irev}} < \int_1^2 \frac{dQ}{T}; \quad \text{c) } dS_{\text{irev}} > \int_1^2 \frac{dQ}{T}.$$

89. La variații mari de entropie gradul de ireversibilitate al unui proces este:

- mai ridicat;
- mai redus;
- nu contează.

90. Următorul enunț “În sistemele la echilibru, care tind către temperatura zero absolut prin procese izoterm cvasistatice, variația entalpiei libere nu mai depinde de temperatură” aparține lui:

- Clausius;
- Nerst;
- Sadi Carnot.

91. Principiul al III – lea al termodinamicii se enunță astfel:

- la temperaturi apropiate de 0K variația potențialului entalpiei libere devine egală cu zero;
- este imposibil de răcit o substanță până la zero absolut luându-i căldura; zero absolut este inaccesibil;
- un sistem izolat nu schimbă căldură cu exteriorul.

92. Ecuația calorică de stare pentru sisteme închise este:

$$\text{a) } dq = C_v \cdot dT + \left[ \left( \frac{\partial u}{\partial v} \right)_T + p \right] \cdot dv;$$

$$\text{b) } dq = C_p \cdot dt + \left[ \left( \frac{\partial v}{\partial u} \right)_T + p \right] \cdot dv;$$

$$\text{c) } dq = C_v \cdot dT + \left[ \left( \frac{\partial v}{\partial u} \right)_T + v \right] \cdot dp.$$

93. Căldura specifică la volum constant se determină cu relația:

$$\text{a) } c_v = \left( \frac{\partial u}{\partial T} \right)_v; \quad \text{b) } c_v = \left( \frac{\partial h}{\partial T} \right)_v; \quad \text{c) } c_v = \left( \frac{\partial h}{\partial T} \right)_p.$$

94. Căldura specifică la presiune constantă este:

$$\text{a) } c_p = \left( \frac{\partial u}{\partial T} \right)_p; \quad \text{b) } c_p = \left( \frac{\partial h}{\partial T} \right)_p; \quad \text{c) } c_p = \left( \frac{\partial h}{\partial u} \right)_T.$$



95. Ecuația calorică de stare pentru sisteme deschise este:

$$a) dq = C_p \cdot dT - \left[ \left( \frac{\partial h}{\partial p} \right)_T + v \right] \cdot dp;$$

$$b) dq = C_p \cdot dT + \left[ \left( \frac{\partial h}{\partial p} \right)_T + p \right] \cdot dv;$$

$$c) dq = C_p \cdot dT + \left[ \left( \frac{\partial h}{\partial p} \right)_T - v \right] \cdot dp.$$

96. Căldura specific reprezintă:

- a) căldura necesară pentru a varia temperatura unității de masă dintr-un corp cu un grad;
- b) căldura necesară pentru a schimba starea de agregare a unui corp;
- c) căldura necesară asigurării parametrilor de confort.

97. Diagramele termodinamice ale vaporilor permit:

- a) reprezentarea tabelor în sisteme de trei axe de coordonate;
- b) reprezentarea grafică a tabelor în sisteme de două axe de coordonate;
- c) reprezentarea grafică a tabelor când toți parametrii rămân constanți.

98. În diagramele termodinamice sunt trasate:

- a) curbe de  $p=ct$ ,  $v=ct$ ,  $t=ct$ ;
- b) curbe de  $i=ct$ ,  $s=ct$ ,  $x=ct$ ;
- c) curbe de lucru mecanic constant.

99. La baza diagramelor termodinamice stă reprezentarea:

- a) procesului de încălzire;
- b) procesului de răcire;
- c) procesului de vaporizare.

100. Vaporii sunt:

- a) corpuri în stare gazoasă de saturație;
- b) vaporii în stare lichidă de saturație;
- c) corpuri în stare gazoasă în apropierea domeniului de lichefiere.

101. Vaporizarea reprezintă:

- a) procesul de trecere a unei substanțe din faza lichidă în faza de vaporii prin fierbere, la suprafața de separație a lichidului;
- b) procesul de trecere a unei substanțe din faza lichidă în faza de vaporii prin fierbere, în întreaga masă de lichid;
- c) procesul de trecere a unei substanțe din faza de vaporii în fază lichidă în faza prin fierbere, în întreaga masă de lichid.

102. Titlul vaporilor umezi se determină cu relația:

$$a) x = \frac{m_{\text{amestec}}}{m_{\text{vap}}}; \quad b) x = \frac{m_{\text{vap}} + m_{\text{lich}}}{m_{\text{vap}}}; \quad c) x = \frac{m_{\text{vap}}}{m_{\text{vap}} + m_{\text{lich}}}.$$

103. Titlul vaporilor umezi reprezintă:

- a) raportul dintre cantitatea de vaporii saturați uscați și cantitatea de vaporii saturați umezi;
- b) raportul dintre volumul de vaporii saturați uscați și volumul de vaporii saturați umezi;
- c) raportul dintre cantitatea de vaporii saturați umezi și cantitatea de vaporii saturați uscați.

104. Vaporizarea este:

- a) un proces de schimbare de fază;
- b) un proces izocor - izoterm;
- c) un proces isobar - izoterm.

105. În timpul vaporizării în stare de saturație se găsesc:

- a) doar faza lichidă;
- b) doar faza gazoasă;
- c) ambele faze.

106. Diagramele termodinamice cel mai des utilizate în energetică sunt:  
 a) diagrama  $p - v$ ;                      b) diagrama  $i - s$ ;                      c) diagrama  $T - s$ .
107. Diagrama  $p - v$  permite evaluarea:  
 a) căldurii schimbate în timpul proceselor ce se desfășoară;  
 b) lucrului mecanic efectuat de vapori în timpul transformării termodinamice;  
 c) entalpiei.
108. Diagrama  $i - s$  permite determinarea direct a:  
 a) entalpiei;                                      b) energiei interne;                      c) căldurii.
109. Diagrama  $T - s$  permite determinarea direct a:  
 a) lucrului mecanic de vapori în timpul transformării termodinamice;  
 b) lucrului mecanic obținut prin destinderea adiabată a aburului în turbină;  
 c) căldurii schimbate în procesele de încălzire, vaporizare, condensare sau supraîncălzire.
110. Curba limită a diagramelor termodinamice este compusă din:  
 a) două ramuri;                                      b) trei ramuri;                                      c) patru ramuri.
111. Curbele limită ale diagramelor termodinamice sunt:  
 a) izotermele;  
 b) curba limită a lichidului la saturație;  
 c) curba limită a vaporilor la saturație.
112. Curba limită a lichidului la saturație are:  
 a)  $x=1$ ;    b)  $x=0$ ;    c)  $x \in (0, 1)$ .
113. Curba cu titlu constant  $x=1$  reprezintă:  
 a) curba limită superioară;  
 b) curba limită a lichidului la saturație;  
 c) curba limită a vaporilor la saturație.
114. Punctul critic,  $k$ , de pe curba limită a diagramelor termodinamice, are următoarele coordonate:  
 a)  $p_{cr}=221,29$  bar,  $v_{cr}=0,0326$  m<sup>3</sup>/kg,  $t_{cr}=374,15^{\circ}\text{C}$ ;  
 b)  $p_{cr}=229,21$  bar,  $v_{cr}=0,00326$  m<sup>3</sup>/kg,  $t_{cr}=375,15^{\circ}\text{C}$ ;  
 c)  $p_{cr}=221,29$  bar,  $v_{cr}=0,00326$  m<sup>3</sup>/kg,  $t_{cr}=374,15^{\circ}\text{C}$ .
115. Curba limită a diagramelor termodinamice împart planul de lucru al acestora în:  
 a) 3 zone;    b) 5 zone;    c) 4 zone.
116. Zona lichidului este cuprinsă pe planul diagramelor termodinamice:  
 a) între cele două ramuri ale curbei limită;  
 b) între ordonată și curba limită inferioară;  
 c) deasupra curbei limită superioară.
117. În orice punct din zona lichidului titlul vaporilor are o valoare:  
 a)  $=0$ ;    b)  $>0$ ;    c)  $<0$ .
118. Titlul vaporilor are valoarea  $x=1$  în:  
 a) zona amestecului bifazic;    b) zona vaporilor supraceutici;    c) zona vaporilor supraîncălziți.
119. Zona de pe planul diagramelor termodinamice, aflată între curba limită superioară și izoterma critică, reprezintă:  
 a) zona amestecului bifazic;  
 b) zona vaporilor supraîncălziți;  
 c) zona vaporilor supraceutici.
120. Vaporii aflați în orice punct amplasat între ramurile curbei limită pot avea titlul:  
 a)  $x \in [0, 1]$ ;                                      b)  $x \in (0, 1]$ ;                                      c)  $x \in (0, 1)$ .

121. Zona situată deasupra punctului critic "k" al diagramelor termodinamice corespunde:

- a) vaporilor supraceutici;
- b) vaporilor supraîncălziți;
- c) vaporilor supraîncălziți saturați.

122. Zona situată între cele două ramuri ale curbei limita este:

- a) zona lichidului;
- b) zona amestecului bifazic;
- c) zona vaporilor saturați.

123. Parametrii lichidului la saturație sunt:

- a)  $v', \rho', u', i', s'$ ;
- b)  $v'', \rho'', u'', i'', s''$ ;
- c)  $v, \rho, u, i, s$ .

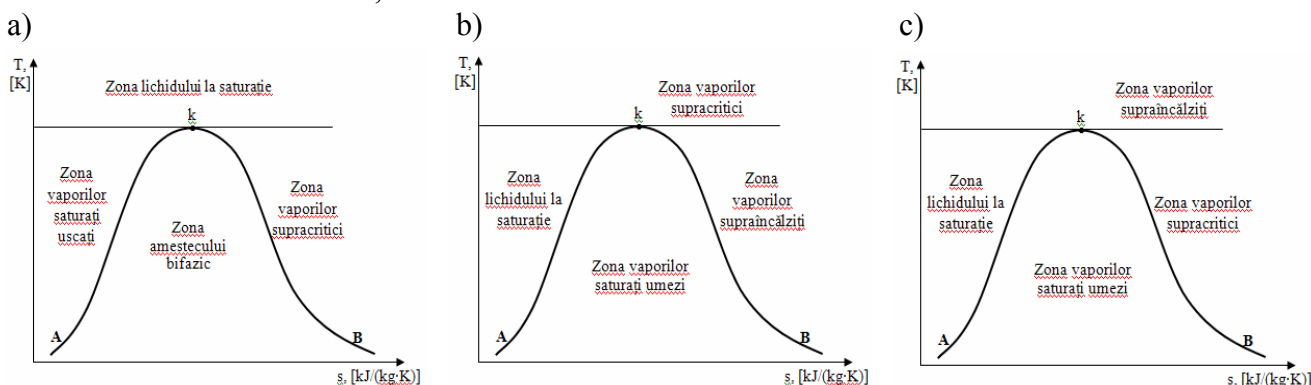
124. Parametrii vaporilor saturați uscați sunt:

- a)  $v, \rho, u, i, s$ ;
- b)  $v', \rho', u', i', s'$ ;
- c)  $v'', \rho'', u'', i'', s''$ .

125. Pentru determinarea parametrilor vaporilor saturați umezi se folosește grupul de relații:

- a)  $v = v' + x \cdot (v'' - v')$ ,  $i = i' + x \cdot (i'' - i')$ ,  $s = s' + x \cdot (s'' - s')$ ;
- b)  $v' = v + x \cdot (v'' - v')$ ,  $i' = i + x \cdot (i'' - i')$ ,  $s' = s + x \cdot (s'' - s')$ ;
- c)  $v = v'' + x \cdot (v' - v'')$ ,  $i = i'' + x \cdot (i' - i'')$ ,  $s = s'' + x \cdot (s' - s'')$ .

126. Varianta corectă de repartizare a celor patru zone specifice diagramelor vaporilor de apă în sistemul de coordonate T – s, este:



127. Transformarea izocoră are la bază:

- a) Legea lui Charles;
- b) Legea Guy – Lussac;
- c) Legea Boyle – Mariotte.

128. În timpul transformării rămâne constant:

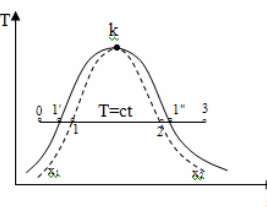
- a) lucrul mecanic;
- b) volumul;
- c) căldura.

129. Care dintre următoarele ecuații descriu un proces izocor:

- a)  $V = ct$ ;
- b)  $\frac{P}{V} = ct$ ;
- c)  $\frac{P}{T} = ct$ .

130. În diagram T – s din figura alăturată este reprezentată o transformare:

- a) izocoră;
- b) izotermă;
- c) adiabată.



131. Căldura schimbată este egală cu zero în cazul unei transformări:

- a) izocore;
- b) izoterme;
- c) adiabată.

132. Pentru care din transformările termodinamice este valabilă ecuația căldurii  $dq = C_V \cdot dT$ :

- a) politropă;
- b) izocoră;
- c) izobară.

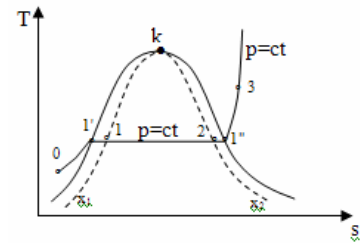
133. Variația de entalpie în timpul unei transformări izocore se determină cu relația:

- a)  $dh = dq + V \cdot dp$ ;
- b)  $dh = C_V \cdot dT + V \cdot dp$ ;
- c)  $dh = C_V \cdot (T_2 - T_1) + V \cdot (p_2 - p_1)$ .



149. Diagrama T-s din figura alăturată reprezintă o transformare:

- a) izobară;
- b) izotermă;
- c) politropă.



150. Legea Boyle-Mariotte stă la baza proceselor:

- a) izobare;
- b) politrope;
- c) izoterme.

151. La o transformare izotermă variază:

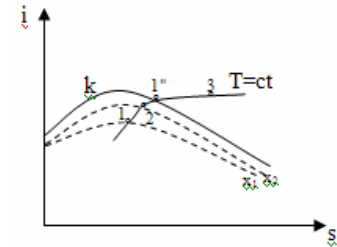
- a) presiunea vaporilor;
- b) temperatura vaporilor;
- c) volumul specific al vaporilor.

152. Ecuația termică de stare a unui proces izoterm scrisă conform legii Byle-Mariotte este:

- a)  $p \cdot T = ct$ ;
- b)  $\frac{p}{V} = ct$ ;
- c)  $p \cdot V = ct$ .

153. Diagrama i-s din figura alăturată reprezintă:

- a) o transformare izocoră;
- b) o transformare izotermă;
- c) o transformare izobară.



154. În timpul unei transformări izoterme, variația de energie internă și de entalpie:

- a) rămân constante;
- b) sunt nule;
- c) sunt mai mici decât zero.

155. Căldura schimbată în timpul unui proces izoterm se determină cu relația:

- a)  $dq = du + p \cdot dV$ ;
- b)  $q_{12} = \int_1^2 p \cdot dV$ ;
- c)  $q_{12} = p_1 \cdot v_1 \cdot \ln \frac{v_2}{v_1}$ .

156. Procesele adiabate sunt acele procese în care:

- a) nu se schimbă căldură cu exteriorul;
- b) rămîne constantă entropia;
- c) variază temperatura, presiunea și volumul.

157. În turbina cu abur a unui grup energetic:

- a) se neglijează schimbul de căldură între vapori și mediul exterior sau între abur și organele turbinei;
- b) aburul se destinde adiabetic;
- c) aburul se comprimă adiabetic.

158. În timpul unei transformări adiabate:

- a) vaporii supraîncălziți se transformă în vapori saturați umezi, prin destindere;
- b) vaporii supraîncălziți se transformă în vapori saturați umezi, prin comprimare;
- c) lichidul saturat se vaporizează transformându-se în vapori saturați umezi, prin destindere.

159. Ecuația termică de stare a unui proces adiabetic este:

- a)  $p \cdot v^k = ct$ ;
- b)  $T \cdot V^{k-1} = ct$ ;
- c)  $\frac{T^k}{p^{k-1}} = ct$ .

160. Coeficientul “k” reprezintă:

- a) coeficient politropic;
- b) exponent adiabetic;
- c) raportul între căldura specific la presiune constantă și căldura specifică la volum constant.

161. Lucrul mecanic produs în timpul unei transformări adiabate se determină cu relația:

- a)  $l_{12} = \frac{k \cdot p \cdot v}{k-1}$ ;
- b)  $l_{12} = \frac{p_1 \cdot v_1 - p_2 \cdot v_2}{k-1}$ ;
- c)  $l_{12} = \frac{p_1 \cdot v_1 - p_2 \cdot v_2}{k \cdot (k-1)}$ .

162. Lucrul mecanic tehnic produs în timpul unei transformări adiabate se determină cu relația:

$$\text{a) } l_{112} = \frac{k \cdot p \cdot v}{k-1}; \quad \text{b) } l_{112} = \frac{k \cdot (p_1 \cdot v_1 - p_2 \cdot v_2)}{k-1}; \quad \text{c) } l_{112} = \frac{k \cdot (p_2 \cdot v_2 - p_1 \cdot v_1)}{k-1}.$$

163. În cazul unei transformări adiabate variația de energie internă este:

$$\text{a) } du = \frac{p_2 \cdot v_2 - p_1 \cdot v_1}{k-1}; \quad \text{b) } du = \frac{p_1 \cdot v_1 - p_2 \cdot v_2}{k+1}; \quad \text{c) } du = 0.$$

164. Variația entalpiei în cazul unei transformări adiabate este determinată cu relația:

$$\text{a) } dh = \frac{p_2 \cdot v_2 - p_1 \cdot v_1}{k+1}; \quad \text{b) } dh = \frac{k \cdot (p_1 \cdot v_1 - p_2 \cdot v_2)}{k-1}; \quad \text{c) } dh = \frac{k \cdot (p_2 \cdot v_2 - p_1 \cdot v_1)}{k-1}.$$

165. În cursul unei transformări politropice agentul termic schimbă cu exteriorul:

a) numai căldură;      b) numai lucru mecanic;      c) ambele forme de energie.

166. Procesele care se desfășoară în timpul unei transformări politrope:

a) sunt ireversibile;      b) au loc cu creștere de entropie;      c) au loc cu scădere de entropie.

167. Ecuația termică de stare a unui proces politropic este:

$$\text{a) } p \cdot T^n = ct; \quad \text{b) } \frac{p}{v^n} = ct; \quad \text{c) } p \cdot v^n = ct.$$

168. Coeficientul „n” reprezintă:

a) exponent generalizat;      b) exponent politropic;      c) exponent adiabetic.

169. Exponentul politropic se determină cu relația:

$$\text{a) } n = \frac{C_n - C_p}{C_n - C_v}; \quad \text{b) } n = \frac{C_p - C_n}{C_n - C_v}; \quad \text{c) } n = \frac{C_p - C_n}{C_v - C_n}.$$

170. Parametrul  $C_n$  reprezintă:

a) o capacitate calorică masică generalizată;  
b) o capacitate calorică volumică generalizată;  
c) o capacitate calorică izentropică generalizată.

171. Căldura schimbată în timpul unui proces politropic se determină cu relația:

$$\text{a) } q_{12} = C_p \cdot \frac{n-k}{n-1} \cdot (T_2 - T_1);$$

$$\text{b) } q_{12} = C_v \cdot \frac{n-k}{n-1} \cdot (T_2 - T_1);$$

$$\text{c) } q_{12} = C_v \cdot \frac{n-1}{n-k} \cdot (T_2 - T_1).$$

172. Cu relația  $n \cdot l$  se determină:

a) lucrul mecanic efectuat de un sistem termodinamic în timpul unui proces politropic;  
b) lucrul mecanic tehnic efectuat de un sistem termodinamic în timpul unui proces politropic;  
c) căldura schimbată cu mediul exterior.

173. Lucrul mecanic efectuat de un sistem termodinamic în timpul unui proces politropic variază funcție de coeficientul politropic:

a) direct proporțional;      b) nu variază funcție de acesta;      c) invers proporțional.

174. Variația de entalpie în timpul unui proces politropic este:

$$\text{a) } dh = C_n \cdot (T_2 - T_1) - \frac{n}{n-1} \cdot (p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2);$$

$$\text{b) } dh = C_h \cdot (T_2 - T_1) - \frac{n}{n-1} \cdot (p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2);$$

$$\text{c) } dh = C_p \cdot (T_2 - T_1) - \frac{n-1}{n} \cdot (p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2).$$

175. Variația energiei interne a unui sistem termodinamic într-un proces politropic este:

a)  $du = C_n \cdot (T_2 - T_1) + \frac{p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2}{n - 1}$ ;

b)  $du = \frac{p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2}{n - 1} - C_n \cdot (T_2 - T_1)$ ;

c)  $du = C_n \cdot (T_2 - T_1) - \frac{p_1 \cdot V_1 - p_2 \cdot V_2}{n - 1}$ .

176. Transferul de căldură reprezintă:

a) procesul dinamic prin care energia termică la anumiți parametri este transformată în energie termică la alți parametri cu respectarea legilor fundamentale ale termodinamicii, mai precis a principiului conservării energiei;

b) procesul static prin care energia termică la anumiți parametri este transformată în energie termică la alți parametri cu respectarea legilor fundamentale ale termodinamicii, mai precis a principiului conservării energiei;

c) procesul dinamic prin care energia termică la anumiți parametri este transformată în energie termică la alți parametri cu respectarea legilor fundamentale ale termodinamicii, mai precis a principiului conservării masei.

177. Transferul de căldură poate avea loc:

a) ca urmare a unei diferențe de temperatură între zone din interiorul aceluiași sistem termodinamic;

b) ca urmare a unei diferențe de temperatură între sisteme termodinamice diferite;

c) ca urmare a păstrării constante a temperaturii.

178. Debitul de căldură reprezintă:

a) căldura transferată pe unitatea de suprafață, în unitatea de timp;

b) căldura transferată în timpul unui proces izoterm;

c) căldura totală transferată în unitatea de timp.

179. Debitul de căldură se calculează cu relația:

a)  $\dot{Q} = \frac{\Delta\tau}{\Delta Q}$  [W];

b)  $\dot{Q} = \frac{\Delta Q}{\Delta\tau}$  [J/s];

c)  $\dot{Q} = \Delta Q \cdot \Delta\tau$  [W].

180. Câmpul de temperatură este staționar dacă;

a) temperatura se modifică lent în timp, în întreg spațiul considerat la un timp oarecare considerat,  $\tau$ ;

b) temperatura se modifică în timp, în anumite zone ale spațiului considerat la un moment oarecare  $\tau$ ;

c) temperatura nu se modifică în timp, în întreg spațiul considerat, la un timp oarecare,  $\tau$ .

181. Un câmp de temperatură este variabil dacă:

a) temperatura variază în spațiul considerat;

b) temperatura variază în timp;

c) temperatura variază lent în timp, în întreg spațiul considerat.

182. Fluxul de căldură se notează cu:

a) Q;

b) q;

c)  $\Delta q$ .

183. Unitatea de măsură a fluxului de căldură este:

a) [J/m<sup>2</sup>];

b) [J/(s·m<sup>2</sup>)];

c) [W/m<sup>2</sup>].

184. Fluxul de căldură se definește ca:

a) căldura transferată în unitatea de timp;

b) căldura transferată pe unitatea de suprafață;

c) căldura transferată pe unitatea de suprafață, în unitatea de timp.

185. Fluxul de căldură se calculează cu relația:

$$\text{a) } q = \frac{\dot{Q}}{S} \quad [\text{W}/\text{m}^2]; \quad \text{b) } q = \frac{\Delta Q}{S \cdot \Delta \tau} \quad [\text{W}/\text{m}^2]; \quad \text{c) } q = \frac{\Delta Q}{\Delta \tau} \quad [\text{W}/\text{m}^2].$$

186. Gradientul de temperatură se definește ca fiind:

- a) limita raportului dintre variația distanței dintre două suprafețe izoterme și temperatura acestora;
- b) limita raportului dintre variația temperaturii dintre două suprafețe izoterme și distanța dintre acestea, măsurată pe normala la suprafață, când  $\Delta n$  tinde către zero;
- c) limita raportului dintre variația temperaturii dintre două suprafețe izoterme și distanța dintre acestea, măsurată pe normala la suprafață, când  $\Delta t$  tinde către zero.

187. Formula de calcul a gradientului de temperatură este:

$$\text{a) grad } t = \lim_{\Delta n \rightarrow 0} \left( \frac{\Delta n}{\Delta t} \right); \quad \text{b) grad } t = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left( \frac{\Delta t}{\Delta n} \right); \quad \text{c) grad } t = \lim_{\Delta n \rightarrow 0} \left( \frac{\Delta t}{\Delta n} \right).$$

188. Conducția termică se poate realiza prin transfer de căldură dintr-o zonă cu temperatură mai ridicată către o zonă cu temperatură mai coborâtă în interiorul unui corp termodinamic:

- a) solid;
- b) lichid;
- c) gazos.

189. Conducția termică reprezintă:

- a) procesul de transfer termic la suprafața de contact dintre un corp solid și un lichid;
- b) procesul de transfer termic dintr-o zonă cu temperatură mai ridicată către o zonă cu temperatură mai coborâtă în interiorul unui corp termodinamic;
- c) procesul de transfer termic între diferite medii în contact fizic direct între care există o diferență de temperatură.

190. Transferul de căldură prin conducție se poate realiza prin:

- a) ciocniri elastice din aproape în aproape între molecule sau atomi;
- b) ciocniri plastice între molecule sau atomi;
- c) difuzia electronilor liberi.

191. În cazul corpurilor solide, conducția termică se realizează prin:

- a) ciocniri elastice între molecule sau atomi;
- b) difuzia electronilor liberi;
- c) ciocniri plastice între molecule sau atomi.

192. Conducția termică se realizează prin ciocniri elastice din aproape în aproape între molecule sau atomi, în cazul corpurilor:

- a) lichide;
- b) fluide;
- c) gazoase.

193. Conductivitatea termică este caracterizată prin:

- a) coeficientul de conductivitate termică,  $\alpha$ ;
- b) coeficientul de conductivitate termică,  $\beta$ ;
- c) coeficientul de conductivitate termică,  $\lambda$ .

194. Coeficientul de conductivitate se exprimă în:

- a)  $\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ ;
- b)  $\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ;
- c)  $(\text{m}\cdot\text{K})/\text{W}$ .

195. Convecția termică reprezintă:

- a) modul de transfer de căldură în cazul fluidelor în mișcare;
- b) schimbul de căldură la suprafața de contact dintre un fluid și un corp solid sau între cantități de același fluid;
- c) schimbul de căldură la suprafața de contact dintre un fluid și un corp solid sau între volume de același fluid.



196. Convecția termică se exprimă cu ajutorul:
- coeficientului de convecție termică,  $\beta$ ;
  - coeficientului de convecție termică,  $\alpha$ ;
  - coeficientului de convecție termică,  $\gamma$ .
197. Coeficientul de convecție termică se exprimă în:
- $W/(m \cdot K)$ ;
  - $(m \cdot K)/W$ ;
  - $W/(m^2 \cdot K)$ .
198. Radiația termică reprezintă:
- ansamblul schimburilor de energie la distanță între corpuri prin unde electromagnetice;
  - ansamblul schimburilor de energie între corpuri aflate la distanță mică unul față de altul, prin unde electromagnetice;
  - emisia unui corp datorită temperaturii sale, realizată prin transformarea energiei interne în energie electromagnetică.
199. Coeficientul de conductivitate termică depinde de:
- substanța din care este alcătuit materialul;
  - starea de agregare a corpului termodinamic;
  - axele de cristalizare.
200. Coeficientul de conductivitate termică depinde de:
- substanța din care este alcătuit materialul;
  - presiune;
  - temperatură.
201. Fluxul de căldură transmis prin conducție între două suprafețe izoterme cu temperaturi diferite pe direcția normală,  $n$ , se determină:
- conform Legii lui Fourier;
  - conform Legii lui Newton;
  - conform Legii lui Thomson.
202. Legea lui Fourier pentru transmiterea căldurii prin conducție, are la bază relația:
- $q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n}$ ;
  - $q = -\lambda \frac{\partial n}{\partial t}$ ;
  - $q = -\alpha \frac{\partial t}{\partial n}$ .
203. Pentru un perete plan omogen cu fețe paralele, cu  $t_1 > t_2$ , fluxul termic se determină cu relația:
- $q = \frac{t_1 - t_2}{\lambda} \quad [W/m^2]$ ;
  - $q = \frac{t_1 - t_2}{\delta} \quad [W/m^2]$ ;
  - $q = \frac{t_2 - t_1}{\delta} \quad [W/m^2]$ .
204. Pentru un perete plan neomogen cu fețe paralele, fluxul termic se determină cu relația:
- $q = \frac{t_n - t_1}{\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}} \quad [W/m^2]$ ;
  - $q = \frac{t_1 - t_n}{\sum_{i=1}^n \delta_i \cdot \lambda_i} \quad [W/m^2]$ ;
  - $q = \frac{t_1 - t_n}{\sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i}} \quad [W/m^2]$ .
205. Temperatura la distanța  $x$  de suprafața caldă a peretelui, sau la zona de contact dintre diferitele straturi ale unui perete plan cu fețe paralele, se calculează cu relația:
- $t_x = t_1 + q \cdot \frac{\delta_1}{\lambda_1} \quad [^\circ C]$ ;
  - $t_x = t_1 - q \cdot \frac{\delta_1}{\lambda_1} \quad [^\circ C]$ ;
  - $t_x = t_1 - q \cdot \frac{\lambda_1}{\delta_1} \quad [^\circ C]$ .
206. Pentru un perete cilindric omogen, fluxul de căldură transmis prin conducție este determinat cu relația:
- $q_1 = \frac{t_1 - t_n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_i} \ln \frac{d_{i+1}}{d_i}} \quad [W/m]$ ;
  - $q_1 = \frac{t_1 - t_2}{\frac{1}{2\pi \cdot \lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}} \quad [W/m^2]$ ;
  - $q_1 = \frac{t_1 - t_2}{\frac{1}{2\pi \cdot \lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}} \quad [W/m]$ .

207. Fluxul de căldură transmis prin conducție în cazul unui perete cilindric neomogen cu temperatura mare  $t_1$ , este determinat cu relația:

$$\text{a) } q_1 = \frac{t_1 - t_2}{\frac{1}{2\pi \cdot \lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}} \quad [\text{W/m}]; \quad \text{b) } q_1 = \frac{t_1 - t_n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_i} \ln \frac{d_{i+1}}{d_i}} \quad [\text{W/m}]; \quad \text{c) } q_1 = \frac{t_1 - t_n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_i} \ln \frac{d_i}{d_{i+1}}} \quad [\text{W/m}].$$

208. Temperatura la distanța  $x$  de suprafața caldă a peretelui, sau la zona de contact dintre diferitele straturi ale unui perete cilindric, se calculează cu relația:

$$\text{a) } t_x = t_1 - q_1 \cdot \frac{1}{2\pi \cdot \lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} \quad [^\circ\text{C}];$$

$$\text{b) } t_x = t_1 + q_1 \cdot \frac{1}{2\pi \cdot \lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} \quad [^\circ\text{C}];$$

$$\text{c) } t_x = t_1 - q_1 \cdot \frac{1}{2\pi \cdot \lambda} \ln \frac{d_1}{d_2} \quad [^\circ\text{C}].$$

209. Pentru un perete sferic omogen, fluxul de căldură transmis prin conducție este:

$$\text{a) } q = \frac{t_1 - t_2}{\frac{1}{4\pi \cdot \lambda} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)} \quad [\text{W/m}^3];$$

$$\text{b) } q = \frac{t_1 - t_2}{\frac{1}{4\pi \cdot \lambda} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)} \quad [\text{W/sfera}];$$

$$\text{c) } q = \frac{t_2 - t_1}{\frac{1}{4\pi \cdot \lambda} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right)} \quad [\text{W/sfera}].$$

210. Pentru un perete sferic neomogen, fluxul de căldură transmis prin conducție este:

$$\text{a) } q = \frac{t_1 - t_n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_i} \left( \frac{1}{d_i} - \frac{1}{d_{i+1}} \right)} \quad [\text{W/m}];$$

$$\text{b) } q = \frac{t_1 - t_n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_i} \left( \frac{1}{d_i} - \frac{1}{d_{i+1}} \right)} \quad [\text{W/sfera}];$$

$$\text{c) } q = \frac{t_1 - t_n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{2\pi \cdot \lambda_i} \left( \frac{1}{d_{i+1}} - \frac{1}{d_i} \right)} \quad [\text{W/sfera}].$$

211. Temperatura la distanța  $x$  de suprafața caldă a peretelui, sau la zona de contact dintre diferitele straturi ale unui perete sferic, se calculează cu relația:

$$\text{a) } t_{r_1} = t_1 - q \cdot \frac{1}{4\pi \cdot \lambda_1} \left( \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) \quad [^\circ\text{C}];$$

$$\text{b) } t_{r_1} = t_1 - q \cdot \frac{1}{4\pi \cdot \lambda_1} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right) \quad [^\circ\text{C}];$$

$$\text{c) } t_{r_1} = t_1 + q \cdot \frac{1}{4\pi \cdot \lambda_1} \left( \frac{1}{r_2} - \frac{1}{r_1} \right) \quad [^\circ\text{C}].$$

212. Cu relația  $Q = q \cdot L$  se calculează debitul de căldură transmis prin conducție printr-un perete:
- plan, cu fețe paralele;
  - cilindric omogen;
  - cilindric neomogen.
213. Debitul de căldură transmis prin conducție printr-un perete plan se determină cu relația:
- $Q = q \cdot S$  [W];
  - $Q = q \cdot L$  [W];
  - $Q = \frac{q}{S}$  [W].
214. Transferul de căldură prin convecție este influențat de:
- factori hidrodinamici;
  - factori de mediu;
  - factori termofizici.
215. Mișcarea liberă a unui fluid este cauzată de:
- o diferență de potențial hidraulic;
  - forțele gravitaționale determinate de gradientul de temperatură;
  - forțele gravitaționale determinate de diferența de presiune.
216. Mișcarea forțată a unui fluid reprezintă:
- o diferență de presiune creată de pompe, ventilatoare sau suflante;
  - o diferență de presiune creată de forțele gravitaționale;
  - o diferență dintre presiunea fluidului și mediul ambiant.
217. Transferul de căldură prin convecție depinde de:
- cauza mișcării;
  - regimul hidrodinamic al curgerii fluidului;
  - diferența de temperatură dintre perete și fluid.
218. Regimul de curgere al unui fluid este dat de:
- criteriul lui Nusselt;
  - criteriul lui Prandtl;
  - criteriul lui Reynolds.
219. Curgerea unui fluid poate fi:
- laminară;
  - turbulentă;
  - tranzitorie.
220. Regimul de curgere al unui fluid este turbulent atunci când:
- $Re < 2300$ ;
  - $Re > 10^4$ ;
  - $Re > 10000$ .
221. Un fluid se află în regim de curgere laminar dacă:
- $2320 < Re < 10^4$ ;
  - $Re > 10000$ ;
  - $Re < 2320$ .
222. Atunci când criteriul Reynolds are valoarea cuprinsă între 2320 și 10000, regimul de curgere al fluidului este:
- laminar;
  - tranzitoriu;
  - turbulent.
223. Criteriul Reynolds depinde de:
- diametrul hidraulic echivalent;
  - vâscozitatea cinematică;
  - viteza de curgere a fluidului.
224. Numărul lui Reynolds:
- variază direct proporțional cu viteza de curgere a fluidului;
  - variază invers proporțional cu vâscozitatea dinamică a fluidului;
  - nu variază funcție de acești parametri.
225. Criteriul Reynolds se determină cu relația:
- $Re = \frac{w \cdot \nu}{d}$ ;
  - $Re = \frac{w \cdot d}{\nu}$ ;
  - $Re = \frac{d \cdot \nu}{w}$ .
226. Coeficientul de convecție se determină cu relația:
- $\lambda = Nu \cdot \frac{\lambda_f}{l}$ ;
  - $\alpha = Nu \cdot \frac{\lambda_f}{l}$ ;
  - $\alpha = Nu \cdot \frac{l}{\lambda_f}$ .



234. Căldura schimbată prin radiație între două suprafețe plane, infinit de mari, separate de un ecran, ținând cont de faptul că suprafața cu temperatura cea mai ridicată este cea cu indicele 1, se determină cu relația:

$$a) q_{1,2} = \frac{e_{1,E} \cdot e_{E,2} \cdot C_0}{e_{1,E} - e_{E,2}} \cdot \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \quad [\text{W}/\text{m}^2];$$

$$b) q_{1,2} = \frac{e_{1,E} \cdot e_{E,2} \cdot C_0}{e_{1,E} + e_{E,2}} \cdot \left[ \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 \right] \quad [\text{W}/\text{m}^2];$$

$$c) q_{1,2} = \frac{e_{1,E} \cdot e_{E,2} \cdot C_0}{e_{1,E} + e_{E,2}} \cdot \left[ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \quad [\text{W}/\text{m}^2].$$

235. Cu relația  $\frac{1}{\frac{1}{e_1} + \frac{1}{e_E} - 1}$  se determină:

- a) coeficientul mutual de emisie între placa 2 și ecran;
- b) coeficient mutual de emisie între placa 1 și placa 2;
- c) coeficientul mutual de emisie între placa 1 și ecran.

236. Cu relația  $\frac{1}{\frac{1}{e_E} + \frac{1}{e_2} - 1}$  se determină:

- a) coeficientul mutual de emisie între placa 2 și ecran;
- b) coeficient mutual de emisie între placa 1 și ecran;
- c) coeficientul mutual de emisie între ecran și placa 2.

237. Coeficientul global de transfer de căldură printr-un perete plan neomogen se determină cu relația:

$$a) k_s = \frac{(t_1 - t_2) \cdot S}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{pi}}{\lambda_{pi}} + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})];$$

$$b) k_s = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{pi}}{\lambda_{pi}} + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})];$$

$$c) k_s = \frac{(t_1 - t_2)}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{pi}}{\lambda_{pi}} + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})].$$

238. Fluxul termic total schimbat între două fluide prin pereți sferici, se exprimă cu ajutorul relației:

$$a) Q = \frac{(t_1 - t_2) \cdot S_{sf}}{\frac{1}{d_i^2 \alpha_i} + \frac{1}{2\pi \lambda_p} \left( \frac{1}{d_i} - \frac{1}{d_e} \right) + \frac{1}{d_e^2 \alpha_e}} \quad [\text{W}];$$

$$b) Q = \frac{(t_1 - t_2) \cdot S_{sf}}{\frac{1}{d_i^2 \alpha_i} + \frac{1}{2\pi} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\lambda_{pi}} \left( \frac{1}{d_i} - \frac{1}{d_e} \right) + \frac{1}{d_e^2 \alpha_e}} \quad [\text{W}];$$

$$c) Q = k_{sf} \cdot S_{sf} \cdot (t_1 - t_2) \quad [\text{W}].$$

239. Fluxul termic total schimbat între două fluide prin pereți plani, se exprimă cu ajutorul relației:

$$a) Q = \frac{(t_1 - t_2) \cdot S}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{\delta_p}{\lambda_p} + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [\text{W}];$$

$$b) Q = \frac{(t_1 - t_2) \cdot S}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{pi}}{\lambda_{pi}} + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [\text{W}];$$

$$c) Q = \frac{(t_1 + t_2) \cdot S}{\frac{1}{\alpha_i} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{pi}}{\lambda_{pi}} + \frac{1}{\alpha_e}} \quad [\text{W}].$$

240. Coeficientul global de transfer de căldură printr-un perete cilindric omogen se determină cu relația:

$$a) k_1 = \frac{(t_1 - t_2)}{\frac{1}{\pi d_i \alpha_i} + \frac{1}{2\pi \lambda_p} \ln \frac{d_e}{d_i} + \frac{1}{\pi d_e \alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})];$$

$$b) k_1 = \frac{(t_1 - t_2)}{\frac{1}{\pi d_i \alpha_i} + \frac{1}{2\pi \lambda_p} \ln \frac{d_i}{d_e} + \frac{1}{\pi d_e \alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})];$$

$$c) k_1 = \frac{1}{\frac{1}{\pi d_i \alpha_i} + \frac{1}{2\pi \lambda_p} \ln \frac{d_e}{d_i} + \frac{1}{\pi d_e \alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})].$$

241. Fluxul termic total schimbat între două fluide prin pereți cilindrici, se exprimă cu ajutorul relației:

$$a) Q = \frac{(t_1 - t_2) \cdot S}{\frac{1}{\pi d_i \alpha_i} + \frac{1}{2\pi \lambda_p} \ln \frac{d_e}{d_i} + \frac{1}{\pi d_e \alpha_e}} \quad [\text{W}];$$

$$b) Q = \frac{(t_1 - t_2) \cdot L}{\frac{1}{\pi d_i \alpha_i} + \frac{1}{2\pi \lambda_p} \ln \frac{d_e}{d_i} + \frac{1}{\pi d_e \alpha_e}} \quad [\text{W}];$$

$$c) Q = \frac{(t_1 - t_2) \cdot L}{\frac{1}{\pi d_i \alpha_i} + \frac{1}{2\pi} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\lambda_{pi}} \ln \frac{d_{i+1}}{d_i} + \frac{1}{\pi d_e \alpha_e}} \quad [\text{W}].$$

242. Coeficientul global de transfer de căldură printr-un perete sferic se determină cu relația:

$$a) k_{sf} = \frac{1}{\frac{1}{d_i^2 \alpha_i} + \frac{1}{2\pi \lambda_p} \left( \frac{1}{d_i} - \frac{1}{d_e} \right) + \frac{1}{d_e^2 \alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})];$$

$$b) k_{sf} = \frac{1}{\frac{1}{d_i^2 \alpha_i} + \frac{1}{2\pi} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\lambda_{pi}} \left( \frac{1}{d_i} - \frac{1}{d_e} \right) + \frac{1}{d_e^2 \alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})];$$

$$c) k_{sf} = \frac{1}{\frac{1}{d_i^2 \alpha_i} + \frac{1}{2\pi} \sum_{i=1}^n \frac{1}{\lambda_{pi}} \left( \frac{1}{d_e} - \frac{1}{d_i} \right) + \frac{1}{d_e^2 \alpha_e}} \quad [\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})].$$

243. Căldura degajată de un fier de călcat cu puterea de 750W în 24 de ore de funcționare este de:

a) 0,015 Gcal;

b) 0,015 kcal;

c) 15,481 kcal.

244. Puterea necesară unei mașini de ridicat pentru a deplasa pe verticală, timp de 3 minute, la o înălțime de 35 m o greutate de 8750 kgf, este de:

- a) 1701,39 CP;                      b) 1701,39 kW;                      c) 1701,39 (kgf·m)/s.

245. Presiunea absolută a aburului într-un cazan, dacă manometrul acestuia indică o presiune de 15 kgf/cm<sup>2</sup>, este de:

- a) 17,53 bar;                      b) 15,73 bar;                      c) 13,75 bar.

246. Lucrul mecanic efectuat de 12 g de azot aflat la presiunea de  $8 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup> și temperatura de 6°C dacă prin încălzire izobară, la sfârșitul procesului ocupă volumul de 15 l, este de:

- a) 12000 J;                      b) 11002 J;                      c) 11 kJ.

247. Puterea necesară unei mașini de ridicat pentru a deplasa pe verticală, timp de 3 minute, la o înălțime de 35 m o greutate de 8750 kgf, este de:

- a) 22,63 CP;                      b) 17,39 kW;                      c) 1701,39 (kgf·m)/s.

248. Căldura absorbită de 12 g de azot aflat la presiunea de  $3,5 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup> și temperatura de 11°C dacă prin încălzire izobară, la sfârșitul procesului ocupă volumul de 5 l, este de:

- a) 2569,3 J;                      b) 2,57 kJ;                      c) 3,41 kJ.

Se cunoaște căldura molară izobară ca fiind  $c_p = 7 \cdot R/2$ .

249. Presiunea finală a aerului răcit izocor într-un vas de 2 m<sup>3</sup>, aflat la presiunea  $1,8 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup> care pierde, în urma procesului, căldura de 33 kJ, este de:

- a) 173400 N/m<sup>2</sup>;                      b) 1,734 bar;                      c) 17,34 bar.

Se cunoaște căldura molară izocoră ca fiind  $c_v = 5 \cdot R/2$ .

250. Puterea necesară unei mașini de ridicat pentru a deplasa pe verticală, timp de 3 minute, la o înălțime de 35 m o greutate de 8750 kgf, este de:

- a) 22,63 kW;                      b) 17,39 kW;                      c) 16,68 kW.

251. Densitatea aerului atmosferic la presiunea de 10 bar și temperatura de -8°C, cunoscând densitatea acestuia în condiții normale de temperatură și presiune  $\rho_N = 1,293$  kg/m<sup>3</sup> este de:

- a) 13,14 kg/m<sup>3</sup>;                      b) 12,40 kg/m<sup>3</sup>;                      c) 0,13 kg/m<sup>3</sup>.

252. Pentru o masă de 1,5 kg de azot care ocupă volumul de 0,8 m<sup>3</sup> la presiunea de  $0,5 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup>, care se încălzește izobar până la volumul de 1,3 m<sup>3</sup>, iar apoi atinge presiunea de  $1,8 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup>, lucrul mecanic efectuat de gaz de-a lungul celor două transformări este:

- a) 0,25 J;                      b) 25000 J;                      c) 25 kJ.

253. Pentru o masă de 25 kg de oxigen care ocupă volumul de 1,8 m<sup>3</sup> la presiunea de  $1,5 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup>, care se încălzește izobar până la volumul de 5 m<sup>3</sup>, iar apoi atinge presiunea de  $8 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup>, variația energiei interne a gazului de-a lungul celor două transformări este:

- a) 9325000 J;                      b) 93,25 kJ;                      c) 9325 kJ.

254. Pentru o masă de 3 kg de azot care ocupă volumul de 1,2 m<sup>3</sup> la presiunea de  $10^5$  N/m<sup>2</sup>, care se încălzește izobar până la volumul de 3 m<sup>3</sup>, iar apoi atinge presiunea de  $1,8 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup>, căldura absorbită de gaz de-a lungul celor două transformări este:

- a) 1230 kJ;                      b) 1230 J;                      c) 12,30 kJ.

Se cunoaște căldura molară izocoră ca fiind  $c_v = 5 \cdot R/2$  și căldura molară izobară ca fiind  $c_p = 7 \cdot R/2$ .

255. Arderea reprezintă:

a) procesul termic de combinare a doi agenți termici, combustibilul și oxidantul, care are loc în instalații speciale, numite arzătoare;

b) procesul fizic prin care două substanțe, combustibilul și oxidantul, aflate în contact direct, degajă căldură, provocând o creștere bruscă de temperatură;

c) procesul chimic de combinare a două substanțe, combustibilul și oxidantul, care are loc cu degajare puternică de căldură, provocând o creștere bruscă a temperaturii amestecului substanțelor aflate în reacție.

256. Combustibilul este:
- orice substanță care conține și poate degaja liber căldură utilizabilă avantajos din punct de vedere economic;
  - orice substanță care conține și poate degaja liber elemente carburante în stare atomică, care reacționând cu  $O_2$  din aerul atmosferic și prin ardere dezvoltă căldură utilizabilă avantajos din punct de vedere economic;
  - orice substanță care conține și poate degaja liber atomi de  $O_2$  care prin ardere dezvoltă căldură.
257. Pentru ca o substanță să fie folosită drept combustibil trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- să se combine cu oxigenul din aer endotermic, la o temperatura cât mai ridicată;
  - să conțină în cantități mari sulf și vanadium;
  - să nu aibe o utilizare superioară arderii.
258. Pentru ca o substanță să fie folosită drept combustibil trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- să se combine cu oxigenul din aer exotermic, cu degajare specifică de căldură suficient de mare la o temperatura cât mai ridicată;
  - să-și mențină constante în timp caracteristicile fizico-chimice și tehnologice;
  - să se găsească în cantități suficiente și să se poată exploata cu cheltuieli minime.
259. Pentru ca o substanță să fie folosită drept combustibil trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- să se combine cu oxigenul din aer exotermic, cu degajare specifică de căldură suficient de mare la o temperatura cât mai ridicată;
  - să-și îmbunătățească în timp caracteristicile fizico-chimice și tehnologice;
  - să conțină în cantități mari sulf și vanadium.
260. Pentru ca o substanță să fie folosită drept combustibil trebuie să îndeplinească următoarele condiții:
- să-și mențină constante în timp caracteristicile fizico-chimice și tehnologice;
  - să conțină în cantități foarte reduse substanțe care prin ardere produc gaze cu acțiune nocivă (sulful sau vanadiu);
  - să se găsească în cantități suficiente și să se poată exploata cu cheltuieli minime.
261. Oxidantul poate fi:
- orice substanță care conține atomi de oxigen în stare liberă;
  - orice substanță care poate degaja atomi de oxigen în stare liberă;
  - orice substanță care conține și care poate degaja atomi de oxigen în stare liberă.
262. Combustibilii se pot clasifica:
- din punct de vedere al provenienței;
  - din punct de vedere al zăcământului;
  - din punct de vedere al stării de agregare.
263. Conținutul de umiditate din combustibilii solid este un parametru:
- tehnologic;
  - fizico-chimic;
  - energetic.
264. Umiditatea higroscopică reprezintă:
- cantitatea de apă ce se găsește într-o sută de kilograme de combustibil la starea inițială a acestuia;
  - conținutul de apă din combustibilul solid funcție de zăcământul din care se extrage acesta;
  - conținutul de apă din combustibilul solid care provine de la plantele din care s-a format acesta și este funcție de vârsta geologică și gradul de încarbonizare.
265. Umiditatea reprezintă:
- conținutul de apă ce se găsește într-un kilogram de combustibil;
  - conținutul de apă ce se găsește în 100 kilograme de combustibil;
  - conținutul de apă ce se găsește în întreg zăcământul de combustibil.



266. Cantitatea de apă ce se găsește într-o sută de kilograme de combustibil la starea inițială a acestuia, reprezintă:

- a) umiditatea higroscopică;      b) umiditatea totală;      c) umiditatea de îmbibație.

267. Umiditatea de îmbibație reprezintă:

a) cantitatea de apă ce se găsește într-o sută de kilograme de combustibil la starea inițială a acestuia;

b) conținutul de apă din combustibilul solid funcție de zăcămintul din care se extrage acesta;

c) conținutul de apă din combustibilul solid care provine de la plantele din care s-a format acesta.

268. Umiditatea higroscopică este mai ridicată la:

a) combustibilii tineri;

b) combustibilii cu grad de încarbonizare ridicat;

c) este aceeași indiferent de vârsta geologică.

269. Puterea calorifică reprezintă:

a) o caracteristică energetică a combustibililor;

b) căldura degajată prin arderea completă a unui kilogram de combustibil în anumite condiții, exprimată în [kcal/kg];

c) căldura degajată prin arderea completă a unui kilogram de combustibil în anumite condiții, exprimată în [kJ/kg].

270. Căldura degajată prin arderea completă a unui kilogram de combustibil și răcirea gazelor de ardere până la temperatura de 25°C astfel încât H<sub>2</sub>O din combustibil și cea rezultată în urma arderii să fie în stare lichidă reprezintă:

a) puterea calorifică totală;      b) puterea calorifică inferioară;      c) puterea calorifică superioară.

271. Puterea calorifică inferioară a unui combustibil:

a) se notează cu  $Q_s^i$  și reprezintă căldura degajată prin arderea completă a unui kilogram de combustibil și răcirea gazelor de ardere până la temperatura de 25°C astfel încât H<sub>2</sub>O din combustibil și cea rezultată în urma arderii să fie în stare lichidă;

b) se notează cu  $Q_i^i$  și reprezintă căldura degajată prin arderea completă a unui kilogram de combustibil și răcirea gazelor de ardere până la temperatura de 25°C astfel încât H<sub>2</sub>O din combustibil și cea rezultată în urma arderii să fie în stare lichidă;

c) se notează cu  $Q_i^i$  și reprezintă căldura degajată prin arderea completă a unui kilogram de combustibil, gazele de ardere având temperatura mai mare decât temperatura de condensare a H<sub>2</sub>O.

272. Relația de legătură dintre puterea calorifică superioară și puterea calorifică inferioară este:

a)  $Q_i^i = Q_s^i - 2512 \cdot \left( \frac{9 \cdot H + W}{100} \right)$  [kJ/kg];

b)  $Q_s^i = Q_i^i + 2512 \cdot \left( \frac{9 \cdot H + W}{100} \right)$  [kJ/kg];

c)  $Q_i^i = Q_s^i + 2512 \cdot \left( \frac{9 \cdot H + W}{100} \right)$  [kJ/kg].

273. Criteriul de intensitate al arderii combustibililor solizi,  $k_i > 1$ , caracterizează:

a) huila;

b) lignitul;

c) cărbunii cu capacitate redusă de ardere.

274. Criteriul de intensitate al arderii combustibililor solizi se determină cu relația:

a)  $k_a = \frac{V^i}{100 - W_t^i - A^i - V^i}$ ;

b)  $k_i = \frac{A^i}{C_f^i}$ ;

c)  $k_i = \frac{A^i}{100 - W_t^i - A^i - V^i}$ .

275. Cărbunii cu capacitate mare de ardere au:

a)  $k_i < 0,5$ ;

b)  $k_i > 1$ ;

c)  $0,5 < k_i < 1$ .

276. Prin valori ale criteriului de intensitate a arderii  $\in(0,5; 1)$  sunt caracterizați combustibilii solizi cu:

- a) capacitate mare de ardere;
- b) capacitate redusă de ardere;
- c) capacitate medie de ardere.

277. Criteriul de aprindere a combustibilului solid se determină cu relația:

$$\text{a) } k_a = \frac{V^i}{100 - W_t^i - A^i - V^i}; \quad \text{b) } k_a = \frac{V^i}{C_f^i}; \quad \text{c) } k_a = \frac{C_f^i}{V^i}.$$

278. Pentru ca un combustibil solid să aibe capacitate medie de aprindere, trebuie ca:

- a)  $k_a < 0,5$ ;
- b)  $k_a \in (0,5; 1)$ ;
- c)  $k_a > 1$ .

279. Un combustibil solid cu capacitate mare de aprindere:

- a) are  $k_a < 1$ ;
- b) are  $k_a > 1$ ;
- c) este lignitul.

280. Antracitul este un cărbune care are:

- a) capacitate redusă de aprindere;
- b) capacitate medie de aprindere;
- c)  $k_a < 0,5$ .

282. Țițeiul este:

- a) un combustibil lichid artificial, de culoare brună închisă, uneori castanie, cu o fluorescență albastră sau verde închis;
- b) un combustibil lichid natural, de culoare brună închisă, uneori castanie, cu o fluorescență albastră sau verde închis;
- c) combustibilul lichid natural, alcătuit dintr-un amestec de hidrocarburi gazoase, lichide și solide cu mici cantități de substanțe organice care conțin sulf și azot.

282. Gazele naturale libere reprezintă:

- a) amestecuri de gaze obținute prin sondaje, din zăcăminte în care se află numai gaze;
- b) amestecuri de gaze combustibile, constituite din metan, hidrocarburi saturate și impurități, care se află dizolvate în țiței și care se obțin prin sondaje din zăcăminte de țiței odată cu acestea;
- c) amestecuri de gaze, constituite din metan, hidrocarburi saturate și impurități care se află în cupole în vecinătatea zăcământului de țiței și care se exploatează prin sondaje, la sfârșitul exploatării zăcământului de țiței ori concomitent cu exploatarea acestuia.

283. Combustibilul lichid natural este:

- a) benzina;
- b) țițeiul;
- c) motorina.

284. Principalele caracteristici ale combustibililor lichizi sunt:

- a) cantitatea de cocs;
- b) conținutul de vanadium;
- c) materiile volatile.

285. Amestecurile de gaze combustibile, constituite din metan, hidrocarburi saturate și impurități, care se află dizolvate în țiței și care se obțin prin sondaje din zăcăminte de țiței odată cu acestea, sunt:

- a) gaze libere;
- b) gaze asociate;
- c) gaze dizolvate.

286. Gazele asociate sunt:

- a) amestecuri de gaze, constituite din metan, hidrocarburi saturate și impurități care se află în cupole în vecinătatea zăcământului de țiței și care se exploatează prin sondaje, la sfârșitul exploatării zăcământului de țiței;
- b) amestecuri de gaze, constituite din metan, hidrocarburi saturate și impurități care se află în cupole în vecinătatea zăcământului de țiței și care se exploatează prin sondaje, concomitent cu acesta;
- c) amestecuri de gaze combustibile, constituite din metan, hidrocarburi saturate și impurități, care se află dizolvate în țiței și care se obțin prin sondaje din zăcăminte de țiței odată cu acestea.

287. Pentru calcule curente de ardere, puterea calorică inferioară se poate determina pentru combustibilii solizi și lichizi cu relația:

a)  $H_i = 339 \cdot C^i + 1029,1 \cdot H^i - 109 \cdot (O^i - S_c^i - 25,1 \cdot W)$  [kJ/kg];

b)  $H_i = 339 \cdot C^i + 1029,1 \cdot H^i + 109 \cdot (O^i - S_c^i - 25,1 \cdot W)$  [kJ/kg];

c)  $H_i = 339 \cdot C^i + 1029,1 \cdot H^i - 109 \cdot (O^i + S_c^i + 25,1 \cdot W)$  [kJ/kg].

288. Relația  $H_i = 126 \cdot CO^i + 107,98 \cdot H_2^i + \frac{1}{100} \sum (H_i)_{mn} (C_m H_n)$  se utilizează pentru calcule curente de ardere a puterii calorice inferioare pentru combustibilii:

a) solizi;

b) lichizi;

c) gazoși.

289. Coeficientul de exces de aer necesar în focarul cazanelor, se determină:

a) în funcție de analiza elementară a gazelor de ardere;

b) în funcție de compoziția chimică a combustibilului;

c) cu relația  $\lambda = \frac{21}{21 - 79 \cdot \frac{O_2 - 0,5 \cdot CO - 2 \cdot CH_4 - 0,5 \cdot H_2}{100 - (RO_2 + O_2 + CO + CH_4 + H_2)}}$ .

290. Benzina este:

a) un combustibil lichid ușor cu volatilitate ridicată;

b) un combustibil lichid artificial;

c) un combustibil lichid sintetic.