



EXAMEN LICENȚĂ – 29 iunie 2021

specializarea: FIZICĂ INFORMATICĂ

Proba 1: Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate

Test grilă

Vă rugăm încercați un singur răspuns corect la fiecare întrebare.

1. Care dintre următoarele enunțuri este adevărat:

- (a) metoda de eliminare a lui Gauss transformă matricea sistemului de ecuații liniare într-o matrice diagonală
- (b) metoda Gauss-Jordan transformă matricea sistemului de ecuații liniare într-o matrice diagonală
- (c) metoda factorizării LU transformă matricea sistemului de ecuații liniare într-un produs de matrice superior triunghiulare

2. Următoarea secvență de cod Python:

```
ht2 = ht/2e0
Func(t, y, f1); for i in range(1,n+1): yt[i] = y[i] + ht*f1[i]
Func(t+ht2,yt,f2); for i in range(1,n+1): yt[i] = y[i] + ht*f2[i]
Func(t+ht2,yt,f3); for i in range(1,n+1): yt[i] = y[i] + ht *f3[i]
Func(t+ht, yt,f4)
h6 = ht/6e0
for i in range(1,n+1): y[i] += h6*(f1[i] + 2*(f2[i] + f3[i]) + f4[i])
```

este specifică metodei Runge-Kutta de ordinul

- (a) 2
- (b) 4
- (c) 6

3. Calitatea regresiei liniare a unui set de date tabelate este asigurată de:

- (a) valoarea minimă a funcției de merit și a varianțelor asociate parametrilor
- (b) valoarea minimă a funcției de merit și a parametrilor de model
- (c) valoarea minimă a funcției de merit și a valorii medii a valorilor observate

4. Fie declarațiile: `int m=10,*pi`; și inițializarea: `pi=&m`; . Ce se tipărește în urma apelului `printf("%d\n",*pi/4);?`

- (a) 2.5
- (b) 2.0
- (c) 2

5. O structură repetitivă poate fi codificată cu:

- (a) instrucțiunea `do-while`
- (b) instrucțiunea `switch`
- (c) instrucțiunea `continue`

6. Fie declarațiile: `int i=0, j=1, k=10`; Ce valoare are expresia `(i||j)&& k?`

- (a) 0
 - (b) 1
 - (c) 10
7. Într-un semiconductor dopat cu impurități donoare la temperaturi joase ecuația neutralității electrice poate fi scrisă
- (a) $n - p = N_d^+$
 - (b) $n = N_d^+$
 - (c) $n - p = N_d^+ - N_a^-$
8. Fluxul purtătorilor minoritari datorat câmpului electric intern într-un semiconductor puternic dopat este
- (a) Comparabil cu fluxul de difuzie
 - (b) Neglijabil
 - (c) Depinde de tipul semiconductorului
9. Nivelul Fermi rămâne constant într-un semiconductor intrinsec dacă
- (a) $m_{pd}^* > m_{nd}^*$
 - (b) $m_{pd}^* = m_{nd}^*$
 - (c) $m_{pd}^* < m_{nd}^*$
10. Pentru atomul de heliu
- (a) Sunt permise tranziții radiative între paraheliu și ortoheliu
 - (b) Nivelul energetic corespunzător stării 3P se despică în 3 subnivele
 - (c) Termenul spectral pentru starea fundamentală a atomului de He este 3S_1
11. În cadrul efectului Zeeman normal
- (a) se descrie comportamentul atomilor în prezența unui câmp magnetic extern fără să țină seama de momentul cinetic orbital al electronului
 - (b) momentul magnetic orbital este coliniar cu momentul cinetic orbital al electronului
 - (c) toți fotonii emiși în urma tranzițiilor între nivelele despicate au energia mai mare decât în cazul tranziției în lipsa unui câmp magnetic.
12. În cazul efectului fotoelectric, energia cinetică maximă a electronilor
- (a) Depinde de fluxul de radiație
 - (b) Depinde de lucrul mecanic de extracție al materialului catodului pentru o frecvență dată a radiației
 - (c) Scade dacă crește frecvența radiației incidente.
13. O relație de tipul 1:n se modelează în felul următor în cadrul modelului relațional:
- (a) Se adaugă atributul cheie al tipului de entitate aflat pe partea de n ca și cheie externă în tabelul corespunzător tipului de entitate de pe partea de 1 a relației
 - (b) Se adaugă atributul cheie al tipului de entitate aflat pe partea de 1 ca și cheie externă în tabelul corespunzător tipului de entitate de pe partea de n a relației
 - (c) Oricare dintre cele două versiuni de mai sus (a sau b.)
14. Instrucțiunea SQL următoare:

```
SELECT nume from Magazine
WHERE localitate = 'Cluj-Napoca'
INTERSECT
SELECT nume from Magazine
WHERE localitate = 'Sibiu'
```

determină:

- (a) Lista numelor de magazine care apar și în Cluj-Napoca și în Sibiu
- (b) Lista numelor de magazine care apar fie în Cluj-Napoca, fie în Sibiu
- (c) Lista numelor de magazine care apar în Cluj-Napoca dar nu și în Sibiu.

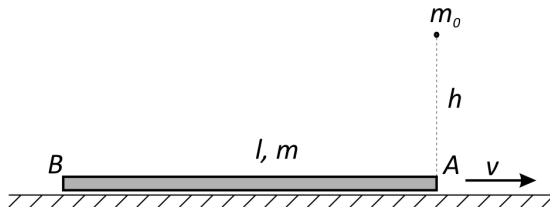
15. Constrângerea UNIQUE:

- (a) permite valori duplicate într-o tabelă
- (b) conține automat și constrângerea primary key
- (c) garantează unicitatea unei coloane sau a unei mulțimi de coloane.

Probleme

Să se rezolve la alegere 2 din următoarele 4 probleme. Vă rugăm, folosiți paginile rămase libere.

1. O scândură de lungime l și masă $m = 3,6$ kg se deplasează cu viteza $v = 1,5$ m/s, fără frecare, pe o suprafață orizontală. O bilă de plastilină de masă $m_0 = 400$ g este lăsată să cadă liber de la înălțimea $h = 20$ m exact în momentul în care capătul A al scândurii trece pe sub ea.



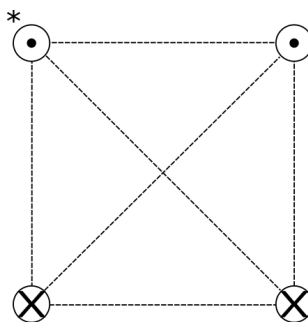
- (a) Care trebuie să fie lungimea l a scândurii pentru ca plastilina (considerată punctiformă) să cadă exact în capătul B al scândurii?
- (b) Care va fi viteza ansamblului bilă-scândură, după ciocnire (la ciocnire, bila se lipește de scândură)? Va fi mai mare sau mai mică decât v ?
- (c) Ce lucru mecanic, L , trebuie efectuat asupra sistemului format după ciocnire pentru a-l readuce la viteza v .
- (d) Ce forță orizontală constantă ar trebui să acționeze asupra ansamblului de corpuri format, imediat după ciocnire, pentru a-l readuce la viteza v după ce scândura mai străbate, de la ciocnire, o distanță egală cu lungimea ei?

2. Într-o transformare de stare ($pV^3 = \text{const.}$ unde p este presiunea și V este volumul) a 0,2 moli de gaz ideal monoatomic temperatura absolută scade la o pătrime din valoarea inițială. Presiunea finală a gazului în acest proces este de 10^5 Pa.

- (a) Determinați raportul dintre volumul final și inițial în procesul de mai sus.
- (b) Determinați presiunea inițială în acest proces.
- (c) Determinați lucrul mecanic efectuat de gaz dacă variația energiei interne este de 1800 J.
- (d) Determinați variația entropiei în acest proces.

Transformarea este reversibilă. Se dă constanta universală a gazului ideal, $R = 8.31$ J/(mol K).

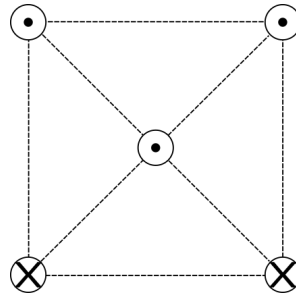
3. Se consideră patru conductori liniari, infinit de lungi, parcurși de același curent I . Conductorii sunt așezați paralel, în vârfurile unui pătrat de latură a (vezi figura de mai jos).



Să se deducă mărimea, direcția și sensul:

- (a) forței care acționează asupra unității de lungime a conductorului marcat cu *.
- (b) inducției câmpului magnetic în centrul de simetrie al pătratului.
- (c) forței care ar acționa asupra unității de lungime al unui al cincilea conductor infinit de lung, parcurs de același curent poziționat paralel, cu cei patru conductori, în centrul de simetrie al pătratului (vezi

figura de mai jos)



- (d) Pentru ce aranjament al celor patru conductori din vârfuri forța asupra conductorului din centrul pătratului pe unitatea de lungime dedusă la punctul (c) devine nulă?
4. Se dă o prismă optică a cărei secțiune ABC este un triunghi echilateral situată într-un lichid transparent cu indice de refracție $n_0 = 1,3$. Pe fața AB a prisme cade o rază de lumină monocromatică astfel încât în interiorul prisme raza de lumină se propagă paralel cu baza BC . În aceste condiții unghiul de deviație a razei (unghiul măsurat între raza incidentă și cea emergentă din prismă) este de 70° . Se cere
- (a) Unghiul de incidență a razei.
 - (b) Indicele de refracție al materialului (n_1) din care prisma este confecționată.
 - (c) Dacă lichidul transparent este înlocuit cu aer și unghiul de incidență a razei de lumină nu se modifică, putem observa raza de lumină ieșind din prismă prin fața AC ? Argumentați răspunsul!
 - (d) Unghiul de deviație a razei de lumină în configurația descrisă în punctul (c).



Universitatea Babeș-Bolyai
FACULTATEA DE FIZICĂ

EXAMEN LICENȚĂ – 29 iunie 2021

specializarea: FIZICĂ INFORMATICĂ

Barem test grilă

Nr. întrebare	Rezultat corect
1	b
2	b
3	a
4	c
5	a
6	b
7	b
8	b
9	b
10	b
11	b
12	b
13	b
14	a
15	c