



MODEL EXAMEN LICENȚĂ – 12 iunie 2019

specializarea: FIZICĂ INFORMATICĂ

Proba 1: Evaluarea cunoștințelor fundamentale și de specialitate

Test grilă

Vă rugăm încercuiți un singur răspuns corect la fiecare întrebare.

- O structură repetitivă poate fi codificată cu:
 - instrucțiunea `do-while`
 - instrucțiunea `switch`
 - instrucțiunea `continue`
- Funcția C `strcpy()` se folosește pentru:
 - determinarea lungimii unui șir de caractere
 - concatenarea a două șiruri de caractere
 - copierea unui șir de caractere într-un alt șir
- Parametrii formali și cei actuali ai unei funcții trebuie să coincidă
 - în tip și în nume
 - în număr și tip
 - în număr și nume
- Care este dimensiunea în octeți a unui fișier text în care au fost tipărite valorile întregi, de la 1000 la 1100, fiecare valoare fiind urmată de un spațiu?
 - 505
 - 1000
 - 101
- Următoarea secvență de cod Python:

```
i = 0
f = t = 1e0
while (fabs(t) > eps*fabs(f)):
    i += 1; t *= x/i; f += t
```

servește pentru evaluarea:
 - polinoamelor Cebîșev din relația de recurență în raport cu ordinul
 - funcției $\tan x$ din reprezentarea ca fracție continuă
 - funcției $\exp x$ pe baza dezvoltării în serie Taylor
- Calitatea regresiei liniare a unui set de date tabelate este asigurată de:
 - valoarea minimă a funcției de merit și a varianțelor asociate parametrilor
 - valoarea minimă a funcției de merit și a parametrilor de model
 - valoarea minimă a funcției de merit și a valorii medii a valorilor observate



7. Următoarea secvență de cod Python:

```
s1 = s2 = 0e0
for i in range(2,n-2,2): s1 += Func(a + i*h)
for i in range(1,n-1,2): s2 += Func(a + i*h)

s = (h/3)*(Func(a) + 4*s2 + 2*s1 + Func(b))
```

realizează o cuadratură unidimensională și reprezintă implementarea:

- (a) metodei trapezelor cu control automat al pasului
- (b) metodei Simpson
- (c) metodei Monte Carlo

8. Următoarea secvență de cod C:

```
for (ipart=1; ipart<=npart; ipart++)
    switch (Random(4)) {
        case 0: ix[ipart]++; break;
        case 1: ix[ipart]--; break;
        case 2: iy[ipart]++; break;
        case 3: iy[ipart]--;
    }
```

actualizează:

- (a) poziția particulelor la un pas de dinamică moleculară
- (b) poziția particulelor la un pas al unui drum stohastic
- (c) starea unui sistem de spini în metoda Monte Carlo

9. Răspunsul în frecvența a unui sistem este:

- (a) $H(j\omega) = Y(j\omega)/X(j\omega)$
- (b) $H(s) = X(s)/Y(s)$
- (c) $h(t) = x(t)/y(t)$

10. Frecvența de tăiere a filtrului anti-aliasing în raport cu frecvența de eșantionare (f_s) este

- (a) $f_s/2$
- (b) f_s
- (c) $f_s/4$

11. Consider un semnal cu amplitudinea de cel mult 5V, pe care doresc să îl convertesc cu o rezoluție mai bună de 0.1mV. Convertorul analog-digital este de

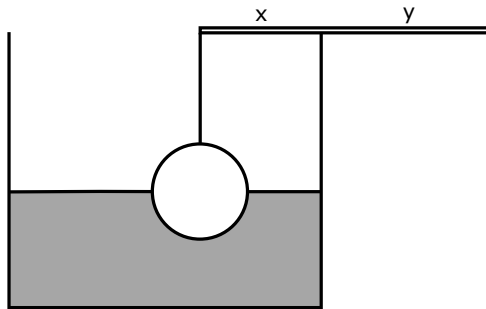
- (a) 8 biți
- (b) 16 biți

- (c) 10 biți
12. Un instrument virtual are următoarele dezavantaje în raport cu tehnologia clasică
- (a) este afectat de zgomot EMI (Electromagnetic Interference)
 - (b) este mai puțin precis
 - (c) este mai greu de interfațat
13. În cazul semiconductorilor extrinseci de tip p curentul electric este condusă de
- (a) electroni și de goluri într-o măsură egală.
 - (b) dominant de electroni.
 - (c) dominant de goluri.
14. Prin contactului între două cristale semiconductoare diferite cu nivele Fermi diferite ($E_{F_1} > E_{F_2}$) se observă un transfer de electroni. Direcția transferului este
- (a) bidirecțional.
 - (b) din cristalul 1 în cristalul 2.
 - (c) din cristalul 2 în cristalul 1.
15. Dacă într-o buclă formată dintr-un fir metalic ideal (cu rezistență neglijabilă) și un fir semiconductor legate în serie asigurăm un curent electric continuu atunci
- (a) între cele două capete a firului semiconductor apare o diferență de temperatură.
 - (b) prin cele două interfețe metal-semiconductor curentul electric va fluctua.
 - (c) câmpul electric în interiorul firului metalic va fi infinit.

Probleme

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

1. Un cilindru de aluminiu de rază $R = 0,5$ cm, lungime $L = 0,5$ cm și densitate $\rho_{Al} = 2700$ kg/m³, atârână de un fir ideal legat de unul din capetele unei bare rigide omogene, de masă $M = 4,4$ g, ca în figura alăturată. Bara este în echilibru pe marginea unui pahar cu apă de densitate $\rho_o = 1000$ kg/m³, iar cilindru de aluminiu este scufundat până la jumătate în apă. ($g = 10$ m/s²)
 - (a) Care e valoarea presiunii hidrostatice, în apă, la nivelul punctului cel mai de jos al cilindrului?
 - (b) Precizați unde se găsește punctul de aplicație a forței lui Arhimede (în cuvinte, fără calcul) și calculați coordonatele punctului de aplicație a forței lui Arhimede.
 - (c) Care este valoarea și direcția forței exercitate de către pahar asupra barei?
 - (d) Care este proporția $\frac{x}{y}$ în care este împărțită lungimea barei de către punctul de sprijin?



2. Un vas de sticlă cilindric, așezat orizontal, conține gaz ideal și este închis la capătul liber cu un dop de Hg. Dopul are lățimea d , iar gazul ocupă vasul pe o lungime x_1 . Cu foarte mare atenție se aduce vasul în poziție verticală astfel încât dopul de Hg să fie în partea superioară a vasului. În aceste condiții coloana de gaz are înălțimea x_2 . Dacă vasul se poziționează astfel încât dopul să fie în partea inferioară, o parte din Hg se scurge, iar gazul va ocupa vasul pe o lungime x_3 . Să se afle:
 - (a) presiunea atmosferică.
 - (b) presiunea gazului în cele trei poziții.
 - (c) cantitatea de Hg scurs.
 - (d) Se re-poziționează vasul pe verticală astfel încât dopul de Hg să fie în partea superioară a vasului. Ce lungime va avea coloana de gaz acum?

Accelerația gravitațională (g) și densitatea Hg (ρ) se consideră cunoscute. Rezultatele se exprimă în funcție de datele inițiale ale problemei (d, x_1, x_2, x_3).

3. Un obiect luminos se găsește la distanța d de un ecran.
 - (a) O lentilă convergentă formează imaginea reală a obiectului pe ecran. Cât ar trebui să fie distanța focală a lentilei și unde trebuie plasată pentru ca imaginea și obiectul să aibă aceeași mărime?
 - (b) Desenați mersul razelor de lumină
 - (c) Ce se va întâmpla cu poziția lentilei și mărimea imaginii dacă distanța focală a lentilei este mai mică decât $d/4$?
 - (d) Ce se va întâmpla dacă distanța focală a lentilei este mai mare decât $d/4$? Argumentați răspunsul.

Rezultatele se exprimă în funcție de datele inițiale ale problemei (d).

4. Se consideră un reostat sub formă de semicerc. Rezistența electrică maximă a reostatului este R , iar la jumătatea sa se găsește un contact B . În jurul punctului D se pot roti deodată două contacte reciproc perpendiculare (① și ②), având rezistența r fiecare. Să se găsească rezistența echivalentă între punctele D și B dacă:
 - (a) contactul ① se află în poziția A
 - (b) contactul ② se află în poziția A și contactul ① este/nu este izolat de punctul D
 - (c) Pentru ce poziție a celor două contacte perpendiculare ($\alpha = ?$) rezistența echivalentă este maximă?
 - (d) Ce expresie are această rezistență?

