



## Test de selecție

Numele elevului: \_\_\_\_\_

Școala: \_\_\_\_\_

1.



Pe un ecran sunt afișate, în șir,  $N$  cifre, folosind marcaje luminoase ca în figura alăturată

| Cifra                    | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nr. de marcaje luminoase | 6 | 2 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 3 | 7 | 6 |

O operație constă în aprinderea unui marcaj luminos stins sau stingerea unui marcaj luminos aprins. Orice cifră poate fi transformată în altă cifră executând un număr oarecare de operații. Pentru un număr dat  $X$  afișat pe ecran, determinați numărul minim de operații care trebuie să fie efectuate pentru a obține pe afișaj un număr strict mai mare decât  $X$

|   | $X$             | Răspuns |
|---|-----------------|---------|
| a | 77              |         |
| b | 0000942274      |         |
| c | 127932412749752 |         |

2. La un examen se dau  $N$  probleme. Dacă o problemă este rezolvată corect, la punctajul total se adaugă  $x$  puncte; dacă este rezolvată greșit, din punctajul total se scade un punct, iar dacă problema nu este deloc abordată punctajul total nu se schimbă. Pentru valori date ale lui  $N$  și  $x$  determinați numărul de punctaje totale distincte care ar putea fi obținute la acest examen

|   | $N$ | $x$ | Răspuns |
|---|-----|-----|---------|
| a | 7   | 4   |         |
| b | 15  | 18  |         |

3. Care dintre următoarele expresii au valoarea 1 dacă și numai dacă numărul întreg memorat în variabila  $x$  este strict pozitiv și este divizibil cu 3 și cu 5.

|   |                                           |   |                                            |   |                                                      |
|---|-------------------------------------------|---|--------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|
| a | $x > 0 \ \&\& \ !x \% 3 \ \&\& \ !x \% 5$ | c | $x > 0 \ \&\& \ !(x \% 3 \ \&\& \ x \% 5)$ | e | $!(x < 0 \    \ x \% 3 != 0 \    \ x \% 5 != 0)$     |
| b | $!(x <= 0 \    \ x \% 3 \    \ x \% 5)$   | d | $x > 0 \ \&\& \ !(x \% 3 \    \ x \% 5)$   | f | $x > 0 \ \&\& \ !(x \% 3 != 0 \ \&\& \ x \% 5 != 0)$ |

4. Se consideră următorul algoritmul scris în pseudocod, unde variabila  $n$  conține un număr natural de cel mult 18 cifre, iar variabila  $c$  conține o cifră zecimală.

```
Citește  $n$ ,  $c$ ;  
 $p = 1$ ;  
Cât timp ( $n \geq p$ )  
    { dacă ( $n / p \% 10 == c$ )  $n = n / (p * 10) * p + n \% 10$ ;  
       $p = p * 10$ ;  
    }
```

Scrive  $n$ ;

a. Ce se va afișa pe ecran dacă se citesc valorile 32425 2?

**Răspuns:**

b. Ce se va afișa pe ecran dacă se citesc valorile 322245227 2?

**Răspuns:**

c. Scrieți programul C/C++ corespunzător algoritmului dat

d. Modificați algoritmul (sau programul) astfel încât să se afișeze numărul obținut prin eliminarea din  $n$  a tuturor aparițiilor cifrei  $c$ .

5. Să considerăm  $x$  un număr natural nenul. Notăm cu  $ec(x)$  diferența în valoare absolută (în modul) dintre  $x$  și cel mai apropiat număr prim de  $x$ . De exemplu,  $ec(21)$  este 2 (23 fiind cel mai apropiat număr prim de 21). Din fișierul de intrare date.in se citește o succesiune de cel mult  $10^8$  de numere naturale nenule de cel mult 6 cifre. Scrieți un program C++ eficient din punctul de vedere al timpului de execuție care să determine cea mai mare valoare  $ec(x)$  pentru toate valorile  $x$  citite din fișier.

**Barem (10 puncte se acordă din oficiu)**

| Subiect | 1a | 1b | 1c | 2a | 2b | 3  | 4a | 4b | 4c | 4d | 5  |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Punctaj | 3  | 3  | 3  | 6  | 8  | 10 | 6  | 6  | 10 | 10 | 25 |

### Barem detaliat de evaluare

| Subiect | Punctaj | Soluție                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Observații                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1a      | 3       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Transformăm un 7 în 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1b      | 3       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Transformăm un 0 în 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 1c      | 3       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Transformăm un 1 în 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2a      | 6       | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dacă elevul rezolvă m probleme corect, punctajul să poate fi oricare număr din intervalul $[m \cdot X - (N-m), m \cdot X]$<br>Numărul de elemente din reuniunea acestor intervale este soluția.<br>Intervalele pentru $N=7$ și $X=4$ sunt $[-7, 0]$ , $[-2, 4]$ , $[3, 8]$ , $[8, 12]$ , $[13, 16]$ , $[18, 20]$ , $[23, 24]$ , $[28, 28]$ .                                                                                                                      |
| 2b      | 8       | 136                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | În acest caz observăm că intervalele care se obțin sunt disjuncte, deoarece $m \cdot X$ este strict mai mic decât $(m+1) \cdot X - (N-m-1)$ , deci răspunsul va fi suma lungimilor intervalelor respective                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3       | 10      | bd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Se acordă 5 p pentru un singur răspuns corect și niciunul greșit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 4a      | 6       | 305                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4b      | 6       | 300007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4c      | 10      | <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {long long int n, p=1;  int c;  cin&gt;&gt;n&gt;&gt;c;  while (n&gt;=p)  {  if (n/p%10==c)  n=n/(p*10)*p+n%10;  p*=10;  }  cout&lt;&lt;n; return 0; }</pre>                                                                                                                                                                                                                                                         | Citire 1p<br>Declarații 1p<br>Structura repetitivă 2p<br>Structura alternativă 2p<br>Atribuirii 2p<br>Afișare 1p<br>Corectitudine globală 1p                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4d      | 10      | <pre>#include &lt;iostream&gt; using namespace std; int main() {long long int n, p=1;  int c;  cin&gt;&gt;n&gt;&gt;c;  while (n&gt;=p)  {  if (n/p%10==c)  n=n/(p*10)*p+n%p;  else  p*=10;  }  cout&lt;&lt;n; return 0; }</pre>                                                                                                                                                                                                                                                    | Se acordă 5p pentru fiecare modificare                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 5       | 25      | O soluție optimă<br>Pasul 1. Ciurul lui Eratostene<br>Pasul 2. Pentru fiecare număr $x < 10^6$ determinăm cel mai apropiat număr prim $\leq x$ , bazându-ne pe ciur și reținem într-un vector rezultatele<br>Pasul 3. Pentru fiecare număr $x < 10^6$ determinăm cel mai apropiat număr prim $\geq x$ , bazându-ne pe ciur și reținem într-un vector rezultatele<br>Pasul 4. Citim succesiv valorile din fișier. Pentru fiecare valoare determinăm ec și calculăm valoarea maximă. | Se acordă punctaje parțiale astfel:<br>2.5p pentru citirea valorilor<br>Se acordă 15p pentru determinarea eficientă a $ec(x)$ pentru un $x$ dat<br>O abordare corectă, dar ineficientă primește 10 p (de exemplu, pentru o soluție în care pentru fiecare număr prim determinăm cel mai apropiat număr prim din stânga/dreapta incrementând/decrementând și testând primalitatea)<br>5p determinarea corectă a maximului<br>2.5 declarații, corectitudine globală |