FIȘĂ DE LUCRU · CLASA A IX-A · FIȘA 4 · ACOPERĂ LECȚIILE IX.7–IX.8

Tipare clasice și pseudocod ca la BAC

Durată: 100 min Nivel: toate profilurile

CE VEI ȘTI DUPĂ LECȚIE

- Rezolvi metodic un exercițiu II.1: tabel de urmărire, „în cuvinte", valori pentru un rezultat dat, structură echivalentă.
- Folosești din reflex cele patru rezumate: sumă, produs, contor, maxim/minim (plus două maxime și elementul anterior).
- Citești corect un șir terminat cu 0 și alegi tipul care nu se depășește.

Ce trebuie să știi (o pagină)

Tipar	Cod	Reține
sumă / produs după formulă	`s = 0; … s += i * (i + 1);` / `p = 1; … p *= i;`	scrie întâi termenul `i`; 0 și 1 sunt neutre
semn alternant	`s += semn * i; semn = -semn;`	merge și pentru tipare ca `+ + − −`
termen din cel anterior	`p *= i; s += p;` (1! + 2! + …)	n operații, nu $n^2/2$
numărare	`if (proprietate) cnt++;`	contorul pornește de la 0
perechi consecutive	`cin >> ant;` … `if (… ant, x …) …; ant = x;`	n numere → n − 1 perechi
maxim / minim	`mx = primul;` apoi `if (x > mx) mx = x;`	nu `mx = 0` la negative; `>=` → ultima poziție
maxim + apariții	`if (x > mx) { mx = x; ap = 1; } else if (x == mx) ap++;`	maxim nou → contorul se resetează
două maxime	`if (x > m1) { m2 = m1; m1 = x; } else if (x > m2) m2 = x;`	întâi salvezi, apoi suprascrii
citire până la 0	`cin >> x; while (x != 0) { …; cin >> x; }`	al doilea `cin` e **la finalul** buclei
depășire	`long long s; s += 1LL * a * b;`	13! nu încape în `int`, 21! nici în `long long`
pseudocod	`←` atribuire, `=` comparație, `[x]` parte întreagă	`pentru i ← a, b, p` = `for (i = a; i <= b; i += p)`

SFAT

La II.1: **tabel** → **în cuvinte** („ce face?") → abia apoi punctele b) și d). La „valori pentru care se afișează..." lucrezi invers și treci fiecare valoare înapoi prin algoritm.

Nivelul 1 · Prezice

★ citește și prezice

P1. Completează tabelul. La „termenul `i`" scrie formula, apoi calculează suma pentru `n = 4`.

expresia (n termeni)	termenul `i`	valoarea pentru `n = 4`
1 + 3 + 5 + 7 + ...		
1·3 + 2·4 + 3·5 + ...		
2 − 4 + 6 − 8 + ...		
1 + 2 + 4 + 8 + ...		
$1^3 + 2^3 + 3^3 + \dots$		

P2. *Ca la BAC.*

```
citește a                    (număr natural)
s ← 0
┌cât timp a ≠ 0 execută
│   citește b               (număr natural)
│   ┌dacă a < b atunci
│   │   s ← s + b - a
│   └■
│   a ← b
└■
scrie s
```

a. Ce se afișează pentru numerele `3 7 5 9 9 2 0`? Spune **în cuvinte** ce calculează (gândește-te la o drumeție cu altitudinile citite pe rând).

b. Scrie un șir de **4** numere nenule, urmate de 0, care începe și se termină cu `10` și pentru care se afișează `20`.

c. Pentru ce fel de șiruri se afișează `0`?

P3. Pentru șirul `4 9 1 9 1 9 5` (pozițiile de la 1 la 7), `mx` și `p` pornesc de la primul element și poziția 1. În buclă: `if (condiție) { mx = x; p = i; }`. Ce valori au la final?

condiția din buclă	`x > mx`	`x >= mx`	`x < mx`	`x <= mx`
`mx` și `p` la final				

P4. Ambele variante încep cu `if (x > m1) { m2 = m1; m1 = x; }`. V1 continuă cu `else if (x > m2) m2 = x;`, iar V2 cu `else if (x > m2 && x < m1) m2 = x;`. Urmărește perechea `(m1, m2)` după fiecare număr din `5 8 8 3 9 7 9`, pornind de la `m1 = m2 = -1`, pentru **ambele** variante. Ce afișează fiecare?

P5. Fără să rulezi: încape rezultatul într-un `int` (cel mult 2 147 483 647) sau îți trebuie `long long`?

$1 + 2 + \ldots + 100\,000$	$12!$	$15!$	$100 \cdot 99 \cdot 98 \cdot 97$	$1^2 + 2^2 + \ldots + 1000^2$	2^{40}

P6. *Ca la BAC.*

```
citește a, b                (numere naturale, a ≤ b)
k ← 0
┌pentru i ← a, b execută
│   ┌dacă i % 3 = 0 sau i % 5 = 0 atunci
│   │   k ← k + 1
│   └■
└■
scrie k
```

a. Ce se afișează pentru `a = 10, b = 40`?

b. Explică de ce, dacă `b − a ≥ 2`, nu se poate afișa niciodată `0`.

c. Scrie un interval `[a, b]`, cu `b − a` cât mai mare, pentru care se afișează `1`.

P7. Ce afișează pentru `n = 4`? Dar pentru `n = 9`? (Adună termenii pe coloane.)

```cpp
long long t = 0, s = 0;
for (int i = 1; i <= n; i++) { t = t * 10 + 1; s += t; }
cout << s;
```

P8. Semnul se schimbă doar după fiecare număr **par**. Ce afișează pentru `n = 8`? Dar pentru `n = 6`? Scrie suma desfăcută pentru `n = 8`.

```cpp
int s = 0, semn = 1;
for (int i = 1; i <= n; i++) { s += semn * i; if (i % 2 == 0) semn = -semn; }
cout << s;
```

Nivelul 2 · Găsește și repară

★★ găsește și repară

P9. Pentru intrarea `3` / `-5 -2 -9` programul nu afișează nimic și pare blocat. De ce? Ce ar afișa dacă după cele trei numere ar mai urma un `7`? Repară-l schimbând un singur caracter.

```cpp
int n, x;
cin >> n >> x;
int mx = x;
for (int i = 1; i <= n; i++) { cin >> x; if (x > mx) mx = x; }
cout << mx;
```

P10. Programul trebuia să afișeze maximul și de câte ori apare. Pentru `7 3 7 9 9` afișează `9 4`. Urmărește-l, explică de unde vine 4 și repară-l.

```cpp
int mx = -1, ap = 0, x;
for (int i = 1; i <= 5; i++) {
    cin >> x;  if (x > mx) mx = x;  if (x == mx) ap++;
}
```

P11. Elevul a scris cele două maxime așa. Ce afișează pentru `4 9 2 7`? Ce afișează pentru **orice** șir care se termină cu maximul? Repară.

```
if (x > m1) { m1 = x; m2 = m1; }
else if (x > m2) m2 = x;
```

P12. *Rânduri amestecate.* Se citesc numere nenule terminate cu 0. Programul numără câte numere sunt **mai mari decât cel citit înaintea lor** (pentru `3 5 4 8 0` afișează `2`). Ordonează rândurile; unul este în plus.

```
A)  while (x != 0) {
B)  cout << k;
C)  cin >> x;
D)  ant = x;
E)  int ant, x, k = 0;
```

```
F)  x = ant;
G)  if (x > ant) k++;
H)  cin >> ant;
I)  }
J)  cin >> x;
```

P13. *Transcriere ca la BAC.* Elevul a tradus pseudocodul de mai jos în C++. Programul lui nu se compilează și, chiar după ce repari asta, mai are două greșeli. Găsește-le pe toate trei. Ce trebuie să afișeze pentru `5` / `4 3 8 5 6`?

```
citește n
s ← 0
┌pentru i ← 1, n execută
│   citește x
│   ┌dacă x % 2 = 0 atunci
│   │   s ← s + x
│   │altfel
│   │   s ← s - x
│   └■
└■
scrie s
```

```
int n, x, s;
cin >> n;
for (int i = 1; i < n; i++) {
    cin >> x;
    if (x % 2 = 0) s = s + x;
    else s = s - x;
}
cout << s;
```

P14. *Structură echivalentă.* Un elev a rescris algoritmul din stânga cu `repetă`. Sunt echivalente? Găsește o intrare pentru care afișează lucruri diferite și repară varianta din dreapta.

```
s ← 0
citește x
┌cât timp x ≠ 0 execută
│   s ← s + x
│   citește x
└■
scrie s
```

```
s ← 0
citește x
┌repetă
│   s ← s + x
│   citește x
└până când x = 0
scrie s
```

Nivelul 3 · Scrie cod

★★ scrie cod

Pentru fiecare program, verifică **toate** testele date înainte să spui că e gata.

P15. Pedometrul. Se citesc numerele de pași din fiecare zi, terminate cu 0. Afișează totalul, ziua (numărul ei, prima dacă sunt mai multe) cu cei mai mulți pași și în câte zile s-au făcut cel puțin 10 000 de pași.

intrare	ieșire
`8000 12000 9500 12000 3000 0`	`44500 2 2`
`10000 0`	`10000 1 1`
`500 700 0`	`1200 2 0`

P16. Podiumul. Se citesc `n` și `n` punctaje naturale. Afișează cele mai mari două punctaje **diferite**; dacă toți au același punctaj, afișează punctajul și `-`. O singură parcurgere, fără vectori.

intrare	`6 / 70 95 88 95 60 88`	`3 / 50 50 50`	`2 / 10 20`	`4 / 100 90 100 90`
ieșire	`95 88`	`50 -`	`20 10`	`100 90`

P17. Oferta „3 la preț de 2". Se citesc prețurile produselor din coș, terminate cu 0. Dacă în coș sunt cel puțin 3 produse, cel mai ieftin este gratuit. Afișează cât se plătește.

intrare	`25 10 40 0`	`25 10 0`	`7 7 7 7 0`	`0`
ieșire	`65`	`35`	`21`	`0`

P18. Piramida de cuburi. Nivelul de sus are 1 cub, următorul $2^2 = 4$, apoi 9, 16... Ai `C` cuburi. Câte niveluri **complete** poți construi și câte cuburi rămân?

`C`	14	30	29	1	0	1 000 000
ieșire	`3 0`	`4 0`	`3 15`	`1 0`	`0 0`	`143 15016`

P19. Liftul. Liftul pornește de la parter (etajul 0). Se citesc `n` și cele `n` etaje la care oprește, în ordine (subsolurile sunt negative). Afișează câte etaje a parcurs în total, cel mai înalt etaj la care a oprit și de câte ori a oprit la parter.

intrare	`5 / 3 7 0 2 0`	`1 / 10`	`3 / -2 4 -1`	`2 / -1 -3`
ieșire	`18 7 2`	`10 10 0`	`13 4 0`	`3 -1 0`

P20. Suma de produse. Calculează `S = 1·2·3 + 2·3·4 + … + n·(n+1)·(n+2)` pentru `n ≤ 10 000`. Teste: `1 → 6`, `3 → 90`, `10 → 4290`, `10000 → 2501500275015000`. Verifică-ți apoi rezultatul cu formula `n(n+1)(n+2)(n+3)/4`.

Nivelul 4 · Pune mintea la contribuție

★★★ pune mintea la contribuție

P21. Problema inversă. Pentru ce valori ale lui `n` afișează programul de la P8 valoarea `0`? Găsește primele trei, apoi regula. Ce afișează pentru `n` multiplu de 4? (Indiciu: grupează câte patru termeni.)

P22. Pătrate fără înmulțire. Calculează $1^2 + 2^2 + \ldots + n^2$ folosind doar adunări și scăderi (niciun `*` în buclă). Indiciu: cu cât crește i^2 când `i` crește cu 1? Verifică pentru `n = 10`.

P23. Contraexemplul. Un elev a uitat un rând la cele două maxime. Dă cel mai scurt șir pe care greșește. Pe ce fel de șiruri dă totuși răspunsul corect?

```
if (x > m1) m1 = x;
else if (x > m2) m2 = x;
```

P24. Mini-proiect: statistica unui șir. Se citesc numere întregi nenule, terminate cu 0. Într-o **singură** parcurgere, fără vectori, afișează: câte sunt, suma, minimul și poziția primei lui apariții, maximul și de câte ori apare. Dacă primul număr e 0, afișează `sir vid`. Teste: `5 3 9 3 9 1 0` → `6 30 1 6 9 2`; `-4 -2 -4 0` → `3 -10 -4 1 -2 1`. Câte variabile ți-au trebuit?

P25. Fără buclă. Rescrie algoritmul de la P6 fără nicio structură repetitivă, ca să meargă instant și pentru `b = 10⁹`. Indiciu: câte numere din `[1, x]` se divid cu 3? Dar cu 5? Pe care le-ai numărat de două ori? Verifică pe `a = 10, b = 40`.

Probleme de lucru în clasă (pbinfo)

Le rezolvăm împreună în ședință, în ordinea de mai jos.

- [ ] #3985 **suma-c2** — ușoară
  https://www.pbinfo.ro/probleme/3985/suma-c2
- [ ] #4279 **sumcnt2** — ușoară
  https://www.pbinfo.ro/probleme/4279/sumcnt2
- [ ] #346 **maxandap** — ușoară
  https://www.pbinfo.ro/probleme/346/maxandap
- [ ] #119 **2maxim** — medie
  https://www.pbinfo.ro/probleme/119/2maxim

Temă pentru acasă (pbinfo)

Trimite soluțiile pe pbinfo și notează punctajul obținut. Bifează ce ai terminat.

- [ ] #1565 **nzero** — ușoară
  https://www.pbinfo.ro/probleme/1565/nzero
- [ ] #335 **expresie3** — ușoară
  https://www.pbinfo.ro/probleme/335/expresie3
- [ ] #50 **expresie** — medie
  https://www.pbinfo.ro/probleme/50/expresie
- [ ] #274 **3minime** — medie
  https://www.pbinfo.ro/probleme/274/3minime