

Testul conține 30 de probleme de matematică și 20 de **informatică** (marcate cu roșu). Subiectele de la 1 la 10 valorează câte 3 puncte, cele de la 11 la 20 câte 4 puncte, cele de la 21 la 30 câte 5 puncte, iar cele de la 31 la 50, din nou, câte 4 puncte. Se acordă 30 de puncte din oficiu.

Se vor lua în calcul numai primele 30 de întrebări la care se indică un răspuns valabil (nu și cele la care nu ai bifat niciun răspuns, sau cele la care ai bifat 2, 3 sau 5 răspunsuri). Poți obține mai multe puncte dacă rezolvi problemele 11-40 sau 21-50, dar riști să pierzi timp cu problemele mai grele.

Foia de răspuns conține o coloană numită „Sigur?”. Dacă ai bifat cerculețul „Sigur?” din dreptul unei întrebări și răspunsul este corect, obții încă 1 punct în plus față de punctajul problemei. Dacă însă ai bifat cerculețul „Sigur?” și răspunsul este greșit, pierzi încă 2 puncte.

Dacă ai bifat un răspuns greșit și ai observat greșeala, poți bifa cerculețele corespunzătoare răspunsurilor greșite și lăsa nebifat numai cerculețul corespunzător răspunsului bun. Acesta va fi considerat răspunsul indicat de tine.

Pentru ca să primești în mod personal, pe Internet, analiza în detaliu a lucrării tale, te rugăm să completezi pe foia de răspuns, în spațiul prevăzut, o parolă formată din cel mult 10 litere diferite. După concurs, veți putea intra pe site-ul www.cangurul.ro și, selectând / completând câmpurile specificate, vei putea accesa această analiză.

1. Când au marcat trecerea de pietoni (zebra) de pe strada mea, muncitorii au trasat succesiv dungii albe și negre cu lățimea de 50 cm fiecare. În total, zebra are 8 dungii albe, dintre care două sunt așezate chiar lângă trotuare. Ce lățime are strada mea?

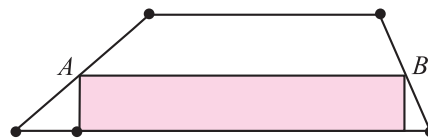
- A) 4 m B) 7,5 m C) 8 m D) 0,5 m E) 15 m

2. Alegeți care dintre următoarele secvențe reprezintă o adresă IPv4 corectă.

- A) 10.1.1.256 B) 10.0.0.253 C) 192.16.0.265 D) 192.0.16.265 E) 10.0.0.256

3. Dreptunghiul colorat din figură are aria de 13 cm². A și B sunt mijloacele laturilor neperalele ale trapezului. Cu cât este egală aria trapezului?

- A) 24 cm² B) 25 cm² C) 26 cm² D) 27 cm² E) 28 cm²



4. Fie expresiile $S_1 = 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + 4 \cdot 5$, $S_2 = 2^2 + 3^2 + 4^2$, $S_3 = 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4$. Care dintre următoarele relații este adevărată?

- A) $S_2 < S_1 < S_3$ B) $S_1 < S_2 = S_3$ C) $S_1 < S_2 < S_3$ D) $S_3 < S_2 < S_1$ E) $S_1 = S_2 < S_3$

5. Știind că variabilele a, b și c, de tip întreg, memorează valorile a=2, b=30, c=3, stabiliți care este rezultatul evaluării expresiei aritmetice $a+b+c+b/a/c$?

- A) 80 B) 38 C) 40 D) 95 E) 45

6. Care este cel mai mic număr la care trebuie să împărțim numărul 2011 pentru a obține restul 11?

- A) 10 B) 20 C) 2000 D) 200 E) Nu este posibil să se obțină acest rest.

7. Un mozaic în formă dreptunghiulară, cu suprafața de 360 cm², este format din plăcuțe identice de formă pătrată. Mozaicul are 24 cm înălțime și 5 plăcuțe lățime. Cu cât este egală aria unei plăcuțe în cm²?

- A) 1 B) 4 C) 9 D) 16 E) 25

8. Știind că variabilele a și b memorează inițial aceeași valoare, egală cu 2011, stabiliți care este diferența absolută dintre valorile acestora în urma executării secvenței pseudocod alăturate.

- A) 0 B) 2011 C) 40252 D) -2011 E) 1

```

┌─dacă a>b atunci
│       a←10*b-8*a
│
│       altfel
│       b←10*a-8*b
└─
```

9. Toate numerele de 4 cifre, având suma cifrelor 4, sunt scrise în ordine descrescătoare. Pe al câtelea loc în acest șir este situat numărul 2011?

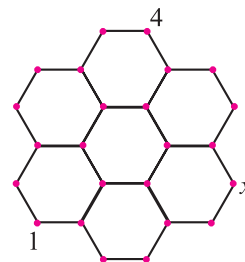
- A) al 6-lea B) al 7-lea C) al 8-lea D) al 9-lea E) al 10-lea

10. Care dintre următoarele secvențe de pseudocod interschimbă corect valorile variabilelor **a** și **c**?

- a** ← **c** **a** ← **c** **b** ← **c** **c** ← **a** **c** ← **b**
A) c ← **a** **B) b** ← **a** **C) c** ← **a** **D) b** ← **c** **E) b** ← **a**
a ← **c** **c** ← **b** **a** ← **b** **a** ← **b** **a** ← **c**

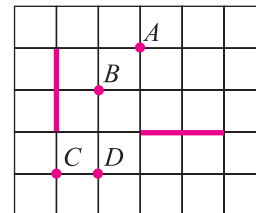
11. Fiecare vârf din figură trebuie marcat cu un număr, astfel încât suma numerelor de la capetele oricărui segment să fie aceeași. Două numere sunt deja scrise. Ce număr va fi scris în locul lui *x*?

- A) 1** **B) 3** **C) 4** **D) 5** **E) Nu sunt suficiente informații.**



12. Fiecare dintre cele două segmente reprezintă imaginea celuilalt la o rotație. Care dintre punctele marcate în figură poate reprezenta centrul unei asemenea rotații?

- A) Numai A** **B) A și C** **C) A și D** **D) numai D** **E) A, B, C și D**



13. Un an este bisect dacă este multiplu de 400 sau dacă este multiplu de 4 și nu este multiplu de 100. Care dintre următoarele expresii, scrise în limbajul Pascal, are valoarea TRUE, dacă valoarea memorată de variabila *y*, de tip întreg, reprezintă un an bisect?

- A) (y div 400 = 0) or (y div 4 = 0) and (y div 100 = 0)**
B) y mod 4 = 0
C) (y mod 4 = 0) and (y mod 100 = 0) or (y mod 100 <> 0)
D) (y div 400 = 0) or (y div 4 = 0) and (y div 100 <> 0)
E) (y mod 4 = 0) and (y mod 100 <> 0) or (y mod 400 = 0)

14. Se dă secvența de instrucțiuni alăturată.

Știind că simbolul % reprezintă restul împărțirii întregi, precizați cu ce pot fi înlocuite punctele de suspensie din secvență dacă în timpul executării ei se citește pentru *n* valoarea 8462, iar la finalul executării ei se afișează valoarea 50?

- A) n*(n%10)** **B) n*[n/10]** **C) [m/(n%10)]**
D) [m/[n/10]] **E) m*(n%10)**

```

citeste n (număr natural)
m ← 0
cât timp (n > 0) execută
    m ← ..... + 10
    [n ← n/100]
sfârșit cât timp
scrie m
    
```

15. Trei zaruri obișnuite sunt așezate unul peste altul, astfel încât suma punctelor de pe cele două fețe care se suprapun să fie întotdeauna 5. Pe una dintre fețele vizibile ale zarului de la baza construcției se află 1 punct. Știind că suma punctelor de pe fețele opuse ale unui zar obișnuit este 7, câte puncte se află pe fața superioară a construcției astfel obținute?

- A) 2** **B) 3** **C) 4** **D) 5** **E) 6**

16. Andreea vrea să calculeze suma numerelor naturale consecutive $1 + 2 + \dots + 20$ folosind metoda „rezervorului”, reprezentată alăturat. Din păcate, calculatorul este virusat și execută la întâmplare operația de adunare înlocuind-o, uneori, cu scăderea. Ce valoare finală a rezervorului (sume) nu poate fi obținută în variabila *r*?

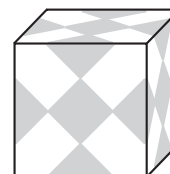
- A) 101** **B) 2** **C) 0** **D) 210** **E) 200**

```

r ← 0
pentru i = 1, 2, ..., 20
    r ← r + i
    
```

17. Simon are un cub alb de sticlă cu latura de 1 dm. El a lipit pe cub câteva abțibilduri identice în formă de pătrate de culoare gri, astfel încât toate fețele cubului să arate identic (ca în imagine). Cât este aria suprafeței gri a cubului?

- A) 37,5 cm²** **B) 150 cm²** **C) 225 cm²** **D) 300 cm²** **E) 375 cm²**



18. În luna aceasta sunt 5 zile de luni, 5 zile de marți și 5 zile de miercuri. În luna precedentă au fost numai 4 duminici. Ce se poate afirma cu siguranță că va conține luna următoare?

- A) exact 4 zile de vineri** **B) exact 4 zile de sâmbătă** **C) exact 5 duminici**
D) exact 5 zile de miercuri **E) Această situație este imposibilă.**

19. Un program trebuie să identifice corect un cifru format din cifrele 2, 9 și 8, în această ordine. Programul citește cifre nenule de la tastatură și se oprește atunci când întâlnește cifrul corect. Care dintre variantele de mai jos răspunde corect cerinței?

A) $x \leftarrow 0; y \leftarrow 0; z \leftarrow 0$

```

┌cat timp z≠2 si y≠9 si x≠8 execută
│   z←y
│   y←x
│   citește x
└─
```

B) $x \leftarrow 0; y \leftarrow 0; z \leftarrow 0$

```

┌cat timp x≠2 si y≠9 si z≠8 execută
│   z←y
│   y←x
│   citește x
└─
```

C) $x \leftarrow 0; y \leftarrow 0; z \leftarrow 0$

```

┌cat timp z≠8 si y≠9 si x≠2 execută
│   z←y
│   y←x
│   citește x
└─
```

D) $x \leftarrow 0; y \leftarrow 0; z \leftarrow 0$

```

┌cat timp z=2 si y=9 si z=8 execută
│   z←y
│   y←x
│   citește x
└─
```

E) $x \leftarrow 0; y \leftarrow 0; z \leftarrow 0$

```

┌cat timp x=2 si y=9 si z=8 execută
│   z←y
│   y←x
│   citește x
└─
```

20. Pătrățelele tablei alăturate vor fi colorate negru sau alb. Cifrele din dreptul fiecărei linii sau coloane reprezintă numărul de pătrățele de pe linia sau coloana respectivă care trebuie să fie negre. În câte moduri poate fi colorată tabla?

				2
				0
				1
				1
2	0	1	1	

A) 0 B) 1 C) 3 D) 5 E) 9

21. Michael, Fernando și Sebastian participă la o cursă. Imediat după start Michael era primul, Fernando al doilea și Sebastian al treilea. În timpul cursei, Michael și Fernando s-au întrecut unul pe celălalt de 9 ori, Fernando cu Sebastian de 10 ori, iar Michael și Sebastian de 11 ori. În ce ordine au terminat cursa?

A) Michael, Fernando, Sebastian B) Fernando, Sebastian, Michael C) Sebastian, Michael, Fernando
 D) Sebastian, Fernando, Michael E) Fernando, Michael, Sebastian

22. Care este numărul maxim de numere consecutive de 3 cifre care au, fiecare, cel puțin o cifră impară?

A) 10 B) 100 C) 110 D) 111 E) 221

23. Se consideră programul alăturat. În urma executării, programul va afișa:

A) cifra maximă a numărului n
 B) dublul primei cifre pare a numărului n
 C) dublul primei cifre a numărului n
 D) dublul cifrei minime a numărului n
 E) cifra minimă a numărului n

```

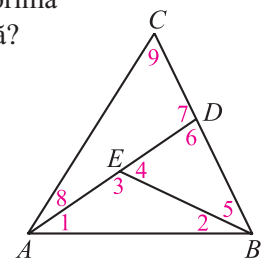
citește n (număr natural nenul)
cât timp n>0 execută
    dacă n%2=0 atunci
        m←2*(n%10)
    sfârșit dacă
    n←[n/10]
sfârșit cât timp
scrie m
```

24. Un număr de 5 cifre se numește „interesant” dacă are toate cifrele distincte și dacă prima cifră este egală cu suma celorlalte patru. Câte astfel de numere „interesante” de 5 cifre există?

A) 72 B) 144 C) 168 D) 216 E) 288

25. În triunghiul ABC se alege un punct D pe segmentul BC și un punct E pe segmentul AD . Se obțin astfel 9 unghiuri, numerotate în figură cu 1, 2, ..., 9. Care este numărul minim de valori diferite pe care măsurile unghiurilor 1, 2, ..., 9 le pot avea?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6



26. Un tetraedru regulat $ABCD$ are fața ABC în planul ϵ . Segmentul BC se află pe dreapta s . Un alt tetraedru regulat $BCDE$ are o față comună cu tetraedrul $ABCD$. Unde intersectează segmentul DE planul ϵ ?

A) De aceeași parte a dreptei s cu A , în interiorul triunghiului ABC .
 B) De aceeași parte a dreptei s cu A , în afara triunghiului ABC .
 C) În partea opusă a dreptei s față de A .
 D) DE este paralelă cu planul ϵ .
 E) Răspunsul depinde de lungimile laturilor tetraedrelor.

27. Pentru un număr întreg $n \geq 2$ se notează cu $P(n)$ cel mai mare număr prim care nu este mai mare decât n . Câte numere naturale k satisfac ecuația $P(k+1) + P(k+2) = P(2k+3)$?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) mai mult de 3

28. Se consideră algoritmul pseudocod alăturat. Câte perechi de cifre pot fi citite pentru variabilele a și b astfel încât, în urma executării algoritmului, să se afișeze valoarea 6?

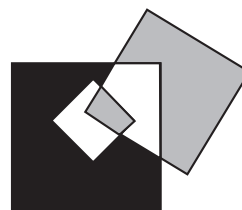
- A) 5 B) 6 C) 4 D) 12 E) 9

```

citeste a,b (numere naturale)
c←0
repetă
    a←a-1; c←c+1
până când a<b
scrie c
    
```

29. Am desenat un pătrat de latură 3 cm în interiorul unui pătrat de latură 7 cm, apoi un alt pătrat de latură 5 cm care intersectează primele două pătrate. Am colorat apoi zonele obținute cu alb, gri și negru, ca în figură. Cu cât este egală diferența dintre aria zonei negre și aria zonei gri?

- A) 0 cm² B) 10 cm² C) 11 cm² D) 15 cm² E) Este imposibil de determinat.



30. Care sunt valorile lui n ($1 < n < 8$) pentru care este posibil să colorezi niște pătrățele dintr-o grilă 5×5 , astfel încât în fiecare pătrat 3×3 să existe exact n pătrățele colorate?

- A) 1 B) 1 și 2 C) 1, 2 și 3 D) 1, 2, 7 și 8 E) Orice număr întreg de la 1 la 8.

31. Dacă $9^n + 9^n + 9^n = 3^{2011}$, care este valoarea lui n ?

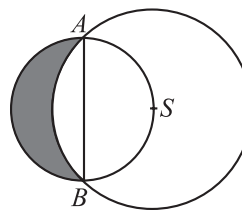
- A) 1005 B) 1006 C) 2010 D) 2011 E) Niciuna dintre acestea.

32. Numerele x și y sunt ambele mai mari decât 1. Care dintre următoarele fracții are cea mai mare valoare?

- A) $\frac{x}{y+1}$ B) $\frac{x}{y-1}$ C) $\frac{2x}{2y+1}$ D) $\frac{2x}{2y-1}$ E) $\frac{3x}{3y+1}$

33. În figura alăturată sunt desenate două cercuri care se intersectează. Segmentul AB este diametrul cercului mic, iar centrul S al cercului mare se află pe cercul mic. Dacă raza cercului mare este r , cu cât este egală aria zonei hașurate?

- A) $\frac{\pi}{6}$ B) $\frac{\sqrt{3} \cdot \pi \cdot r^2}{12}$ C) $\frac{1}{2} \cdot r^2$ D) $\frac{\sqrt{3}}{4} \cdot r^2$ E) alt răspuns



34. Programul alăturat citește un număr natural nenul, n . Precizați ce va afișa algoritmul, știind că simbolul % reprezintă restul împărțirii întregi:

- A) cel mai mic număr format din toate cifrele lui n mai mici sau egale cu 5
 B) cel mai mare număr format din toate cifrele distincte ale lui n
 C) cel mai mare număr format din toate cifrele lui n mai mari sau egale cu 5
 D) cel mai mic număr format din toate cifrele distincte ale lui n
 E) numărul 98765

```

Citeste n { nr natural}
nr←0;
pentru i←9,5,-1 execută
    m←n
    cât timp m≠0 execută
        c←m%10
        m←[m/10]
        dacă c = i atunci
            nr←nr*10+c
Scrie nr
    
```

35. Nick vrea să scrie numere într-o tabelă 3×3 , astfel încât suma numerelor din fiecare pătrat 2×2 să fie egală cu 10. Cinci numere sunt deja scrise în tabelă. Care este suma celorlalte patru numere?

- A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

1		0
	2	
4		3

36. Câte steluțe afișează programul pseudocod alăturat, știind că variabilele i, j, n sunt de tip întreg?

- A) 5 B) 18 C) 8
 D) 15 E) 6

```

n←5
pentru i←n,8,1 execută
    pentru j←i-n,i,1 execută
        dacă (n>3) si (i>6) si (j<5)
            atunci scrie ""
    
```

37. Pentru un număr natural memorat în variabila a , rezultatul afișat la finalul executării secvenței de program alăturată reprezintă:

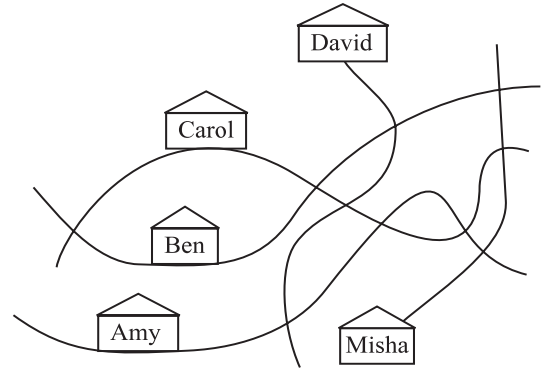
```
{Pascal}
while a>99 do a:=a-100;
a:=a div 10;
write(a)
```

```
//C/C++
while(a>99) a=a-100;
a=a/10;
cout<<a;
```

- A) numărul de cifre ale numărului memorat inițial în variabila a
- B) prima cifră a numărului memorat inițial în variabila a
- C) cea mai mare cifră a numărului memorat inițial în variabila a
- D) cifra zecilor numărului memorat inițial în variabila a
- E) ultima cifră a numărului memorat inițial în variabila a

38. Jane a realizat harta satului în care locuiește. Ea a marcat 5 străzi, 10 intersecții și casele prietenilor ei. În realitate însă, 4 dintre cele 5 străzi sunt drepte și doar una este curbă. Cine locuiește pe aceasta?

- A) Amy
- B) Ben
- C) Misha
- D) David
- E) Carol



39. Un program citește succesiv câte un caracter și se oprește în momentul în care trei caractere citite consecutiv sunt identice. De exemplu, citește caracterele a, b, c, d, d, d și se oprește. Care dintre variantele de mai jos corespunde cerinței?

- A) $i=0$

```
citeste y
repetă
  citeste x
  dacă x=y atunci i=i+1
  altfel i=0
  x=y
cat timp i<2
```
- B) $i=0$

```
citeste y
repetă
  citeste x
  dacă x=y atunci i=i+1
  altfel i=0
  y=x
cat timp i<3
```
- C) $i=0$

```
citeste y
repetă
  citeste x
  dacă x=y atunci i=i+1
  altfel i=0
  y=x
cat timp i#2
```
- D) $i=0$

```
citeste y
repetă
  citeste x
  dacă x=y atunci i=i+1
  altfel i=0
  y=x
cat timp i<2
```
- E) $i=0$

```
citeste x
repetă
  citeste y
  dacă x=y atunci i=i+1
  altfel i=0
  y=x
cat timp i<2
```

40. Se consideră secvența de program alăturată, în care toate variabilele sunt de tip întreg. Ce valoare completează expresia logică din secvența dată, știind că la finalul executării acestei secvențe variabila y memorează valoarea 385?

```
{Pascal}
x:=1;y:=0;
repeat
  y:=y+x*x; inc(x);
until x>...;
```

```
//C/C++
x=1; y=0;
do
  { y=y+x*x; ++x; }
while (x<=....);
```

- A) 10
- B) 11
- C) 385
- D) 2011
- E) 6

41. Am două cuburi având laturile de lungime a dm, respectiv $a + 1$ dm. Cubul mare este plin cu apă, iar cel mic este gol. Vărs apă din cubul mare în cubul mic până când acesta se umple. În cubul mare rămân 217 l de apă. Câtă apă s-a turnat în cubul mic?

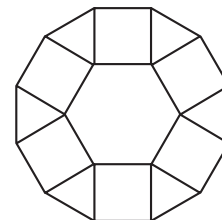
- A) 243 l
- B) 512 l
- C) 125 l
- D) 1331 l
- E) 729 l

42. Fie algoritmul alăturat. Stabiliți valoarea conținută de variabila a după executarea algoritmului:

- A) variabila a are valoarea 0
- B) variabila a are o valoare minimă
- C) algoritmul nu este corect, deci variabila a nu are nicio valoare
- D) variabila a are valoarea -1
- E) variabila a are o valoare infinită

```
a←0;
cât timp a < 0 execută
  a←a-1
Scrie a
```

43. Figura alăturată este formată dintr-un hexagon regulat cu latura 1, șase triunghiuri și șase pătrate. Cu cât este egal perimetrul figurii?



- A) $6(1+\sqrt{2})$ B) $6\left(1+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ C) 12 D) $6+3\sqrt{2}$ E) 9

44. În câte moduri se pot alege 4 muchii ale unui cub, astfel încât oricare două dintre ele să nu aibă niciun vârf comun?

- A) 6 B) 8 C) 9 D) 12 E) 18

45. Se consideră secvența pseudocod alăturată, în care s-a notat cu % restul împărțirii întregi. Care este cel mai mare număr natural, format din exact patru cifre, ce poate fi citit pentru variabila **c**, astfel încât în urma executării secvenței date să nu se afișeze nicio valoare?

citeste c (număr natural)

a<10; b<15

dacă c%a≠0 sau c%b≠0 atunci

scrie ""

- A) 9990 B) 1000 C) 9500 D) 9995 E) 9985

46. Pentru câte perechi de valori întregi distincte ale variabilelor **x** și **y**, rezultatul evaluării expresiei logice **x*x-5*x+y*y-4*y+10=0**, scrisă în limbajul pseudocod, este **ADEVĂRAT**?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

47. Câte perechi de numere naturale (x, y) verifică ecuația $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{3}$?

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

48. În programul alaturat, **x** este o variabila de tip întreg, iar **y** este o variabilă logică ale cărei valori pot fi TRUE (adevărat) sau FALSE (fals). Cu ce valoare pot fi înlocuite punctele de suspensie din secvența pseudocod alăturată astfel încât, la finalul executării secvenței, să se afișeze succesiunea de caractere: ***** (cinci steluțe)?

x<....

y<FALSE

cât timp y=FALSE execută

x<x+1

scrie ''

y<(x=111) sau y

- A) 105 B) 107 C) TRUE
D) nu există nicio valoare E) 106

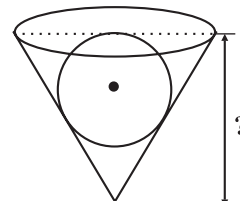
49. Care este valoarea maximă ce poate fi afișată în urma executării secvenței de program următoare, în care toate variabilele sunt de tip întreg, dacă pentru variabila **x** se citește un număr natural?

```
{Pascal}
read(x);
y:=0; x:=(x div 10) mod 10;
while(x>1)and(x<10) do
  begin inc(y); x:=x*x end;
write(x*y)
```

```
//C/C++
cin>>x;
y=0; x=(x/10)%10;
while ((x>1)&&(x<10))
  {y++; x=x*x;}
cout<<y*x;
```

- A) 36 B) 64 C) 81 D) 25 E) 162

50. O sferă de marmură cu raza 15 cm se introduce într-o gaură având forma unui con. Secțiunea acestui con este un triunghi echilateral, iar sfera este tangentă la baza conului. Ce adâncime are gaura?



- A) $30\sqrt{2}$ cm B) $25\sqrt{2}$ cm C) 45 cm D) 60 cm E) $60(\sqrt{3}-1)$ cm