

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.
- Identificatorii utilizați în rezolvări trebuie să respecte precizările din enunț (**bold**), iar în lipsa unor precizări explicite, notațiile trebuie să corespundă cu semnificațiile asociate acestora (eventual în formă prescurtată). Datele de intrare se consideră corecte, validarea lor nefiind necesară.
- În grafurile din cerințe oricare arc/muchie are extremități distincte și oricare două arce/muchii diferă prin cel puțin una dintre extremități.

(20 pont)

Minden ítem esetében 1-től 5-ig írja a vizsgalapra a helyes válasznak megfelelő betűt. Minden helyes válasz 4 pontot ér.

1. Az x egész típusú változó egy nullától különböző számot tárol. Jelölje meg azt a Pascal kifejezést, amelynek az értéke `true`, ha az x változó a 2020 többszörösét tárolja.
 - a. $x \text{ div } (x \text{ div } 2020) = 0$
 - b. $x \text{ div } (x \text{ mod } 2020) = 0$
 - c. $x \text{ mod } (x \text{ mod } 2020) = 0$
 - d. $x \text{ mod } (x \text{ div } 2020) = 0$
 2. Adott a mellékelt módon meghatározott `f` alprogram. Adja meg, mi jelenik meg, a képernyőn az alábbi meghívás esetén.
`f(2,20);`

```

procedure f(x,y:longint);
begin
  if x<y then f:=f(2*x-1, y-1);
    write(x+y,' ')
end;
      
```

 - a. 22 22 23 26
 - b. 22 22 23 26 33
 - c. 26 23 22 22
 - d. 33 26 23 22 22
 3. A backtracking módszert használva, generálja az összes lehetséges 3 egymástól elszigetelt különböző helyet tartalmazó sorozatot a {Hanging, Meteora, Sumela, Taktsang, Taung Kalat} halmazból, úgy hogy bármely két egymás melletti település ne legyen a {Hanging, Sumela, Taung Kalat} részhalmazból. Két sorozat különböző, ha különbözik legalább egy helyiségben, vagy azok sorrendjében. Az első hat megoldás a generálás sorrendjében: (Hanging, Meteora, Sumela), (Hanging, Meteora, Taktsang), (Hanging, Meteora, Taung Kalat), (Hanging, Taktsang, Meteora), (Hanging, Taktsang, Sumela), (Hanging, Taktsang, Taung Kalat). Adja meg azon megoldások számát, amelyek esetében az első helyen a Meteora található.
 - a. 4
 - b. 6
 - c. 8
 - d. 10
 4. Adott egy 8 csomóponttal rendelkező gyökeres fa, amelynek a csomópontjait 1-től 8-ig számoztuk és az (5,7,5,6,8,5,8,0). ősvektorral (szülők tömbjével) van értelmezve. Adja meg a fa leveleinek számát.
 - a. 1,2,3,4
 - b. 1,2,3
 - c. 1,2,6
 - d. 4
 5. Egy 5 csomóponttal rendelkező irányított gráf a mellékelt szomszédsági mátrixszal van ábrázolva. Adja meg azon részgráf csúcsainak a számát, amely esetében a legtöbb izolált csomópont található.

0	0	1	0	0
1	0	1	1	0
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	0	1	0	0

 - a. 1
 - b. 2
 - c. 3
 - d. 4

II. TÉTEL

(40 pont)

- Adott a mellékelt algoritmus pszeudokódban.**
Az $a \% b$ az a természetes számnak, b nullától különböző természetes számmal való osztási maradékát jelöli.

a. Írja le mit ír ki elvégzés után az algoritmus, ha a beolvasott számok, az adott sorrendben 3 és 12. (6p.)

b. Írjon két adatsort az $[1, 10]$ intervallumból, amelyeket beolvashatunk úgy, hogy minden esetben, az algoritmus elvégzése után, a kiírt szám legyen 20. (6p.)

c. Írja meg az adott algoritmusnak megfelelő Pascal programot. (10p.)

d. Írjon az adott algoritmussal egyenértékű pszeudokód algoritmust, amelyben az **amíg...végezd el** struktúrát egy másik ismétlődő struktúrával helyettesít. (6p.)
- Az **ob** változó egyszerre tárolja a turisztikai hivatal nyilvántartásában szereplő egy látványosság adatait: egy kódot és a javasolt látogatási időszakot, amelyet két dátum (az első nap és hónap, valamint az utolsó nap és hónap) egymás utáni napjai alkotják. Az alábbi Pascal kifejezések értékei természetes számok és a látványosság kódját, a javasolt látogatási idő első napját és hónapját, valamint az utolsó napját és hónapját jelölik. Írja le az **objectiv** nevű adatstruktúra, amely lehetővé teszi egy turisztikai látványosság adatainak tárolását és deklaráljon megfelelően az ilyen típusú **ob** változót.

ob.cod ob.dataInceput.zi ob.dataInceput.luna ob.dataFinal.zi ob.dataFinal.luna (6p.)
- Az i és j változók egész típusúak, az a változó pedig egy 4 sorral és 5 oszloppal rendelkező kétdimenziós tömböt tárol. A tömb elemei egészek, kezdetben nullák és a sorszámozás 0-tól kezdődik. Egyéb változók használata nélkül írjon egy Pascal utasítássorozatot, amely elvégzése után a memóriában az a változó a mellékelt tömböt tárolja. (6p.)

```

beolvas x,y
(természetes számok  $x \leq y$ )
i ← x; j ← y; s ← 0
amíg i ≤ j végezd el
  ha i % 2 = 0 akkor
    s ← s + j
  ha j % 2 = 0 akkor
    s ← s + i
  i ← i + 1; j ← j - 1
kiír s

```

```

20 16 12 8 4
19 15 11 7 3
18 14 10 6 2
17 13 9 5 1

```

III. TÉTEL

(30 pont)

- A **maxim** alprogramnak egy n paramétere van, amelyen keresztül természetes számot kap ($n \in [0, 10^9]$). Az alprogram visszatéríti a szám legnagyobb páratlan számjegyét, vagy a -1 értéket, ha nem létezik ilyen számjegy.

Írja meg a teljes alprogramot.

Példa: ha $n = 5672883$, akkor az alprogram a 7-es értéket téríti vissza. (10p.)
- Adott egy legtöbb 10^2 karakterből álló szöveg, amelyben a szavak az angol ábécé kisbetűiből állnak és egy-egy szóközzel vannak elválasztva. Írjon egy Pascal programot, amely beolvas a billentyűzetről egy, a fentiekben leírt, szöveget és átalakítja a memóriában úgy, hogy megduplázza minden olyan szavát, amelyeket csak magánhangzók alkotnak. Az átalakított szöveget írja ki a képernyőre és, ha nincs ilyen szó, akkor jelenjen meg a **nu exista** üzenet.

Példa: ha a beolvasott szöveg **oaia aia alba e a ei**
akkor a kapott szöveg **oaia oaia aia aia alba e e a a ei ei** (10p.)
- A **bac.txt** állomány természetes számokat tartalmaz az $[1, 10^4]$ intervallumból: az első sorában egy n számot, a második sorában egy n elemű sorozatot és minden következő sorában, az állomány végéig, egy-egy számpárt, amelyek egy zárt intervallum két végpontját jelölik. Az állomány azonos sorában található számok egy-egy szóközzel vannak elválasztva és növekvően rendezettek.

A követelmény az, hogy írassa ki a képernyőre azon intervallumok számát, amelyek egyetlen egy elemet sem tartalmaznak az állomány második sorában található sorozatból. Tervezen hatékony algoritmust a futási idő szempontjából.

Példa: ha az állomány a mellékelt számokat tartalmazza, akkor a képernyőre kiírt érték 3.

a. Írja le saját szavaival a használt algoritmust és indokolja annak hatékonyságát. (2p.)

b. Írja meg az előbb leírt algoritmusnak megfelelő Pascal programot. (8p.)

```

5
4 8 9 16 25
1 3
2 5
9 15
5 7
20 100
10 12

```