1. "Double transposition" metodom kriptovana je rečenica i dobijen je sledeći rezultat: **ertduvjefrigajoikpkrtoaecjtniaidnknacpenot**. Ako se zna da je korišćena matrica dimenzija 7×6 i da je sadržaj prve vrste pre permutovanja bio **nikadni** naći polaznu rečenicu.

Najpre, zadat niz slova rasporedimo u matricu 7x6, kako sadržaj prve vrste ima 7 slova, zaključujemo da matrica ima 7 kolona i 6 vrsta.

Nakon raspređivanja u matricu može se uočiti da peta vrsta matrice sadži ista slova kao i prva vrsta matrice pre permutovanja. Sledeći korak je određivanje permutacije kolona na osnovu sadržaja prve kolone pre permutovanja. Upoređujući, dolazimo do zaključka da u datom sadržaju prve kolone postoje dva slova 'i' i dva slova 'n', odnosno može se odmah zaključiti položaj kolona u kojima se nalaze slova 'a', 'd' i 'k' jer se javljaju po jednom (kako se u datoj početnoj vrsti ova slova nalaze u kolonama 2, 3 i 4, na tim pozicijama su sad brojevi kolona u kojima su se ona našla nakon permutacije, a to su 6, 2 i 4, respektivno). Slova 'i' iz početnih kolona 2 i 7 mogu se naći u kolonama 1 i 3, i postoje dve kombinacije koja kolona je permutovana na koju poziciju jer je broj permutacija bez ponavljanja 2! = 2. Isto važi i za slovo 'n' iz početnih kolona 1 i 6 koje se može naći u kolonama 5 i 7 i za određivanje ove permutacije takođe postoje dve kombinacije. Dakle, za određivanje permutacije preostale četiri kolone ukupno postoji četiri moguće kombinacije, pa ih možemo sve ispisati u cilju dekodiranja permutacije kolona metodom grube sile. Kombinacije koje dolaze u obzir su:

- 1. 7, 1, 6, 2, 4, 5, 3
- 2. 7, 3, 6, 2, 4, 5, 1
- 3. 5, 1, 6, 2, 4, 7, 3
- 4. 5, 3, 6, 2, 4, 7, 1

Slede 4 matrice mogućih kombinacija:

	7	1	6	2	4	5	3		7	3	6	2	4	5	1
1	j	e	v	r	d	и	t	1	j	t	v	r	d	и	e
2	j	e	a	f	i	g	r	2	\dot{j}	r	a	f	i	g	e
3	t	0	r	i	p	\boldsymbol{k}	k	3	t	k	r	i	p	\boldsymbol{k}	0
4	n	0	t	a	c	\dot{J}	e	4	n	e	t	a	c	\dot{j}	0
5	n	i	k	a	d	n	i	5	n	i	k	a	d	n	i
6	t	a	0	C	e	n	p	6	t	p	0	C	e	n	a

```
5 1 6 2 4 7 3
1 u e v r d j t
2 g e a f i j r
3 k o r i p t k
4 j o t a c n e
5 n i k a d n i
6 n a o c e t p
```

```
      5
      3
      6
      2
      4
      7
      1

      1
      u
      t
      v
      r
      d
      j
      e

      2
      g
      r
      a
      f
      i
      j
      e

      3
      k
      k
      r
      i
      p
      t
      o

      4
      j
      e
      t
      a
      c
      n
      o

      5
      n
      i
      k
      a
      d
      n
      i

      6
      n
      p
      o
      c
      e
      t
      a
```

U ovom primeru ilustrovano je kreiranje sve četiri matrice radi objašnjenja i dokaza da ne postoji više načina za tumačenje kodirane poruke, do rešenja se može doći i bez rešavanja svih matrica ukoliko se naiđe na smislen sled reči u vrstama na jeziku na kom je poruka napisana, ali to ne može garantovati jedinstvenost rešenja. Kao što se ovde može uočiti, postoji samo jedna matrica u kojoj uočavamo najviše reči na srpskom jeziku, to je poslednja matrica. Dakle, zaključujemo da je ključ za permutaciju po kolonama: 5, 3, 6, 2, 4, 7, 1. Da bismo pronašli permutaciju po vrstama, potrebno je poznavanje građenja rečenice u srpskom jeziku (primer – prva kolona je 'nikadni', zaključujemo da za njom sledi kolona 'jetacno' itd.) te na kraju dobijamo da je permutacija po vrstama: 5, 4, 1, 6, 3, 2. Matrica nakon ove permutacije izgleda ovako:

Rečenica koja je kodirana u originalu glasi: Nikad nije tacno utvrdjen pocetak kriptografije (neupotreba slova kao što su 'ć' 'č' itd. je namerna jer se ona ne javljaju ni u originalnoj poruci).

2. "Double transposition" metodom kriptovana je rečenica i dobijen je sledeći rezultat: **dgivianlgiasndejeibjrsiuliatniounvpanretps**. Ako se zna da je da je sadržaj zadnje vrste pre permutovanja bio **signal** naći polaznu rečenicu.

Kako nam nije dat broj kolona i vrsta matrice u koju ćemo rasporediti poruku, zaključujemo da je broj kolona 6 jer sadržaj poslednje vrste pre permutovanja ima toliko slova. Raspoređujući poruku tako da svaka vrsta ima 6 slova, uočavamo da matrica ima 7 vrsta. Matrica nakon popunjavanja izgleda ovako:

```
1 2 3 4 5 6

1 d g i v i a

2 n l g i a s

3 n d e j e i

4 b j r s i u

5 l i a t n i

6 o u n v p a

7 n r e t p s
```

Možemo uočiti da se slova u 2. vrsti matrice nakon permutovanja poklapaju sa slovima poslednje vrste matrice pre permutovanja koja nam je data. Kako se svako od slova u ovoj vrsti javlja samo jednom, postoji samo jedna kombinacija za permutaciju kolona, te kada složimo redosled kolona tako da dobijemo u 2. vrsti zadatu vrednost 'signal', dobijamo ključ za permutaciju kolona koji glasi: 6, 4, 3, 1, 5, 2. Matrica nakon permutovanja ovih kolona natrag u položaj pre kodiranja izgleda ovako:

	6	4	3	1	5	2
1	a	v	i	d	i	g
2	S	i	g	n	a	l
3	i	j	e	n	e	d
4	и	S	r	b	i	j
5	i	t	a	l	n	i
6	a	ν	n	0	p	и
7	S	t	e	n	p	r

Posmatrajući ovu matricu, u kojoj već možemo uočiti neke smislene celine na srpskom jeziku, dolazimo do zaključka da rečenica kodirane poruke ima smisao ukoliko počne sadržajem 2. ili 4. vrste, a kako je 4. vrsta zapravo poslednja, zaključujemo da najpre ide 2. vrsta. Dalje, poznavanjem pravila građenja rečenice u srpskom jeziku, uz pomoć iskustva i uz najviše par pokušaja dolazimo do ključa za permutovanje vrsta matrice koji glasi: 4, 3, 6, 7, 1, 5, 2. Izgled matrice nakon ovih permutacija:

Rečenica koja je kodirana u original glasi: U Srbiji je nedavno pusten pravi digitalni signal.

3. "Double transposition" metodom kriptovana je rečenica i dobijen je sledeći rezultat: **isnattiamezredatvkeseebzvopuikurdrcaeaesbljeoairrtkeiialmojfaric**.

Ako se zna da je korišćena matrica dimenzija 8x8 i da je sadržaj zadnje vrste pre permutovanja bio **skevezbe** naći polaznu rečenicu.

Dekodiranje počinjemo raspoređivanjem datog niza slova u matricu 8x8. Nakon smeštanja u matricu, ona izgleda ovako:

Uočavamo da se sadržaj 3. vrste permutovane matrice slovno poklapa sa sadržajem poslednje vrste matrice pre permutovanja. Pozicije premutovanih kolona 1, 2, 4, 7 i 8 možemo odmah ustanoviti jer se slova na tim pozicijama javljaju samo jednom u datom sadržaju i nakon slaganja redosleda slova tako da odgovaraju datom sadržaju vrste pre permutacije dobijamo da datim kolonama odgovaraju sledeći brojevi kolona, respektivno: 4, 2, 1, 8, 7. Naime, ova kombinacija nije konačna, nepotpun ključ za permutaciju kolona je 4, 2, _ , 1, _ , 8, 7, _. Kako se na te tri pozicije u zadatom sadržaju vrste nalazi slovo 'e' da bismo odredili ključ imamo moguće 3! = 6 kombinacije rasporeda kolona 3, 5 i 6, odnosno permutacije bez ponavljanja. Mogući ključevi za permutaciju po kolonama su:

- 1. 4, 2, 3, 1, 5, 8, 7, 6
- 2. 4, 2, 3, 1, 6, 8, 7, 5
- 3. 4, 2, 5, 1, 3, 8, 7, 6
- 4. 4, 2, 5, 1, 6, 8, 7, 3
- 5. 4, 2, 6, 1, 3, 8, 7, 5
- 6. 4, 2, 6, 1, 5, 8, 7, 3

Matrice koje se dobijaju primenom ovih ključeva permutacije:

```
2
               3
                          5
                                     7
                                                                                                        7
                                                                                                             5
     4
                                8
                                          6
                                                                                   3
                                                                                        1
                                                                                             6
                                                                                                   8
1
     a
               n
                     i
                                     i
                                           t
                                                                   1
                                                                        a
                                                                             S
                                                                                        i
                                                                                             t
                                                                                                   a
                                                                                                             t
                                a
                                                                                   n
2
                                                                  2
                                          d
                Z.
                    m
                                t
                                     a
                                                                             e
                                                                                   Z.
                                                                                       m
                                                                                             d
                                                                                                   t
                                                                                                        a
                                                                                                             e
          e
                          e
3
                                                                   3
                                                                             k
                                                                                                        b
     S
          k
               e
                     \nu
                          e
                                Z.
                                     b
                                          e
                                                                        S
                                                                                   e
                                                                                        \nu
                                                                                             e
                                                                                                   Z.
                                                                                                             e
4
                                          k
                                                                  4
                                                                                             k
                                                                                                             i
                                                                                                   r
     u
                     \nu
                                     u
                                                                        и
                                                                                        \nu
                                                                                                        u
5
                                                                  5
               \boldsymbol{c}
                     d
                                                                        a
                                                                                        d
                                                                                                   S
                                                                                                             e
     a
                          e
                                     e
                                          a
                                                                             r
                                                                                             a
                                                                                                        e
6
          l
                     b
                                     i
                                                                  6
                                                                        e
                                                                             l
                                                                                        b
                                                                                                   r
                                                                                                        i
     e
                          0
                                r
                                          a
                                                                                             a
                                                                                                             0
7
                                                                  7
                                                                                   k
               k
                                l
                                                                                                   l
                                                                                                             i
                          i
                                     a
                                           i
                                                                        e
                                                                             t
                                                                                        r
                                                                                             i
                                                                                                        a
8
                                                                  8
                    m
                          a
                                c
                                                                                       m
                                                                                                   c
                                                                                                             a
                                     7
                                                                                                        7
                                                                                                             3
     4
          2
               5
                     1
                          3
                                8
                                          6
                                                                        4
                                                                             2
                                                                                   5
                                                                                        1
                                                                                             6
                                                                                                   8
                                     i
                                                                   1
                                                                                        i
1
     a
          S
               t
                                           t
                                                                        a
                                                                             S
                                                                                             t
                                                                                                             n
2
                                          d
                                                                  2
                                                                                             d
                                                                                                             Z.
               e
                    m
                          Z.
                                     a
                                                                             e
                                                                                       m
                                                                                                   t
                                                                                                        a
3
                                                                  3
                                                                             k
                                     b
                                          e
                                                                        S
                                                                                             e
                                                                                                   Z,
                                                                                                        b
                                                                                                             e
     S
               e
                     \nu
                          e
                                Z.
                                                                                   e
                                                                                        \nu
4
                i
                                                                  4
                                          k
                                                                                             k
                                                                                                   r
     u
                     \nu
                                     u
                                                                        и
                                                                             0
                                                                                        \nu
                                                                                                             p
                          p
5
     a
                e
                     d
                          c
                                     e
                                          a
                                                                  5
                                                                        a
                                                                             r
                                                                                   e
                                                                                        d
                                                                                             a
                                                                                                   S
                                                                                                        e
                                                                                                             \boldsymbol{c}
6
                     b
                                     i
                                                                  6
                                                                                        b
                                                                                                             j
                                          a
                                                                                   0
                                                                                             a
7
                          k
                                                                  7
                                                                                                             k
                                           i
                                     a
                                                                                                        a
8
                                                                                                             j
                                                                  8
               a
                    m
                                c
                                          r
                                                                             0
                                                                                   a
                                                                                       m
                                                                                             r
                                                                                                   c
                                                                                                        7
                                                                                                             3
     4
          2
               6
                     1
                          3
                                     7
                                          5
                                                                                   6
                                                                                        1
                                                                                             5
                                                                                                   8
                                8
                     i
                                     i
                                                                                                        i
1
                                                                   1
                                                                                        i
     a
               t
                          n
                                a
                                           t
                                                                                                   а
                                                                                                             n
2
               d
                    m
                          Z,
                                     a
                                          e
                                                                                  d
                                                                                                             Z.
                                                                                                        a
3
                                Z.
                                     b
                                                                                                   Z,
                                                                                                        b
                                                                                                             e
               e
                                          e
                                                                                             e
4
               k
                                                                                   k
     u
                                     и
                                           i
                                                                                                   r
                                                                                                             p
                     \nu
                                                                  5
5
                     d
                                                                                        d
                                                                                                             c
     a
               a
                                     e
                                           e
                                                                                   a
                                                                                             e
                                                                                                        e
6
                     b
                                     i
                                                                  6
                                                                                        b
                                                                                                             j
     e
               a
                                          0
                                                                        e
                                                                                   a
                                                                  7
7
                          k
                                l
                                           i
                                                                                                   l
                                                                                                             k
     e
                                     a
                                                                        e
                                                                                                        a
                                                                  8
                                                                                                              j
                    m
                                                                                                   c
```

Kao što možemo uočiti, u poslednjoj matrici se nalaze vrste čiji sadržaj ima smisla u srskom jeziku, te kao ključ za permutaciju kolona dobijamo: 4, 2, 6, 1, 5, 8, 7, 3. Dalje, poznavanjem građenja rečenice u srpskom jeziku, kao i činjenice da 3. vrsta odovara poslednjoj vrsti matrice pre permutacije, dobijamo ključ za permutovanje vrsta koji glasi: 4, 2, 1, 8, 5, 7, 6, 3. Matrica nakon permutacije ovim ključevima izgleda ovako:

```
и
                                 p
2
            d
               m
                    e
                             a
1
8
                m
                    a
5
                d
            a
7
            i
                         l
6
                                 j
3
```

Nakon dekodiranja dobijamo originalnu rečenicu koja glasi: U okviru predmeta Zastita informacija rade se cetiri lake laborijske vezbe.

4. "Double transposition" metodom kriptovana je rečenica i dobijen je sledeći rezultat: **ugnrdaamaeginaratikseiredokdjekadansejeretsvrigud**. Ako se zna da je da je sadržaj zadnje vrste pre permutovanja bio **aenigma** naći polaznu rečenicu.

Rešavanje ovog zadatka započinjemo traženjem dimenzija matrice u koju ćemo smestiti kodiranu poruku. Kako dati sadržaj poslednje vrste matrice pre permutovanja ima sedam slova zaključujemo da matrica ima 7 kolona, i nakon raspoređivanja ostatka poruke zaključujemo da matrica ima 7 vrsta. Nakon raspoređivanja matrica izgleda ovako:

	1	2	3	4	5	6	7
	и						
2	m r	а	e	g	i	n	а
3	r	а	t	i	k	S	e
	i						
5	j	e	k	a	d	a	n
6	S	e	\dot{J}	e	r	e	t
7	S	ν	r	i	g	и	d

Kao što možemo uočiti, slova iz sadržaja druge vrste nakon permutovanja matrice su ista kao i slova iz datog sadržaja poslednje vrste matrice pre permutovanja. Možemo odmah odrediti položaje kolona u kojima se nalaze slova 'e', 'n', 'i', 'g' i 'm' pre permutovanja, dok se slovo 'a' javlja dva puta te imamo 2! = 2 mogućih rešenja ključa premutacija kolona ove matrice. Rešenja koja dolaze u obzir su:

- 1. 2, 3, 6, 5, 4, 1, 7
- 2. 7, 3, 6, 5, 4, 1, 2

Matrice koje odgovaraju ovim rešenjima slede u nastavku:

```
5
1
    g
                  d
        n
             a
                           и
                               a
2
    a
             n
                  i
                          m
        e
                               a
3
                  k
    a
             S
4
             k
                      d
                  0
                               d
5
                  d
             a
6
                           S
                               t
             e
                  g
```

```
5
                           1
    a
             a
                           u
                               g
             n
                          m
                               a
                               a
    d
                               r
5
                               e
                           S
                               e
```

U drugoj matrici možemo prepoznati reči smislene u srpskom jeziku, te nas to dovodi do zaključka da je ključ za permutovanje kolona sledeći: 7, 3, 6, 5, 4, 1, 2. Kako znamo da sadržaj 'aenigma' pripada poslednjoj koloni i uz pomoć poznavanja pravila građenja rečenice na srpskom jeziku, možemo pronaći i ključ za permutovanje vrsta koji glasi: 7, 3, 6, 5, 4, 1, 2. Matrica nakon ovakvog permutovanja ima sledeći izgled:

Dakle, rečenica koja je kodirana u originalu glasi: Drugi svetski rat je resen kada je dekodirana druga enigma.

5. "Double transposition" metodom kriptovana je rečenica i dobijen je sledeći rezultat: **helsneovsoitneeoaoikjlajadiiijerasdejnzikkmdkleee**. Ako se zna da je da je sadržaj prve vrste pre permutovanja bio **ilijada** naći polaznu rečenicu.

Broj vrsta i kolona nije dat u tekstu zadatka, te ga sai određujemo. Na osnovu sadržaja prve vrste pre permutovanja zaključujemo da matrica ima 7 kolona, a raspoređivanjem ostatka poruke pri čemu u svakoj vrsti po 7 slova, uočavamo da matrica ima 7 vrsta, odnosno da je u pitanju matrica 7x7. Izgled matrice nakon raspoređivanja poruke je sledeći:

```
5
                           7
                        6
   h
1
       e
               S
                   n
                        e
                            0
2
   \nu
                    t
           o
                       n
                            e
3
                    i
                       k
   e
   l
                   d
4
       a
               a
5
                    a
                            d
6
                    i
    e
           n
                Z.
                       k
                            k
       d
                l
           k
                    e
                            e
```

Nakon raspoređivanja u matricu uočavamo da se slova iz 4. vrste permutovane matrice poklapaju sa datim sadržajem. Odatle, možemo odrediti položaje kolona u kojima se nalaze slova 'l', 'j' i 'd'. Kako imamo dva slova 'a' i 'i', za svako od njih imamo po 2! = 2 kombinacije, što je ukupno 4 premutacije koje dolaze u obzir. Mogući ključevi su:

- 1. 6, 1, 7, 3, 2, 5, 4
- 2. 7, 1, 6, 3, 4, 5, 2
- 3. 6, 1, 7, 3, 4, 5, 2
- 4. 7, 1, 6, 3, 2, 5, 4

Slede matrice koje odgovarajau ovim permutacijama kolona

	6	1	7	3	2	5	4	
1	e	h	0	l	e	n	S	
2	n	v	e	0	S	t	i	
3	k	e	j	a	0	i	0	
4	i	l	i	j	a	d	a	
5	S	i	d	e	\dot{j}	a	r	
6	k	e	k	n	\dot{j}	i	z	
7	e	m	e	k	d	e	l	
	6	1	7	3	4	5	2	
1	6 e	1 <i>h</i>	7 0	3 <i>l</i>	4 s	5 n	2 <i>e</i>	
1 2								
	e	h	0	l	S	n	e	
2	e n	h v	о е	l o	s i	n t	e s	
2	e n k	h v e	o e j	l o a	s i o	n t i	e s o	
2 3 4	e n k i	h v e l	o e j i	l o a j	s i o a	n t i d	e s o a	
2 3 4 5	e n k i s	 h v e l i 	o e j i d	l o a j e	s i o a r	n t i d a	e s o a j	

ona:							
	7	1	6	3	4	5	2
1	0	h	e	l	S	n	e
2	e	v	n	0	i	t	S
3	\dot{j}	e	k	a	0	i	0
4	i	l	i	\dot{J}	a	d	a
5	d	i	S	e	r	a	\dot{J}
6	\boldsymbol{k}	e	\boldsymbol{k}	n	у	i	j
7	e	m	e	k	l	e	d
	7	6	1	3	2	5	4
1	0	h	e	l	e	n	S
2	e	v	n	0	S	t	i
3	\dot{j}	e	k	a	0	i	0
4	i	l	i	\dot{J}	a	d	a
5	d	i	S	e	\dot{J}	a	r
6	\boldsymbol{k}	e	\boldsymbol{k}	n	\dot{J}	i	z
7	e	m	e	k	d	e	l

Kako možemo uočiti, u poslednjoj matrici je se nalazi najviše delova reči i sadržaja na srpskom jeziku, te usvajamo ključ za permutaciju kolona koji glasi: 7, 6, 1, 3, 2, 5, 4. Dalje, poznavanjem pravila građenja rečenice i uz podatak da rečenica počinje vrstom čiji je sadržaj 'ilijada' dolazimo do zaključka da je ključ za permutaciju po vrstama: 4, 3, 5, 7, 1, 6, 2. Matrica nakon ove permutacije ima sledeći izgled:

Nakon toga, dobijamo rečenicu u originalu koja glasi: Ilijada je kao i Odiseja remek delo helenske knjizevnosti.