```
Задача 4 (Задача за раницата)
           В раница могат да се поставят предмети с общо тегло не по-голямо от М=169.
           Могат да се товарят 7 различни
         предмета. Означаваме ги с числата от 1 до 7. Разполагаме
           с неограничено количество от всеки
         предмет. Всеки предмет і има тегло ті и единична цена сі
           записани в таблица 2.
       *)
 In[*]:= Grid[{
         { "Предмет і", "Предмет 1", "Предмет 2",
          "Предмет 3", "Предмет 4", "Предмет 5", "Предмет 6", "Предмет 7"},
         {"Тегло mi", 40, 22, 23, 20, 16, 12, 20},
         {"Цена сі", 32, 28, 30, 24, 13, 11, 17}
        },
        Frame → All
       1
Out[0]=
       |Предмет і|Предмет 1|Предмет 2|Предмет 3|Предмет 4|Предмет 5|Предмет 6|Предмет 7
        Тегло ті
                     40
                                22
                                          23
                                                     20
                                                               16
                                                                          12
                                                                                    20
        Цена сі
                      32
                                28
                                           30
                                                     24
                                                                13
                                                                          11
                                                                                    17
       (*
           В раницата трябва да се натовари такава комбинация от предмети,
       че общата стойност С на
           натоварените предмети да е максимална,
       а общото тегло на натоварените предмети не надвишава
           (1) Намерете на колко е равна максималната сумарна стойност С,
       която може да се натовари
           в раницата.
          (2) Направете списък на всички възможни комбинации от предмети,
       които могат да се натоварят и имат обща стойност равна на максималната стойност С.
       *)
 In[@]:= M = 169 (* ТЕГЛО НЕ ПО-ГОЛЯМО ОТ 169 *)
Out[0]=
       169
 ln[a]:= c = \{32, 28, 30, 24, 13, 11, 17\} (* вектор на цените *)
Out[0]=
       {32, 28, 30, 24, 13, 11, 17}
 In[*]:= m = \{40, 22, 23, 20, 16, 12, 20\} (* вектор на теглата *)
Out[0]=
       {40, 22, 23, 20, 16, 12, 20}
```

(*

```
In[*]:= n = Length[c]
Out[0]=
In[*]:= o = Array[0&, M + 1]
Out[0]=
In[*]:= x = b1 = b2 = o (* място за функциите на Белман *)
Out[0]=
```

 $In[\circ]:= V = Array[0\&, \{n, M+1\}]$ (* матрица на родителите *)

Out[0]=

```
In[*]:= For[i = 1, i < n + 1, i++,
        b1 = b2;
        b2 = 0;
         For [j = 1, j < M + 1, j + +,
          (* индуктивно правило *)
          (*
            Ако е известно Fi-1(j) за всяко j, то
            F i(j) = F(i-1)(j) 3a j \in \{0,1,2,...,mi-1\};
            F_{i}(j) = \max\{F_{i-1}(j-1)(j), ci+F_{i-1}(j-m_{i})\}\  sa j \in \{m_{i}, m_{i-1}(i+1), ..., M\}
          *)
          If [j < m[i], b2[j+1] = b1[j+1],
           If[b1[j+1]] > b2[j+1-m[i]] + c[i], b2[j+1] = b1[j+1],
            If [b1[[j+1]] = b2[[j+1-m[i]]] + c[[i]], v[[i, j+1]] = 2, v[[i, j+1]] = 1
            b2[j+1] = b2[j+1-m[i]] + c[i]
          1
        ]
       ];
       (* Текущите изчисленията записваме във вектора b2,
       а последната изчислена функция запазваме в b1 *)
 In[•]:= b1
Out[0]=
       30, 30, 30, 30, 30, 30, 35, 35, 39, 41, 41, 41, 41, 43, 48, 48, 52, 54, 56, 58, 60,
       60, 60, 60, 60, 60, 60, 60, 63, 65, 67, 69, 71, 71, 72, 72, 76, 78, 80, 82, 84, 86,
       88, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 91, 93, 95, 97, 99, 101, 101, 102, 104, 106, 108,
       110, 112, 114, 116, 118, 120, 120, 120, 120, 120, 120, 120, 121, 123, 125, 127, 129,
       131, 131, 132, 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 150, 150, 150, 150, 150,
       150, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 161, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178,
       180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 181, 183, 185, 187, 189, 191, 191, 192, 194,
       196, 198, 200, 202, 204, 206, 208, 210, 210, 210, 210, 210, 210, 210, 211, 213}
 In[@]:= b2
Out[0]=
       30, 30, 30, 30, 30, 30, 35, 35, 39, 41, 41, 41, 41, 43, 48, 48, 52, 54, 56, 58, 60,
       60, 60, 60, 60, 60, 60, 60, 63, 65, 67, 69, 71, 71, 72, 72, 76, 78, 80, 82, 84, 86,
       88, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 90, 91, 93, 95, 97, 99, 101, 101, 102, 104, 106, 108,
       110, 112, 114, 116, 118, 120, 120, 120, 120, 120, 120, 120, 121, 123, 125, 127, 129,
       131, 131, 132, 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 150, 150, 150, 150, 150,
       150, 151, 153, 155, 157, 159, 161, 161, 162, 164, 166, 168, 170, 172, 174, 176, 178,
       180, 180, 180, 180, 180, 180, 180, 181, 183, 185, 187, 189, 191, 191, 192, 194,
       196, 198, 200, 202, 204, 206, 208, 210, 210, 210, 210, 210, 210, 210, 211, 213}
 ɪn[ⴰ]:= b2[[-1]] (* максималната цена на допустимия план е последният елемент на масива b2 ∗)
Out[0]=
      213
```

```
Out[]//MatrixForm=
     In[@]:= A = Array[0&, {1, n}]
Out[0]=
    \{\{0,0,0,0,0,0,0,0\}\}
In[ \circ ] := B = \{ \} ;
ıп[#]:= (*Основен цикъл за обратен ред,като і намалява от n до 1*)
    For [i = n, i > 0, i - -,
     a = Length[A];
     (* докато има елементи в А *)
     While [a > 0, x = A[1]];
     (*\ B\ X\ e\ първият елемент на A, след това го махаме от A *)
     A = Drop[A, 1];
     a = a - 1;
     v0 = 1;
     While [v0 > 0]
      v0 = v[i, M + 1 - m.x];
      (* Ако ∨0==0, добавяме елемента х към списъка В *)
      If [v0 = 0, B = Join[B, {x}], (* когато v0 = 0 има разклонение,
       ако е 1 няма разклонение и се товари един предмет от вида *)
       (* Aко v0==2, също добавяме x към B *)
       If [v0 = 2, B = Join[B, {x}];
       x[i] = x[i] + 1, x[i] = x[i] + 1
       ]
      ]
     ]
     ];
     (* Запазваме състоянието на В в А *)
     (* Изчистваме В за следващата итерация *)
    ]
In[ • ]: = B
Out[0]=
    {}
In[@]:= A (* ВСИЧКИ ОПТИМАЛНИ РЕШЕНИЯ *)
Out[0]=
    \{\{0, 4, 3, 0, 0, 1, 0\}, \{0, 1, 5, 1, 0, 1, 0\}\}\
```

In[*]:= v // MatrixForm

6 | Task4.nb

```
in[*]:= Dimensions[A]
Out[*]:= {2,7}

in[*]:= C
Out[*]:= {32,28,30,24,13,11,17}

A.C (* προβερκα *)
Out[*]:= {213,213}
```