The approximation ratio of $UM_{OM_{_1}}$ to $k\ times\ OM_{_1}$, is unbounded

To prove the theorem, we only need to find one example that satisfies the unbounded situation. To simplify the complex situation, we assume that the Owner has only two items to submit. Then we compare the Profit outcomes of different mechanisms for the Collector. We assess the collector objective of two individually submitted items using 2 times OM_1, and compare it to the collector objective of two items submitted together using UM_{OM_1}.

```
t=0.5
v=[0,0.333,0.666,1]
d(v): [0.2645, 0.5386, 0.1861, 0.0109]
```

The matrix r(v,s) is constructed as follows:

```
r(v,s):

[[0.749 0.128 0.074 0.049]

[0.057 0.737 0.19 0.016]

[0.018 0.086 0.834 0.062]

[0.144 0.147 0.209 0.5 ]]
```

In the example result, the objective value for 2 times OM_1 is 0.0, while the objective value for UM_{OM_1} is 0.0248746. Consequently, we can conclude that there is no multiplicative approximation relationship between k times OM_1 and UM_{OM_1} .

The result for UM_{OM_1} : Obj=0.0248746

The first item X_{UM} {OM 1}(v1,v2,s1,s2):

```
item: 1
v 1 value: 0.0
v_2 value: 0.0
[s1,s2] value:
        0.0,
               0.17801,
                                0.0,
                                       0.17801,
        0.0,
                0.2769,
                                0.0,
                                        0.2769,
        0.0,
                0.2769,
                                0.0,
                                        0.2769,
        0.0,
                0.2769,
                                0.0,
                                        0.2769,
```

item: 1

v_1 value: 0.0

v_2 value: 0.33333333333333333

[s1,s2] value	: :		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
item: 1			
v_1 value:	0.0		
v_2 value:	0.66666666	6666666	
[s1,s2] value	: :		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
item: 1			
v_1 value:	0.0		
v_2 value:	1.0		
[s1,s2] value	: :		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0
item: 1			
_	0.33333333	3333333	
v_2 value:			
[s1,s2] value		0.47004	0.47004
	, 0.17801,		
	, 0.2769,		
	, 0.2769,		
0.2769,	, 0.2769,	0.2769,	0.2769
item: 1			
	0.333333333	3333333	
_	0.333333333		
[s1,s2] value			
	, 0.25208,	0.0.	0.25208
0.25208		0.35097,	
0.0,			0.35097
•	0.35097,		
2.0)	,		5.0

_	0.66666666	6666666	
[s1,s2] value		0.0	0.0
0.0,	•	0.0,	0.0,
•	0.0,		0.0,
0.0,	•	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1			
v_1 value:	0.33333333	3333333	
v_2 value:	1.0		
[s1,s2] value	: :		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1			
_	0.66666666	66666666	
v_2 value:			
[s1,s2] value			
	, 0.10142,		
	0.10142,		
	, 0.92593,		
0.92593	, 0.92593,	0.92593,	0.92593,
item: 1			
v 1 value:	0.66666666	6666666	
	0.333333333		
_ [s1,s2] value	:		
0.07659	0.17549,	0.17549,	0.17549,
0.07659	0.17549,	0.17549,	0.17549,
0.90111,	, 1.0,	1.0,	1.0,
0.90111,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 1			
_	0.66666666		
	0.66666666	66666666	
[s1,s2] value			
•		0.82451,	
0.0,	•	0.82451,	
0.0,	-	-	1.0,
0.82451,	0.82451,	0.64903,	1.0,

```
v_2 value: 1.0
[s1,s2] value:
       0.0,
                  0.0,
                            0.0,
                                       0.0,
       0.0,
                  0.0,
                            0.0,
                                       0.0,
       0.0,
                  0.0,
                        0.64903,
                                   0.64903,
       0.0,
                  0.0,
                        0.64903,
                                   0.64903,
item: 1
v_1 value: 1.0
v_2 value: 0.0
[s1,s2] value:
   0.10142,
             0.10142,
                        0.10142,
                                   0.10142,
   0.10142,
             0.10142,
                        0.10142,
                                   0.10142,
   0.92593,
             0.92593,
                        0.92593,
                                   0.92593,
   0.92593,
             0.92593,
                        0.92593,
                                   0.92593,
item: 1
v_1 value: 1.0
v_2 value: 0.33333333333333333
[s1,s2] value:
   0.07659,
             0.17549,
                        0.17549,
                                   0.17549,
   0.07659,
             0.17549,
                        0.17549,
                                   0.17549,
   0.90111,
                  1.0,
                            1.0,
                                       1.0,
   0.90111,
                            1.0,
                                       1.0,
                  1.0,
item: 1
v_1 value: 1.0
[s1,s2] value:
       0.0,
                  0.0,
                        0.82451,
                                  0.82451,
       0.0,
                  0.0,
                        0.82451,
                                   0.82451,
   0.82451,
             0.82451,
                            1.0,
                                       1.0,
             0.82451,
   0.82451,
                            1.0,
                                       1.0,
item: 1
v_1 value: 1.0
v_2 value: 1.0
[s1,s2] value:
       0.0,
                  0.0,
                        0.82451,
                                   0.82451,
       0.0,
                  0.0,
                            0.0,
                                       0.0,
   0.82451,
             0.82451,
                        0.64903,
                                   0.64903,
```

0.0,

0.0,

0.64903,

0.64903,

The second item $X_{UM_{OM_1}}(v1,v2,s1,s2)$:

```
item: 2
v_1 value: 0.0
v_2 value: 0.0
[s1,s2] value:
   0.17801,
                   0.0,
                                          0.0,
                          0.17801,
    0.2769,
                   0.0,
                           0.2769,
                                          0.0,
                   0.0,
    0.2769,
                           0.2769,
                                          0.0,
    0.2769,
                   0.0,
                           0.2769,
                                          0.0,
item: 2
v_1 value: 0.0
v_2 value: 0.33333333333333333
[s1,s2] value:
   0.15319,
               0.25208,
                          0.25208,
                                      0.25208,
   0.25208,
              0.35097,
                          0.35097,
                                      0.35097,
   0.25208,
               0.35097,
                          0.35097,
                                      0.35097,
   0.25208,
               0.35097,
                          0.35097,
                                      0.35097,
item: 2
v_1 value: 0.0
v_2 value: 0.666666666666666
[s1,s2] value:
   0.07659,
              0.07659,
                          0.90111,
                                      0.90111,
                               1.0,
   0.17549,
               0.17549,
                                          1.0,
   0.17549,
               0.17549,
                               1.0,
                                          1.0,
   0.17549,
               0.17549,
                               1.0,
                                          1.0,
item: 2
v_1 value: 0.0
v_2 value: 1.0
[s1,s2] value:
   0.07659,
               0.07659,
                          0.90111,
                                      0.90111,
   0.17549,
              0.17549,
                               1.0,
                                          1.0,
   0.17549,
                               1.0,
                                          1.0,
               0.17549,
   0.17549,
               0.17549,
                               1.0,
                                          1.0,
item: 2
v_1 value: 0.33333333333333333
v_2 value: 0.0
[s1,s2] value:
```

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2			
_	0.33333333		
v_2 value:	0.333333333	3333333	
[s1,s2] value			
0.0,		0.25208,	0.0,
0.0,	0.35097,	0.0,	0.35097,
0.25208	, 0.35097,	0.35097,	0.0,
0.25208	, 0.0,	0.0,	0.35097,
item: 2			
_	0.333333333		
_	0.66666666	6666666	
[s1,s2] value			
	, 0.07659,		
	, 0.17549,		
0.17549	, 0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549	, 0.17549,	1.0,	1.0,
item: 2			
	0.333333333	222222	
		3333333	
v_2 value:			
[s1,s2] value		0.00111	0.00111
	, 0.07659,		
	, 0.17549,		
	, 0.17549,	1.0,	1.0,
0.17549,	, 0.17549,	1.0,	1.0,
item: 2			
	0.66666666	6666666	
v_2 value:			
[s1,s2] value			
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,	·	0.0,	0.0,
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,	•	0.0,	0.0,
0.0,	, 0.0,	0.0,	0.0,

[s1,s2] value	! :		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2			
v_1 value:	0.66666666	6666666	
v_2 value:	0.66666666	6666666	
[s1,s2] value	:		
0.0,	-		
0.0,	-		
0.82451,	0.82451,	0.64903,	
0.0,	0.0,	1.0,	0.64903,
item: 2			
_	0.66666666	6666666	
v_2 value:			
[s1,s2] value		0.00454	0.00454
0.0,	-	0.82451,	
0.0,		0.82451,	
	0.82451,		
0.82451,	0.82451,	1.0,	1.0,
item: 2			
v 1 value:	1.0		
v 2 value:			
[s1,s2] value			
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,		0.0,	0.0,
·	,	,	,
item: 2			
v_1 value:	1.0		
v_2 value:	0.33333333	3333333	
[s1,s2] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

v_1 value: 1.0

v_2 value:	0.66666666	66666666	
[s1,s2] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.64903,	0.64903,
0.0,	0.0,	0.64903,	0.64903,
item: 2 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] value	1.0		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.82451,	0.82451,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.82451,	0.82451,	1.0,	1.0,

The result for 2 X OM₁: Obj=0

X_{OM_1} :				
	0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0,	0.0,	0.0,	0.0.

The approximation ratio of OM_k to UM_{OM_1} , is unbounded.

To prove the theorem, we only need to find one example that satisfies the unbounded situation. To simplify the complex situation, we assume that the Owner has only two items to submit. Then we compare the profit outcomes of different mechanisms for the Collector.

```
t=0.5
v=[0,0.333,0.666,1]
d(v): [0.2645, 0.5386, 0.1861, 0.0109]
The matrix r(v,s) is constructed as follows:
[[0.522 0.232 0.145 0.101]
[0.022 0.708 0.221 0.049]
[0.004 0.427 0.515 0.054]
[0.066 0.113 0.27 0.551]]
```

The resulting objectives of collector are 0.0 for $UM_{OM_{-}1}$ and 0.0085264 for OM_2 . Thus, we can conclude that there is no multiplicative approximation relationship between $UM_{OM_{-}1}$ and OM_k .

The result for UM_{OM_1}: Obj=0

The first item X_{UM} {OM 1}(v1,v2,s1,s2):

```
item: 1
v_1 value:
             0.0
v_2 value: 0.0
[s1,s2] value:
        0.0,
                     0.0,
                                   0.0,
                                               0.0,
         0.0,
                     0.0,
                                   0.0,
                                               0.0,
         0.0,
                     0.0,
                                   0.0,
                                               0.0,
         0.0,
                     0.0,
                                   0.0,
                                               0.0,
item: 1
v_1 value: 0.0
v_2 value: 0.33333333333333333
[s1,s2] value:
        0.0,
                     0.0,
                                   0.0,
                                               0.0,
         0.0,
                     0.0,
                                   0.0,
                                               0.0,
        0.0,
                     0.0,
                                   0.0,
                                               0.0,
         0.0,
                     0.0,
                                   0.0,
                                               0.0,
```

item: 1				
v_1 value:	0.0			
v_2 value:	0.66666	666666666	66	
[s1,s2] value	:			
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1				
v_1 value:	0.0			
v_2 value:	1.0			
[s1,s2] value	:			
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1				
v_1 value:	0.33333	333333333	33	
v_2 value:	0.0			
[s1,s2] value	: :			
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1				
v_1 value:	0.33333	333333333	33	
v_2 value:	0.33333	333333333	33	
[s1,s2] value	: :			
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,		0.0,	0.0,	0.0,
0.0,		0.0,	0.0,	0.0,
item: 1				
v_1 value:	0.33333	333333333	33	
v_2 value:	0.66666	666666666	66	
[s1,s2] value	: :			
0.0,		0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 1			
v_1 value:	0.33333333	3333333	
v_2 value:	1.0		
[s1,s2] value	! :		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1			
	0.666666666	6666666	
v_2 value:			
_ [s1,s2] value			
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,			
0.0,	•	•	•
0.0,	·	0.0,	0.0,
,	,	,	,
item: 1			
v_1 value:	0.66666666	6666666	
v_2 value:	0.33333333	3333333	
[s1,s2] value	! :		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1			
_	0.66666666		
_	0.66666666	56666666	
[s1,s2] value			
0.0,	·	0.0,	0.0,
0.0,	-	0.0,	0.0,
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1			
	0.666666666	56666666	
v_1 value: v_2 value:		0000000	
v_z value: [s1,s2] value			
		0.0	0.0
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,	· ·	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

0.0	0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1				
	1.0			
v_2 value:				
_ [s1,s2] valu				
0.0	Ο,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0	Ο,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0	Ο,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0	Ο,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1				
v 1 value:	1.0			
_		3333333333	333	
[s1,s2] valu				
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0	Ο,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0	Ο,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0),	0.0,	0.0,	0.0,
item: 1				
v_1 value:	1.0			
v_2 value:		6666666666	566	
[s1,s2] valu			,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	
[s1,s2] valu 0.0	ie:	0.0,	0.0,	0.0,
	ie: O,			0.0,
0.0	ie: D, D,	0.0,	0.0,	
0.0	ne: O, O, O,	0.0, 0.0,	0.0, 0.0,	0.0,
0.0 0.0 0.0	ne: O, O, O,	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0	ne: O, O, O,	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 0.0	ne: O, O, O, O,	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value:	ne: (), (), (), (), (), (),	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value:	1.0 1.0 1.0	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] value	1.0 1.0 1.0 1.0	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] valu	1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] valu 0.0	1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] valu 0.0 0.0	1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] valu 0.0 0.0	1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] valu 0.0 0.0 0.0 item: 2	1.0 1.0 1.0 1.0 1.0	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] valu 0.0 0.0 0.0 item: 2 v_1 value:	1.0 1.0 1.0 1.0 0, 0, 0, 0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	10; 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10, 10,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 item: 1 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] valu 0.0 0.0 0.0 item: 2 v_1 value: v_2 value: [s1,s2] value:	ne: 0, 0, 0, 1.0 1.0 1.0 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

The second item $X_{UM_{OM_1}}(v1,v2,s1,s2)$:

item: 2 v_1 value: 0.0 v_2 value: 0.33333333333333333 [s1,s2] value: 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, item: 2 v_1 value: 0.0 [s1,s2] value: 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, item: 2 v_1 value: 0.0 v_2 value: 1.0 [s1,s2] value: 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, item: 2 v_1 value: 0.33333333333333333 v_2 value: 0.0 [s1,s2] value:

0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 2

v_1 value: 0.33333333333333333 v_2 value: 0.33333333333333333

[s1,s2] value:

	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2	2				
v_1 va	lue:	0.3333	333333	333333	
v_2 va	lue:	0.6666	666666	6666666	
[s1,s2]	value	2:			
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2	<u> </u>				
v_1 va	lue:	0.3333	333333	333333	
v_2 va	lue:	1.0			
[s1,s2]	value	: :			
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2					
_			666666	6666666	
v_2 va					
[s1,s2]					
	0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2)				
		0 6666	5666666	666666	
_				333333	
v_2 va [s1,s2]			,,,,,,,,	,,,,,,,	
[32,32]	0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	5.5	•	-· -)	J.J,	3.0,

[s1,s2] value	۵.			
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
	,	,	J. J.	,
item: 2				
v_1 value:	0.6666	666666666	666	
v_2 value:	1.0			
[s1,s2] value	: :			
0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2				
v_1 value:	1.0			
v_2 value:	0.0			
[s1,s2] value	: :			
0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2	4.0			
v_1 value:			222	
v_2 value:		3333333333	333	
[s1,s2] value		0.0	0.0	0.0
0.0 ₀		0.0,	0.0, 0.0,	0.0,
0.0		0.0, 0.0,	0.0,	0.0,
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0	,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2				
v_1 value:	1.0			
v_2 value:		666666666	666	
_ [s1,s2] value				
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0		0.0,	0.0,	0.0,
0.0		0.0,	0.0,	0.0,

v_1 value: 1.0

v_2 value:	1.0			
[s1,s2] value	:			
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,		0.0,	0.0,	0.0,

The result for OM₂: Obj=0.0085264

The first item X_{OM_2}(v1,v2,s1,s2):

```
v_1 value: 0.0
v_2 value: 0.0
[s1,s2] value:
        0.0,
                   0.0,
                          0.45378,
                                     0.45378,
        0.0,
                   0.0,
                          0.45378,
                                     0.45378,
        0.0,
                   0.0,
                          0.45378,
                                     0.45378,
        0.0,
                   0.0,
                                     0.45378,
                          0.45378,
item: 1
v_1 value: 0.0
v_2 value: 0.333333333333333333
[s1,s2] value:
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
item: 1
v_1 value: 0.0
[s1,s2] value:
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
item: 1
v_1 value: 0.0
v_2 value:
            1.0
[s1,s2] value:
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
        0.0,
                   0.0,
                               0.0,
                                          0.0,
```

0.0, 0.0,		0.0, 0.0,	0.0, 0.0,
v_2 value: [s1,s2] value: 0.0, 0.16636, 0.16636,	:	0.0, 0.16636, 0.16636,	1.0,
item: 1 v_1 value: 0.333333333333333333333333333333333333			
0.0,	0.14059, 0.14059, 0.14059,	0.14059,	0.14059,
item: 1 v_1 value:			
item: 1 v_1 value: 0.333333333333333333333333333333333333			
0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
v_2 value: [s1,s2] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82291,		1.0,	
0.82291,	•	1.0,	1.0,
•	•	·	•
item: 1			
v_1 value:	0.66666666	6666666	
v_2 value:	0.33333333	3333333	
[s1,s2] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 1			
	0.66666666	56666666	
_	0.666666666		
[s1,s2] value:		0000000	
		0.0,	0.0
0.0,			
0.0,	-	0.32211,	
0.0,	•	1.0,	
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
item: 1			
v_1 value:	0.66666666	6666666	
v_2 value:	1.0		
[s1,s2] value	: :		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.51192,	1.0,
0.0,	0.0,	0.51192,	1.0,
item: 1			
v_1 value:	1.0		
v_1 value: v_2 value:			
[s1,s2] value			
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,			
•	0.84317,	•	-
1.0,			
1.0,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 1			

v_1 value: 1.0

v_2 value: 0.333333333333333333

[s1,s2] value:

0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.69957,	1.0,	1.0,	1.0,
1.0,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 1			
v_1 value: 1.0			
v_2 value: 0.666	666666	6666666	
[s1,s2] value:			
0.0,	0.0,	0.15305,	0.15305,
0.0,	0.0,	0.61033,	0.61033,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.0,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 1			
v_1 value: 1.0			
v_2 value: 1.0			
[s1,s2] value:			
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,

The second item $X_{OM_2}(v1,v2,s1,s2)$:

1.0,

1.0,

0.83617,

0.59787,

item: 2 v_1 value: 0.0 v_2 value: 0.0 [s2,s1] value: 0.0, 0.0, 0.45378, 0.45378, 0.0, 0.0, 0.45378, 0.45378, 0.0, 0.0, 0.45378, 0.45378, 0.0, 0.0, 0.45378, 0.45378, item: 2 v_1 value: 0.33333333333333333 v_2 value: 0.0 [s2,s1] value: 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0,

item: 2

v_1 value: v_2 value: [s2,s1] value 0.0, 0.0, 0.0,	0.0,	0.0,	0.0, 0.0, 0.0, 0.0,
·	•	·	ŕ
item: 2			
v_1 value:	1.0		
v_2 value:	0.0		
[s2,s1] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2			
v_1 value:	0.0		
v_2 value:	0.33333333	3333333	
[s2,s1] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.16636	0.16636,	0.16636,	1.0,
0.16636	0.16636,	0.16636,	1.0,
0.16636	0.16636,	0.16636,	1.0,
item: 2			
v_1 value:			
	0.33333333	3333333	
[s2,s1] value			
0.0,	•		
_	0.14059,	•	•
	0.14059,		
0.0,	0.14059,	0.14059,	0.14059,
item: 2			
	0.66666666	56666666	
_	0.333333333		
[s2,s1] value:		3333333	
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,	•	0.0,	0.0,
0.0,	•		
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

item: 2			
v 1 value:	1.0		
_	0.333333333	222222	
_		333333	
[s2,s1] value		0.0	0.0
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	•	0.0,	0.0,
0.0,	,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
item: 2			
	0.0		
v_1 value:	0.0		
_	0.66666666	6666666	
[s2,s1] value			
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,
0.82291,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 2			
v_1 value:	0.333333333	3333333	
v 2 value:	0.66666666	6666666	
_ [s2,s1] value			
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,	·	0.0,	0.0,
0.82291,	•	1.0,	1.0,
0.82291,	·	1.0,	1.0,
0.02291,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 2			
v_1 value:	0.66666666	6666666	
v 2 value:	0.66666666	6666666	
_ [s2,s1] value			
0.0,		0.0,	0.0,
0.0,	•	0.32211,	
0.0,		1.0,	1.0,
·	•		
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
item: 2			
v_1 value:	1.0		
v_2 value:	0.66666666	6666666	
[s2,s1] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,		0.51192,	1.0,
0.0,	0.0,	0.51192,	1.0,
0.0,	0.0,	 ,	1.0,

item: 2			
v_1 value:	0.0		
v_2 value:	1.0		
[s2,s1] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.84317,	0.84317,	0.84317,	0.84317,
1.0,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 2			
v_1 value:	0.33333333	3333333	
v_2 value:	1.0		
[s2,s1] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.69957,	1.0,	1.0,	1.0,
1.0,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 2			
v_1 value:	0.66666666	66666666	
v_2 value:	1.0		
[s2,s1] value	:		
0.0,	0.0,	0.15305,	0.15305,
0.0,	0.0,	0.61033,	0.61033,
0.0,	0.0,	1.0,	1.0,
0.0,	1.0,	1.0,	1.0,
item: 2			
v_1 value:	1.0		
v_2 value:	1.0		
[s2,s1] value	:		
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,
0.0,	0.0,	0.0,	0.0,

0.0,

0.59787,

0.0,

0.83617,

1.0,

1.0,

1.0,

1.0,