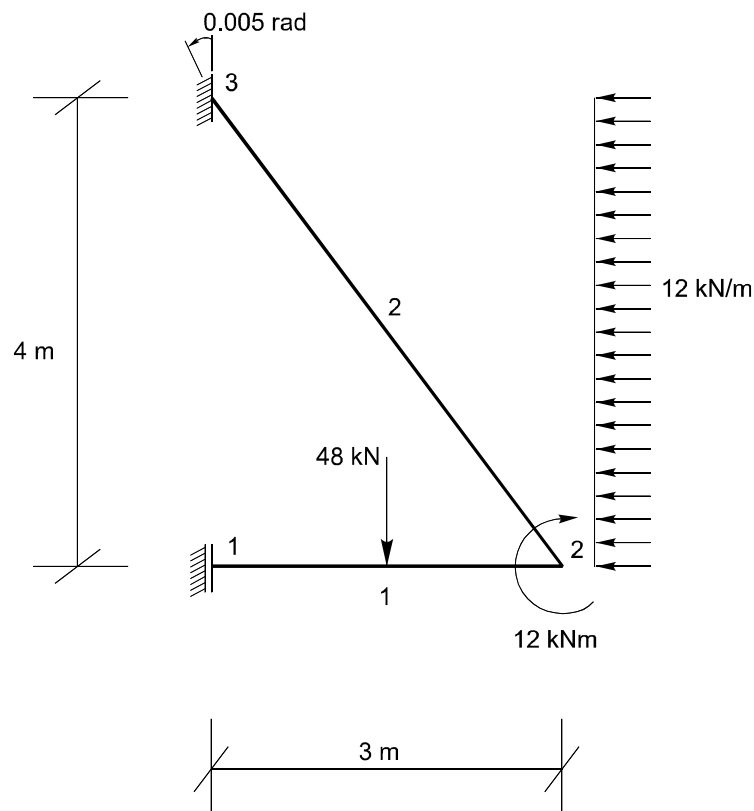


Przykład rozwiązania ramy w Majaku



Program:

```

czysc
*czytanie danych
*wspolrzedne
czytaj wsp 3 2
0. 0.
3. 0.
0. -4.
*macierz topologii (incydencji)
czytaj top 2 2
1 2
2 3
*szywnosci
czytaj ea 2 1
1 1
skal ea 1.5e5
czytaj ej 2 1
1 1
skal ej 3375
*oliczenie dlugosci wlementow. cos i sin
dlug wsp top dl co si
*wektor prawej strony
*zastepnik el.1 w ukladzie globalnym
obc4 p1 11 1 48 3 1.5
*zastepnik el.2 w ukladzie lokalnym obciazenia

```

```
obc4 p2 11 3 -12 4
*macierz transformacji z układu lokalnego obciążenia do układu
*globalnego
cos4 tp2 0 -1
*zastępnik el.2 w układzie globalnym
tmult tp2 p2 p21
*globalny wektor obciążenia
zero p 9 1
popraw p 6 1 12
*agregacja zastępników do globalnego wektora obciążen
agrb p1 p 1 2
agrb p21 p 2 3
*macierz sztywności
zero kg 9 9
*petla po elementach, macierz sztywności dla elementów,
*agregacja
petla 2
stf4 ke 11 ea ej dl co si
asmb ke kg top
powt
dupl kg k *kopia macierzy sztywności
dupl p q *kopia wektora obciążen statycznych
*uwzględnienie obciążenia kinematycznego
czyt qp 9 1
0 0 0 0 0 0 0 0 -0.005
mult kg qp pp
odej pp q
*warunki brzegowe
skre k q 1 3 7 8 9
*rozwiązanie układu równań
rozv k q
doda q qp q
*obliczenie reakcji
mult kg q pr
odej p pr rea
**powrót do elementu
zero s 6 2
zero qe 6 1
*petla po elementach (k*q)
petla 2 i
extb qe q top
sily STF4 pge qe 11 ea ej dl co si
cos4 T co si
mult T pge ple
lokM ple s 1 i
powt
*uwzględnienie zastępników w elementach (k*q-z)
cos4 t2 -0.6 -0.8
mult t2 p21 p22
skal p1 -1
skal p22 -1
agre p1 s 1 1
```

```
agre p22 s 1 2
*wydruk do pliku
copy mes.wyn
druk q *przemieszczenia
druk rea *reakcje
druk s *sily przywezlowe
copy off
```

Wydruk wyników:

C 1990 M A J A K v 5.90 WDPK PK & DataComp 2004.11.13
15:06

```
>druk q *przemieszczenia
```

```
Q          1
  1          0
  2  3.803E-02
  3          0
  4 -8.189E-04
  5  2.638E-03
  6 -1.292E-02
  7          0
  8          0
  9 -5.000E-03
```

```
Q          1
>druk rea *reakcje
```

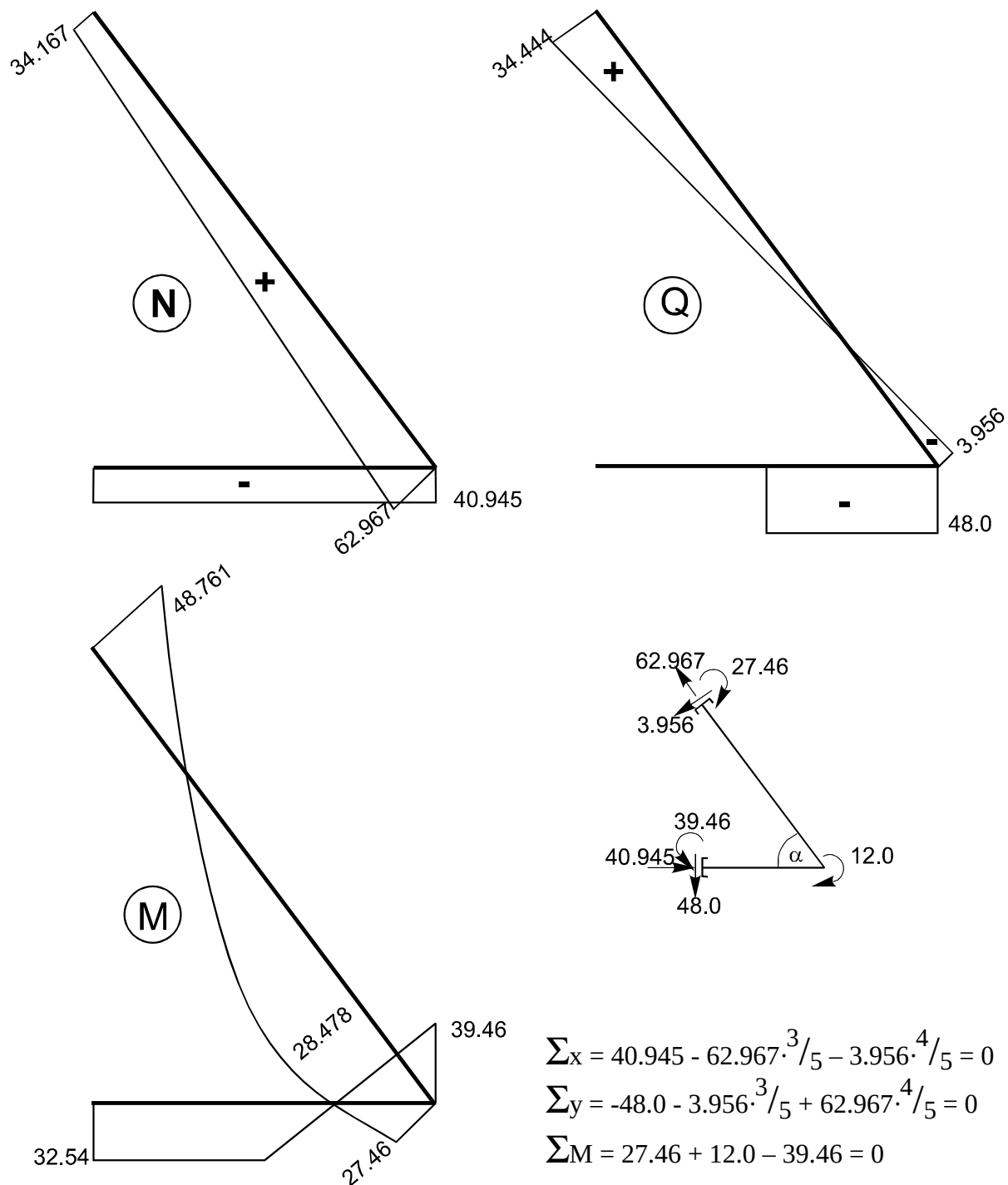
```
REA          1
  1  40.944826
  2 -1.133E-11
  3  32.540408
  4  1.100E-10
  5  2.443E-11
  6 -2.272E-11
  7  7.0551735
  8 -48.000000
  9 -48.761102
```

```
REA          1
>druk s *sily przywezlowe
```

```
S          1          2
  1  40.944826 -62.966896
  2 -1.133E-11  3.9558612
  3  32.540408 -27.459592
  4 -40.944826  34.166896
  5 -48.000000  34.444139
  6  39.459592 -48.761102
```

```
S          1          2
```

```
>copy off
```

Wykresy sił przekrojowych i równowaga węzła:

$$\sum x = 40.945 - 62.967 \cdot \frac{3}{5} - 3.956 \cdot \frac{4}{5} = 0$$

$$\sum y = -48.0 - 3.956 \cdot \frac{3}{5} + 62.967 \cdot \frac{4}{5} = 0$$

$$\sum M = 27.46 + 12.0 - 39.46 = 0$$

Równowaga globalna

$$\sum x = 40.945 - 12 \cdot 4 + 7.055 = 0$$

$$\sum y = 48.0 - 48.0 = 0$$

$$\sum M_2 = 32.54 - 48 \cdot 1.5 + 48 \cdot 3 + 7.055 \cdot 4 - 48.761 - 12 \cdot 4 \cdot 2 + 12 = -0.001 \approx 0$$