



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი  
შესარჩევი ტურები მათემატიკის 54-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 17

01.05.2013/ მათ/IV/384

ამოცანა № 1

გვერდი № 1

$n$ -ს ჭკველი ვიღებთ  $n$  ხიჯს.  $n \leq c \leq n \Rightarrow$  ხიჯები რომელიც  
 მოქმედებს ხიჯში უფლებსა, დახიჯ და უფლებსა და  $n$  ჭკვევებს. აუ მოქმედებს  
 მომსწილით ხიჯებში შიხს უფლებს, იგი ხიჯში მინიმუმ ერთ  
 პოზიციით მიჩვენებს ვადონებს და ასე ნედ-ნუა მიჩვენებს ხიჯს  
 უაიღებეს მიჩვენებს პოზიციისკენ. ხიჯებს ეს ხიჯები ამ პოზიციას  
 მოხვდება მსხე მოქმედებს ვედსი შუასიუღება, ხიჯებში მსხე ღლი  
 ხიჯები მს მიჩვენებს უღსი ახიჯებში, ამიქომ შუასიუღება ხიჯებში  
 ხიჯები ხიჯში სიხილად ახა. ვიჩვენებს ხიჯი ხიჯებში  
 ხიჯებში ერთ-ერთი ვიჯს ახიჯ უფლებს, ეს უფლებს ხიჯები ახიჯებში  
 ვიჯს მოხვდება ხიჯს უფლებს მიჩვენებს და ა.შ. სხე ხიჯში  
 ხიჯებში შიჯებში  $n$  ღდავდება. ხიჯებში ხიჯს ვიჯს ვიჯს  
 შიჯებში შიჯებში, ვიჯებში ვიჯებში სიჯს, ხიჯებს მოქმედებს უფლებს  
 ხიჯებში ვიჯებში მოქმედებს სიჯებში. ხიჯებში ვიჯებში ხიჯს შიჯებში  
 ახიჯებში უფლებს ხიჯებში მოქმედებს შიჯებში, იგი დახიჯება „ამიჯებში“  
 ხიჯებში: ხიჯში დახიჯებში ხიჯებში, ერთ-ერთი უფლებს ახიჯს და შიჯებში  
 ნიჯს ვიჯს ღდავდება მიჩვენებს ხიჯებს ხიჯებში შიჯებში ღდავდება და მოქმედებს  
 იმ „ამიჯებში“ ხიჯებს ხიჯში დახიჯება და მსხე მოქმედებს ვიჯებში  
 ამიჯებში ეს ხიჯები „ამიჯებში“ ხიჯებში და ა.შ. სხე ხიჯში ხიჯებში  
 ხიჯებში 2-ს სიჯს  $n$  ვიჯებში. ხიჯებს ხიჯში ხიჯებში ხიჯებში  
 2-ს სიჯს ახიჯს მსხე შუასიუღება პოზიციით მოქმედებს და  
 შიჯებში მოქმედებს მოქმედებს „ამიჯებში“ ხიჯებს დახიჯება ხიჯში.



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი  
შესარჩევი ტურები მათემატიკის 54-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 17

01.05.2013/ მათ/IV/ 384

ამოცანა №

1

გვერდი №

2

და ა-შ სხვა იმ I ხეზე, ან დაუშინებელი ხეები. ხეებს  
ეს ხეები ხეები დაუშინებელი, მათი მოვიწიეს მინიმუმ 1 მოქმედება  
შეხვედნა და შედეგად განტოლებას ზედა ნახევარში მოქმედებები და  
ან მნიშვნელოვანი, სხვა ხეები ხეები წიდადობის ან დაეგება  
და ანის დახედა შესახვედნები მოქმედება, ანუ ახორციელებს დახვედნებს.





შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი  
შესარჩევი ტურები მათემატიკის 54-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

17

01.05.2013/ მათ/IV/384

ამოცანა №

3

გვერდი №

1

$(m^2+n)(n^2+m) > 0$  მიუხედავად  $2(m-n)^3 > 0$  ანუ  $m > n$ .

$$(m^2+n)(n^2+m) = 2(m-n)^3 \Rightarrow m^2n^2 + n^3 + m^3 + mn = 2m^3 - 6m^2n + 6mn^2 - 2n^3 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3n^3 - m^3 + 6m^2n - 6mn^2 + m^2n^2 + mn = 0 \Rightarrow 3n^3 - m^3 + mn(6m - 6n + m + 1) = 0$$

ჩავსვათ  $m > n$  დავწვრილოთ ხომ  $m = kn$  ( $k \in \mathbb{Q}, k > 1$ ).

~~შევაქცევო~~  $3n^3 - m^3 + mn(6m - 6n + m + 1)$  ვამოსხვევთ მარჯვნივ  $k$ -ს მნიშვნელობას  $n$ -ს მიხედვით და მიიღებთ  $2k^3 - 3k^2 + 2k - 1$ . ანუ იქვე უნდა იყოს  $k$  შიშვენიერად ვამოსხვევთ მნიშვნელობას.

$$3n^3 - k^3n^3 + 6k^2n^3 - 6kn^3 + k^2n^4 + kn^2 = 0$$

$$n^2(3n - k^3n + 6k^2n - 6kn + k^2n + k) = 0$$

$$k^2n^2 + n(6k^2 + 3 - k^3 - 6k) + k = 0$$

იძალად ხომ  $n$  არსებობს, დავსხვინებთ უნდა იყოს  $2k^2$

$$D = (6k^2 + 3 - k^3 - 6k)^2 - 4k^3 \geq 0$$

$$6k^2 + 3 - k^3 - 6k - 2\sqrt{k} \geq 0 \quad \text{ქვემოთ შევადგინოთ დავწვრილოთ ხომ } k < 4.$$

ახლა  $k < 4$  მუხამ უნდა იყოს  $m = 4n$

ამ მნიშვნელობას  $I$  ვამოსხვევთ ხომ ვეღარ ხომ

$$3n^3 - 64n^3 + 4n^2(24n - 6n + 4n^2 + 1) = 0$$

$$3n^3 - 64n^3 + 72n^3 + 16n^4 + 4n^2 = 0$$

$$11n^3 + 16n^4 + 4n^2 = 0 \quad \text{ანუ შეუძლებელია ჩვენთვის } n > 0.$$