



M Beynəlxalq Riyaziyyat Olimpiadası  
"Birlik formulu" / "üçüncü minillik"  
2023-2024 tədris ili. Seçim mərhələsi



## 5-ci sinif üçün tapşırıqlar

İşlər elektron şəkildə çatdırılır (məsələn, mətnlə skan edilmiş və ya sənəd şəklində), səhifədəki detallar [formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/](http://formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/). Noyabr 2023, UTC saat 23:59:59-da (yəni 11 noyabr, Moskva vaxtı ilə 02:59:59-da).

İş müstəqil şəkildə aparılmalıdır. Əksər tapşırıqlar yalnız cavablara deyil, həm də tam əsaslandırılmalara ehtiyac duyur. İşdə iştirakının şəxsi məlumatları olmamalıdır, yəni iş imzalanmamalıdır.

1. Hər hansı kvadratı 5 fərqli ölçüdə olan 12 kvadrata ayırmaq mümkündürmü?(Cavabınız "HƏ" dirsə, nümunə göstərin.)  
Nümunə: Sağdakı şəkildə kvadratın 3 fərqli ölçüdə olan 11 kvadrata ayrılmasının nümunəsi verilmişdir.  

2. Katya lövhədə vurma nümunəsi yazdı və hərfləri hər hansı bir qaydaya uyğun olaraq şifrələdi:  $TRIO \times 111 = JARMILO$  (eyni hərflər eyni rəqəmləri, fərqli hərflər isə fərqli rəqəmləri göstərir). Bu vurma əməlinə uyğun olan ən az bir həll tapın.  
Qeyd. Esperanto dilindən tərcümədə "trio" "üç", "jarmilo" "minillik" deməkdir.
3. Beşinci sinif şagirdi Paşa yay təttilində mütəmadi olaraq hovuzə getmək istəyir. O, hər həftə 2 gün səhər və axşam, 4 gün isə yalnız axşam üzməyi planlaşdırır. Eyni zamanda o, iki gün dalbadal həm səhər, həm də axşam üzə bilməz. Paşa üzmə cədvəlini bir həftəyə uyğun planlaşdırıb, yay boyu bu cədvələ sadıq qalmaq istəyirsə, bunu neçə yolla edə bilər?
4. Turist Oleq üç kastanın yaşadığı Xitretsovo kəndinə baş çəkdi: orada onlardan soruşulan şey doğrudursa "Bəli", yaldırırsa "Xeyr" cavabını verən cəngavərlər; bunu tərsinə edən yalançılar; və eşitdikləri son ifadəni təkrarlayan təqlidçilər var idi. Oleq altı sakinə yaxınlaşıb (bir dəfə) onların təqlidçi olub-olmadığını soruşdu və cavab olaraq hər biri iki dəfə olmaqla 3 fərqli ifadə eşitdi. Bu altı sakinədən neçəsi təqlidçi ola bilər? Bütün mümkün variantları göstərin.
5. Kiçik Andryuşa göy gurultusundan çox qorxur, ona görə də yuxuya getmək üçün qoyunları sayır. Göy gurultusunun səsi ona çatdıqda, o (qorxudan) növbəti qoyunu iki dəfə sayır. Qoyunlar hər  $k$  saniyədə bir dəfə qaçır (burada  $k$  ikidən böyük tam ədəddir). Göy gurultusu müntəzəm olaraq eyni vaxt intervalından bir eşidilir, və hər bir qoyunun görünüşünə təsadüf edir. Birinci qoyun göy gurultusu zamanı qaçdı. İlk 60 saniyə daxil olmaqla (birinci qoyunu və ilk göy gurultusunu nəzərə alaraq) göy gurultusu üç dəfə eşidildi və ilk 90 saniyə daxil olmaqla Andryuşa, 23 qoyun saydı. Qoyunlar neçə saniyədən bir qaçır?
6. Harry Potter ilə hadisədən sonra Hoqvarts Sehrbazlar Turnirində iştirakçıların sayına məhdudiyət qaldırdı, lakin ilkin sınaq təqdim edildi: iştirakçıların sərbəst şəkildə rəqiblərini seçə bildiyi və duel keçirdikləri sehrbazlıq turnirində pulsuz çempionat. (heç-heçə yoxdur). İki dəfə uduzan Turnirdən kənarlaşdırılır. Hamı üç dueldə iştirak etdikdə, məlum oldu ki, Turnirdə cəmi 2 iştirakçı qalıb və hər ikisi heç vaxt uduzmayıb. Sehrbazlar Turnirində cəmi neçə iştirakçı var idi? Hər bir mümkün say üçün nümunə verin.
7. 10-dan çox olmayan, maksimum neçə fərqli natural ədəd seçməliyik ki, seçilmişlərin içindən hər hansı  $N$  ədədi üçün bütün digər ədədlərin hasili  $N$ -ə qalıqsız bölünsün?



M Beynəlxalq Riyaziyyat Olimpiadası  
"Birlik formulu" / "üçüncü minillik"  
2023-2024 tədris ili. Seçim mərhələsi



## 6-cı sinif üçün tapşırıqlar

İşlər elektron şəkildə çatdırılır (məsələn, mətnlə skan edilmiş və ya sənəd şəklində), səhifədəki detallar [formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/](http://formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/). Noyabr 2023, UTC saat 23:59:59-da (yəni 11 noyabr, Moskva vaxtı ilə 02:59:59-da).

İş müstəqil şəkildə aparılmalıdır. Əksər tapşırıqlar yalnız cavablara deyil, həm də tam əsaslandırılmalara ehtiyac duyur. İşdə iştirakçının şəxsi məlumatları olmamalıdır, yəni iş imzalanmamalıdır.

1. Hər hansı kvadratı 5 fərqli ölçüdə olan 12 kvadrata ayırmaq mümkündürmü? (Cavabınız "HƏ"dirsə, nümunə göstərin.)  
Nümunə: Sağdakı şəkildə kvadratın 3 fərqli ölçüdə olan 11 kvadrata ayrılmasının nümunəsi verilmişdir. Müxtəlif ölçülü kvadratların sayı da müxtəlif ola bilər (lakin bütün 5 ölçü ən azı bir dəfə istifadə olunmalıdır).

2. Katya lövhədə vurma nümunəsi yazdı və hərfləri hər hansı bir qaydaya uyğun olaraq şifrlədi:  $TRIO \times 111 = JARMILO$  (eyni hərflər eyni rəqəmləri, fərqli hərflər isə fərqli rəqəmləri göstərir) .  $TRIO$  ədədinin mümkün ən kiçik qiymətini tapın (və isbat edin ki, bu qiymət ən kiçikdir)  
Qeyd. Esperanto dilindən tərcümədə "trio" "üç", "jarmilo" "minillik" deməkdir.
3. Hər bir üzün təpələrində yerləşən ədədlərin cəminin 4-ə bölünməsi üçün, 1, 2, 3 və ya 4 ədədləri kubun təpələrində neçə yolla yerləşdirilə bilər?  
Qeyd. Kubun fırlanması və ya əksətməsi ilə fərqlənən variantlar fərqli hesab olunur; Dörd rəqəmin hər biri istənilən sayda istifadə edilə bilər (heç istifadə olunmaya da bilər).
4. Xitretsovo kəndində 10 nəfər yaşayır: soruşulan doğrudursa "Bəli", yaldırırsa "Xeyr" cavabını verən cəngavərlər; tərsini edən yalançılar; və eşitdikləri son ifadəni təkrarlayan təqlidçilər. Kəndin yeni başçısı kimin kim olduğunu öyrənmək qərarına gəldi, bunun üçün onları sütuna düzdü və soruşdu (bir dəfə): "Qarşınızdakı qonşu cəngavərdirmi?", sonra birincidən sonuncuya qədər hamı növbə ilə cavab verdi. Cavablar arasında 6 dəfə "Bəli" və 1 dəfə "Xeyr" oldu. Sakinlər arasında təqlidçilərin mümkün ən çox sayı nə qədərdir?
5. Kiçik Andryuşa göy gurultusundan çox qorxur, ona görə də yuxuya getmək üçün qoyunları sayır. Göy gurultusunun səsi ona çatdıqda, o (qorxudan) növbəti qoyunu iki dəfə sayır. Qoyunlar hər  $k$  saniyədə bir dəfə qaçır (burada  $k$  ikidən böyük tam ədəddir). Göy gurultusu müntəzəm olaraq eyni vaxt intervalından bir eşidilir, və hər bir qoyunun görünüşünə təsadüf edir. İlk qoyun göy gurultusu zamanı qaçdı və o andan (yəni ilk qoyunu nəzərə alaraq) başlayaraq, 60-cı saniyədə Andryuşa 16-cı qoyunu, 100-cü saniyədə isə 26-cı qoyunu saydı. Göy gurultusu neçə saniyədən bir eşidilir?
6. Harry Potter ilə hadisədən sonra Hoqvarts Sehrbazlar Turnirində iştirakçıların sayına məhdudiyət qaldırdı, lakin ilkin sınaq təqdim edildi: iştirakçıların sərbəst şəkildə rəqiblərini seçə bildiyi və duel keçirdikləri sehrbazlıq turnirində pulsuz çempionat. (heç-heçə yoxdur). İki dəfə uduzan Turnirdən kənarlaşdırılır. Hamı üç dueldə iştirak etdikdə, məlum oldu ki, Turnirdə cəmi 5 iştirakçı qalıb və onlardan yalnız üç heç vaxt uduzmayıb. Sehrbazlar Turnirində cəmi neçə iştirakçı var idi? Hər bir mümkün say üçün nümunə verin.
7. Aşağıdakı xassələrə uyğun olan, fərqli rəqəmlərdən ibarət, mümkün ən böyük natural ədədi tapın: bu ədədin iki qonşu rəqəmindən (ədəddə görünən ardıcılıqla) yaranan hər hansı ikirəqəmli ədəd sadə olsun.



M Beynəlxalq Riyaziyyat Olimpiadası  
"Birlik formulu" / "üçüncü minillik"  
2023-2024 tədris ili. Seçim mərhələsi



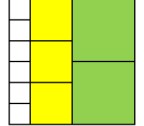
## 7-ci sinif üçün tapşırıqlar

İşlər elektron şəkildə çatdırılır (məsələn, mətnlə skan edilmiş və ya sənəd şəklində), səhifədəki detallar [formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/](http://formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/). Noyabr 2023, UTC saat 23:59:59-da (yəni 11 noyabr, Moskva vaxtı ilə 02:59:59-da).

İş müstəqil şəkildə aparılmalıdır. Əksər tapşırıqlar yalnız cavablara deyil, həm də tam əsaslandırılmalara ehtiyac duyur. İşdə iştirakının şəxsi məlumatları olmamalıdır, yəni iş imzalanmamalıdır.

1. Hər hansı kvadratı 5 fərqli ölçüdə olan 10 kvadrata ayırmaq mümkündürmü? (Cavabınız "Hə" dirsə, nümunə göstərin.)

Nümunə: Sağdakı şəkildə kvadratın 3 fərqli ölçüdə olan 11 kvadrata ayrılmasının nümunəsi verilmişdir. Müxtəlif ölçülü kvadratların sayı da müxtəlif ola bilər (lakin bütün 5 ölçü ən azı bir dəfə istifadə olunmalıdır).



2. Lövhədə beşrəqəmli ədəd yazılıb. Bu ədədin yanında, həmin beşrəqəmli ədədin ortasında duran rəqəmi silməklə alınan, dörd rəqəmli ədəd yazılmışdır (məsələn, 20723 yazılıbsa, onun yanında 2023 yazılır). Nə vaxt beşrəqəmli ədəd yanında duran dörd rəqəmli ədədə tam bölünəcək? Bütün belə beşrəqəmli ədədləri tapın.

3. Hər bir uzun təpələrində yerləşən ədədlərin cəminin 4-ə bölünməsi üçün, 1, 2, 3 və ya 4 ədədləri kubun təpələrində neçə yolla yerləşdirilə bilər?

Qeyd. Kubun fırlanması və ya əksətməsi ilə fərqlənən variantlar fərqli hesab olunur; Dörd rəqəmin hər biri istənilən sayda istifadə edilə bilər (heç istifadə olunmaya da bilər).

4. Xitretsovo kəndində 10 nəfər yaşayır: soruşulan doğrudursa "Bəli", yaldırırsa "Xeyr" cavabını verən cəngavərlər; tərsini edən yalançılar; və eşitdikləri son ifadəni təkrarlayan təqlidçilər. Kəndin yeni başçısı kimin kim olduğunu öyrənmək qərarına gəldi, bunun üçün onları sütuna düzdü və soruşdu (bir dəfə): "Qarşınızdakı qonşu cəngavərdirmi?", sonra birincidən sonuncuya qədər hamı növbə ilə cavab verdi. Cavablar arasında 6 dəfə "Bəli" və 1 dəfə "Xeyr" oldu. Sonra sonuncudan başqa hamıdan eyni şəkildə soruşdu: "Arxanızdakı qonşu yalançıdır?" Bu dəfə cavablar arasında yenə 6 dəfə "Bəli" oldu. Sakinlər arasında ən çox neçə yalançı ola bilər?

5. Kiçik Andryuşa göy gurultusundan çox qorxur, ona görə də yuxuya getmək üçün qoyunları sayır. Göy gurultusunun səsi ona çatdıqda, o (qorxudan) növbəti qoyunu saydığı üçün üstünə gəlmək əvəzinə, çıxır. Qoyunlar hər  $k$  saniyədə bir dəfə qaçır (burada  $k$  ikidən böyük tam ədəddir). Göy gurultusu müntəzəm olaraq eyni vaxt intervalından bir eşidilir, və hər bir qoyunun görünüşünə təsadüf edir. Birinci qoyunu saymağa başlayaraq, Andryuşa 60-cı saniyədə 8-ci, 100-cü saniyədə isə 12-ci qoyunu saydı. Göy gurultusu neçə saniyədən bir eşidilir?

6. Harry Potter ilə hadisədən sonra Hoqvarts Sehrbazlar Turnirində iştirakçıların sayına məhdudiyət qaldırdı, lakin ilkin sınaq təqdim edildi: iştirakçıların sərbəst şəkildə rəqiblərini seçə bildiyi və duel keçirdikləri seyrbazlıq turnirində pulsuz çempionat. (heç-heçə yoxdur). Üç dəfə uzuzan Turnirdən kənarlaşdırılır. Hamı dörd dueldə iştirak etdikdə məlum oldu ki, Turnirdə tam olaraq üç iştirakçı qalıb. Bu hal, ən çox neçə iştirakçı ilə baş verə bilər? Nümunə verməyi unutmayın.

7.  $\frac{a+b}{c+d-e} + \frac{f+g}{h+i-k}$  ifadəsində hər hərflər fərqli rəqəmə bərabərsə, bu ifadənin ən böyük mümkün qiyməti neçə olar?



M Beynəlxalq Riyaziyyat Olimpiadası  
"Birlik formulu" / "üçüncü minillik"  
2023-2024 tədris ili. Seçim mərhələsi



## 8-ci sinif üçün tapşırıqlar

İşlər elektron şəkildə çətdirilir (məsələn, mətnlə skan edilmiş və ya sənəd şəklində), səhifədəki detallar [formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/](http://formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/). Noyabr 2023, UTC saat 23:59:59-da (yəni 11 noyabr, Moskva vaxtı ilə 02:59:59-da).

İş müstəqil şəkildə aparılmalıdır. Əksər tapşırıqlar yalnız cavablara deyil, həm də tam əsaslandırılmalara ehtiyac duyur. İşdə iştirakçının şəxsi məlumatları olmamalıdır, yəni iş imzalanmamalıdır.

1. Hər hansı kvadratin  $N$  sayda eyni ölçüdə olmayan kvadrata və bir altıbucaqlıya bölünməsi  $N$ -in hansı qiymətlərində mümkündür?
2. Katya lövhəyə iki ədəd yazdı və sonra onları hər hansı hərflər qaydasına uyğun olaraq şifrələdi (eyni hərflər eyni rəqəmlərə, fərqli hərflər isə fərqli rəqəmlərə uyğundur). Nəticədə, sözlər *FORMULO* və *JARMILO* idi. Bu ədədlər arasındakı fərqin ala biləcəyi minimum və maksimum dəyər neçəyə bərabərdir?  
Qeyd. Esperanto dilindən tərcümədə "formulo" "formula", "jarmilo" isə "minillik" deməkdir.
3.  $ABC$  üçbucağının  $BC$  tərəfi üzərində  $AD + AC = BC$  olan  $D$  nöqtəsi götürülüb.  $ACD$  bucağı  $- 20^\circ$ ,  $CAD$  bucağı  $- 120^\circ$  olarsa,  $B$  bucağının dərəcə ölçüsünü tapın.
4. Olimpiadanın tərtibçiləri əmək haqqı olaraq 99 simit alıblar. Birinci 1, 2 və ya 3 simit götürdü. İkinci birincidən bir simit çox və ya bir simit az götürdü. Üçüncü ikincidən bir simit çox və ya bir simit az götürdü. Və beləliklə: hər bir tərtibçi əvvəlkindən bir simit çox və ya bir simit az götürdü. Nəticədə, sonuncu tərtibçi bütün qalan simitləri götürdü. Buna əsasən, tərtibçilərin mümkün ən az sayı neçə ola bilər?
5. Hər bir uzun təpələrində yerləşən ədədlərin cəminin 4-ə bölünməsi üçün, 1, 2, 3 və ya 4 ədədləri kubun təpələrində neçə yolla yerləşdirilə bilər?

Qeyd. Kubun fırlanması və ya əksətməsi ilə fərqlənən variantlar fərqli hesab olunur; Dörd rəqəmin hər biri istənilən sayda istifadə edilə bilər (heç istifadə olunmaya da bilər).

6. Adada 2023 nəfər yaşayır. Onların bəziləri bir-biri ilə dostdur (Əgər  $A$   $B$  ilə dostdursa,  $B$   $A$  ilə dostdur) və hər birinin dostu 10-dan çox deyil. Həkimlər sakitlərdən bəzilərinə peyvənd etmək üçün adaya gedir. Peyvənd olunmamış hər kəsin bütün dostlarının peyvənd olunması tələb olunur. Həkimlər kifayət qədər peyvənd etmək üçün, özləri ilə minimum neçə peyvənd dozası aparmalıdır?
7. Tənliyin bütün tam həllərini tapın.  $x^2(y-1) + y^2(x-1) = 1$ .



M Beynəlxalq Riyaziyyat Olimpiadası  
"Birlik formulu" / "üçüncü minillik"  
2023-2024 tədris ili. Seçim mərhələsi



## 9-cu sinif üçün tapşırıqlar

İşlər elektron şəkildə çatdırılır (məsələn, mətnlə skan edilmiş və ya sənəd şəklində), səhifədəki detallar [formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/](http://formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/). Noyabr 2023, UTC saat 23:59:59-da (yəni 11 noyabr, Moskva vaxtı ilə 02:59:59-da).

İş müstəqil şəkildə aparılmalıdır. Əksər tapşırıqlar yalnız cavablara deyil, həm də tam əsaslandırılmalara ehtiyac duyur. İşdə iştirakının şəxsi məlumatları olmamalıdır, yəni iş imzalanmamalıdır.

1. Hər hansı kvadratin  $N$  sayda eyni ölçüdə olmayan kvadrata və bir altıbucaqlıya bölünməsi  $N$ -in hansı qiymətlərində mümkündür?
2. Qabarıq dördbucaqlıda  $M$  və  $N$  nöqtələri müvafiq olaraq  $BC$  və  $AD$  tərəflərinin orta nöqtələridir.  $AM$ ,  $DM$ ,  $BN$ ,  $CN$  parçalarının orta nöqtələrinin eyni bir düz xətt üzərində olduğunu və ya paraleloqram əmələ gətirdiyini sübut edin.
3. Aparıcı əmsalı 1 olan kvadratik funksiyanın qrafiki  $y = x$  xəttini aralarındakı məsafə 3 olan iki nöqtədə və  $y = -x$  xəttini aralarındakı məsafə 2 olan iki nöqtədə kəirsə,  $y = 2x$  xətti ilə kəsişdiyi nöqtələr arasındakı məsafə nə qədər olar?
4.  $3 \times 3 \times 3$  ölçüdə kub verilmişdir. Bu kubdan bir bir kiçik kublar elə çıxarılır ki, cisim "parçalanmasın" (kənar qonşuluq qorunmalıdır) Son nəticə olaraq, səthinin sahəsi ilkin kubun sahəsi ilə eyni olan bir cisim alınmışdır. Çıxarılan kubların maksimum sayı nə qədərdir?
5. Beş natural ədədin  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$ ,  $e$  cəmi 2023-ə bərabərdir.  $a + b$ ,  $b + c$ ,  $c + d$ ,  $d + e$  cəmlərindən ən böyüyü hansı ən kiçik qiyməti ala bilər?
6. Seyfdə bir sıra düzölmüş 20 açar var. Onların hər biri 0 və ya 1 mövqeyində ola bilər. Açarlardan özləri gizlədilir, seyfə yalnız aşağıdakı əmrləri verə bilərsiniz:  
a) iki bitişik açarı eyni vaxtda dəyişdirin;  
b) arasında tam olaraq bir açar olan iki açarı eyni vaxtda dəyişdirin.  
Bütün açarlar 1 mövqeyindədirsə, seyfə avtomatik olaraq açılacaq. Açarlardan ilkin mövqeyi məlum deyil, lakin "sıfırlar" və "birlər" sayının eyni olduğu məlumdur. Seyfi açmaq mümkündürmü?
7. Tənliyin bütün tam həllərini tapın.  $x^2(y-1) + y^2(x-1) = 1$ .




M Beynəlxalq Riyaziyyat Olimpiadası  
"Birlik formulu" / "üçüncü minillik"  
2023-2024 tədris ili. Seçim mərhələsi



## 10-cu sinif üçün tapşırıqlar

İşlər elektron şəkildə çatdırılır (məsələn, mətnlə skan edilmiş və ya sənəd şəklində), səhifədəki detallar [formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/](http://formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/). Noyabr 2023, UTC saat 23:59:59-da (yəni 11 noyabr, Moskva vaxtı ilə 02:59:59-da).

İş müstəqil şəkildə aparılmalıdır. Əksər tapşırıqlar yalnız cavablara deyil, həm də tam əsaslandırılmalara ehtiyac duyur. İşdə iştirakçının şəxsi məlumatları olmamalıdır, yəni iş imzalanmamalıdır.

- $\{x\}$ ,  $[x]$ ,  $x$  həndəsi ardıcılıq olması üçün,  $x$ -in bütün müsbət qiymətlərini tapın.  
Qeyd:  $[x]$   $x$  ədədinin tam hissəsidir, yəni  $x$ -dən çox olmayan ən böyük tam ədəddir;  $\{x\}$   $x$  ədədinin kəsr hissəsidir, yəni  $x$  ilə onun tam hissəsi arasındakı fərqdır.
- Qabarıq doqquzbucaqlının üç tərəfinin hər birində bir nöqtə qeyd olunur (təpələrlə üst-üstə düşməmək şərti ilə). Doqquzbucaqlının daxilində isə  $O$  nöqtəsi qeyd olunur və tərəflərdə qeyd olunan nöqtələr ilə birləşdirilir. Nəticədə doqquzbucaqlı üç altıbucaqlıya bölünür. Alınmış hər bir altıbucaqlının xaricinə çevrə çəkmək olarmı?
- $3 \times 3 \times 3$  ölçüdə kub verilmişdir. Bu kubdan bir bir kiçik kublar elə çıxarılır ki, cisim "dağılmasın" (kənar qonşuluq qorunmalıdır). Son nəticə olaraq, səthinin sahəsi ilkin kubun sahəsi ilə eyni olan bir cisim alınmışdır. Çıxarılan kubların maksimum sayı nə qədərdir?
- Petya sağda göstəriləyi kimi təsvirləri olan iki eyni kvadrat şüşə qabı yerləşdirdi. Aşağıdakı kvadratda yerləşən hər hansı bir nöqtə ilə, üst kvadratdakı ona uyğun gələn (yəni təsvirləri birləşdirsəniz, üst-üstə düşəcək olan) nöqtə arasındakı məsafəni tapa bilərsiniz. Kvadratin hansı nöqtələri üçün bu məsafə ən kiçikdir və kvadratin tərəfi 1 desimetr olarsa, bu məsafə nəyə bərabər olar?  

- $a, b$  və  $c$  ədədləri üçün  $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a} = 6$ ,  $\frac{b}{a} + \frac{c}{b} + \frac{a}{c} = 2$  olarsa,  $\frac{a^3}{b^3} + \frac{b^3}{c^3} + \frac{c^3}{a^3}$  nəyə bərabər ola bilər?
- Kalkulyatorada "işə salma" düyməsi və daha iki düymə var - qırmızı və mavi. İşə salındıqda kalkulyator 10 ədədini göstərir, qırmızı düyməni basdıqda ekrandakı ədədə 10 əlavə olunur, mavi düyməni basdıqda isə ədəd 10-a vurulur. Maria kalkulyatoru işə salır və sonra təsadüfi olaraq qırmızı və mavi düymələrin hərəsini 10 dəfə basır. (kliklərin ardıcılığı eyni dərəcədə mümkündür). Nəticənin 111 111 111 111-dən kiçik bir ədəd olması ehtimalını hesablayın.
- Ədədin 5-ə bölünən natural bölənlərinin cəmi, 0-dan fərqli cüt natural bölənlərinin cəminə bərabədirsə, bu ədədə "gözəl ədəd" deyilir. 1-dən  $10^{12}$  -yə qədər neçə gözəl ədəd var?



M Beynəlxalq Riyaziyyat Olimpiadası  
"Birlik formulu" / "üçüncü minillik"  
2023-2024 tədris ili. Seçim mərhələsi



## 11-ci sinif üçün tapşırıqlar

İşlər elektron şəkildə çatdırılır (məsələn, mətnlə skan edilmiş və ya sənəd şəklində), səhifədəki detallar [formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/](http://formulo.org/ru/olymp/2023-math-ru/). Noyabr 2023, UTC saat 23:59:59-da (yəni 11 noyabr, Moskva vaxtı ilə 02:59:59-da).

İş müstəqil şəkildə aparılmalıdır. Əksər tapşırıqlar yalnız cavablara deyil, həm də tam əsaslandırılmalara ehtiyac duyur. İşdə iştirakının şəxsi məlumatları olmamalıdır, yəni iş imzalanmamalıdır.

1. Olimpiadanın tərtibçiləri əmək haqqı olaraq 99 simit alıblar. Birinci 1, 2 və ya 3 simit götürdü. İkinci birincidən bir simit çox və ya bir simit az götürdü. Üçüncü ikincidən bir simit çox və ya bir simit az götürdü. Və beləliklə: hər bir tərtibçi əvvəlkindən bir simit çox və ya bir simit az götürdü. Nəticədə, sonuncu tərtibçi bütün qalan simitləri götürdü. Buna əsasən, tərtibçilərin mümkün ən az sayı neçə ola bilər?
2. ABC üçbucağının BC tərəfi üzərində  $AD + AC = BC$  olan D nöqtəsi götürülüb. ACD bucağı -  $20^\circ$ , CAD bucağı -  $120^\circ$  olarsa, B bucağının dərəcə ölçüsünü tapın.
3.  $a, b$  və  $c$  ədədləri üçün  $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a} = 6$ ,  $\frac{b}{a} + \frac{c}{b} + \frac{a}{c} = 2$  olarsa,  $\frac{a^3}{b^3} + \frac{b^3}{c^3} + \frac{c^3}{a^3}$  nəyə bərabər ola bilər?
4. Petya sağda göstəriləndiyi kimi təsvirləri olan iki eyni kvadrat şüşə qabı yerləşdirdi. Aşağıdakı kvadratda yerləşən hər hansı bir nöqtə ilə, üst kvadratdakı ona uyğun gələn (yəni təsvirləri birləşdirsəniz, üst-üstə düşəcək olan) nöqtə arasındakı məsafəni tapa bilərsiniz. Kvadratın hansı nöqtələri üçün bu məsafə ən kiçikdir və kvadratın tərəfi 1 desimetdirsə, bu məsafə nəyə bərabərdir?
5.  $f(f(x)) = x^2 - x + 1$  şərti hər bir  $x$  üçün doğrudursa,  $f(0)$  nəyə bərabərdir?
6. Kalkulyatorda "işə salma" düyməsi və daha iki düymə var - qırmızı və mavi. İşə salındıqda kalkulyator 10 ədədini göstərir, qırmızı düyməni basdıqda ekrandakı ədədə 5 əlavə olunur, mavi düyməni basdıqda isə ədəd 5-ə vurulur. Mariya kalkulyatoru işə salır və sonra təsadüfi olaraq qırmızı və mavi düymələrinin hər birini 10 dəfə basır (kliklərin bütün ardıcılığı eyni dərəcədə mümkündür). Nəticənin bu kalkulyatorda 20 klikdən az kliklə də əldə edilə bilən ədəd olması ehtimalı nəyə bərabərdir?
7. Ədədin 5-ə bölünən natural bölənlərinin cəmi, 0-dan fərqli cüt natural bölənlərinin cəminə bərabərdirsə, bu ədədə "gözəl ədəd" deyilir. 1-dən  $10^{12}$  -yə qədər neçə gözəl ədəd var?

