

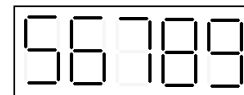


## 5-sinf uchun masalalar

Yechimlar quyidagi saytda topshiriladi: [formulo.org/en/olymp/2020-math-en/](http://formulo.org/en/olymp/2020-math-en/) (masalan, skanerlangan holda yoki matnli doc-fayl ko'rinishda). Oxirgi kun — **12 noyabr 2020 yil**.

Ish mustaqil bajarilishi lozim. Deyarli barcha yechimlarda javob to'liq asoslangan bo'lishi kerak. Jo'natgan yechimlarda shaxsiy ma'lumotlar bo'lmasin, yani **unga familiya va ismingizni yozmang**.

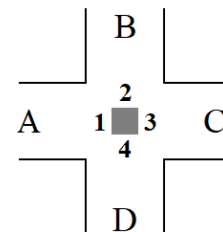
1. Qog'ozda elektron raqamlar bilan 56789 son chop etilgan. Qogozni uch bo'lakka ajratib va shu bo'laklarda yozilgan sonlarni qo'shib 170 yig'indini qanday hosil qilish mumkin?  
(A. A. Tesler)



2. Bir kuni «Hamjihatik formulasi» yozgi maktabining barcha 91 nafar a'zosi kinoga borishga qaror qilishdi. O'tgan yili ular kinodagi 8 ta qatoriga sig'ishardi (ammo 7 taga emas). Ammo bu yozda har to'rtinchi (ya'ni nomeri 4 ga bo'inadigan) o'rindiqlik bo'sh qolishi sharti belgilandi, shuning uchun bir nafar a'zoga joy qolmadi. Barcha qatorlarda o'rindiqlar soni bir xil bo'lsa, nechta qator bor va har birida nechta o'rindiqlik bor?  
(P. D. Mullenko)

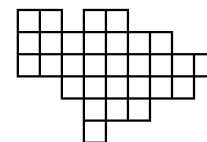
3. Chorraxada yo'nalishlarni ko'rsatuvchi tosh turibdi, uning har bir tomoniga ko'rsatkich mahkamlangan (rasmda ko'rsatkichlar raqamlangan).  
Korsatkichlarda quyidagilar yozilgan:

1	2	3	4
← xazina	← o'lim	← poytaxt	← poytaxt
↑ o'lim	↑ poytaxt	↑ o'lim	↑ ilon
→ poytaxt	→ ilon	→ ilon	→ o'lim



Ammo toshdan faqat asl botir foydalana oladi, chunki har ko'rsatkichdagi uchta qatordan aynan biri — yolg'on. Yo'llardan qaysi biri o'linga, qaysi biri ilonga, qaysi biri poytaxtga, qaysi biri xazinaga olib borishini aniqlay olasizmi? Negaligini tushuntirish esdan chiqmasin.  
(P. D. Mullenko)

4. Rasmda ko'rsatilgan shaklni beshta bir xil qismga qanday ajratish mumkinligini ko'rsating. (Agar qismlarni bir-biriga ustma-ust qo'yish mumkin bo'lsa (bunda ulardan birini burish ham ruxsat beriladi), u holda qismlar bir xil hisoblanadi).  
(O. A. Pyayve)



5. Petya va Vasyada 1, 2, 3, 4 va 5 raqamlar yozilgan kartochkalar bor (har son bilan bittadan). Ular o'yin o'ynayaptilar: har biri navbat bilan sonni tanlaydi, Petya boshlaydi. Barcha kartochkalar olinganidan so'ng, tekshirishadi: agar kimningdir to'plamida qandaydir ikkita sonning ayirmasi shu to'planning biror soniga teng bo'lsa Petya yutadi. Aks holda Vasya yutadi.

a) Vasya qanday o'ynamasi, Petya yutishi uchun mos xarakatlarini tanlay oladimi?

b) Petya ataylab yutqazish uchun o'ynasa Vasya yuta oladimi?

(L. S. Koreshkova)

6. Mashxur «sudoku» boshqotirmaning «sumdoku» deb nomlangan variantida ayrim raqamlar o'rniga kataklarning ayrim guruhlaridagi yig'indilar beriladi. Masalan, ongda berilgan sumdokuda jadvalda 1 dan 4 gacha sonlar joylashtirilishi lozim, bunda:

• har bir qatorda va har bir ustunda barcha sonlar turli;

• har bir bo'yalgan guruhda raqamlar yig'indisi unda yozilgan songa teng.

Bu sumdoku bittadan ko'p yechimga ega ekan. Aynan nechta yechimga ega?

			5	
				8
8				
		5		14

(P. D. Mullenko)

7. Ketma-ket toq natural sonlar «spiral bo'yicha» rasmdagidek yozilgan. 3, 15 va ular bilan bitta to'g'ri chiziqda yotgan boshqa sonlarni yaxshi deb nomlaymiz (rasmda ular kulrang qilib ajratilgan). Agar yaxshi sonlarni o'sish tartibda yozsak (3, 15, 23, 43...), bu qatorda 2020-had nechaga teng bo'ladi?  
(A. R. Arab)

		13	15	17	19
...	11	1	3	21	
35	9	7	5	23	
33	31	29	27	25	



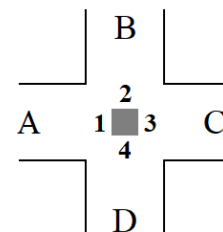
## 6-sinf uchun masalalar

Yechimlar quyidagi saytda topshiriladi: [formulo.org/en/olymp/2020-math-en/](http://formulo.org/en/olymp/2020-math-en/) (masalan, skanerlangan holda yoki matnli doc-fayl ko'rinishda). Oxirgi kun — **12 noyabr 2020 yil**.

Ish mustaqil bajarilishi lozim. Deyarli barcha yechimlarda javob to'liq asoslangan bo'lishi kerak. Jo'natgan yechimlarda shaxsiy ma'lumotlar bo'lmasin, yani **unga familiya va ismingizni yozmang**.

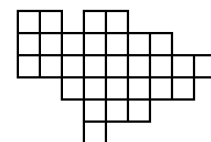
1. Chorraxada yo'nalishlarni ko'rsatuvchi tosh turibdi, uning har bir tomoniga ko'rsatkich mahkamlangan (rasmda ko'rsatkichlar raqamlangan). Koursatkichlarda quyidagilar yozilgan:

1	2	3	4
← xazina	← o'lim	← poytaxt	← poytaxt
↑ o'lim	↑ poytaxt	↑ o'lim	↑ ilon
→ poytaxt	→ ilon	→ ilon	→ o'lim



Ammo toshdan faqat asl botir foydalana oladi, chunki har ko'rsatkichdagi uchta qatordan aynan biri — yolg'on. Yo'llardan qaysi biri o'linga, qaysi biri ilonga, qaysi biri poytaxtga, qaysi biri xazinaga olib borishini aniqlay olasizmi? Negaligini tushuntirish esdan chiqmasin. (P. D. Mullenko)

2. Rasmda ko'rsatilgan shaklni beshta bir xil qismga qanday ajratish mumkinligini ko'rsating. (Agar qismlarni bir-biriga ustma-ust qo'yish mumkin bo'lsa (bunda ulardan birini burish ham ruxsat beriladi), u holda qismlar bir xil hisoblanadi.



(O. A. Pyayve)

3. Kunduzi soat 12.00 da to'g'ri chiziqli yo'l yonida o'sgan katta daraxtdan boshlab ikki nafar do'st yo'lga chiqdi: ulardan biri g'arbga 4 km/h tezlikda piyoda, ikkinchisi esa sharqqa velosipedda 16 km/h tezlikda. Bir qancha vaqtdan so'ng velosipedchi teskariga burdi va startdan boshlab uch soatdan keyin do'stiga yetib bordi (do'sti garbga yurishini to'xtatmagan). Do'stlar orasidagi masofaning eng katta qiymatini va bu qiymat qachon bo'lganini toping (A. A. Tesler)

4. Mashxur «sudoku» boshqotirmaning «sumdoku» deb nomlangan variantida ayrim raqamlar o'rniga kataklarning ayrim guruhlaridagi yig'indilar beriladi. Masalan, ongda berilgan sumdokuda jadvalda 1 dan 4 gacha sonlar joylashtirilishi lozim, bunda:

- har bir qatorda va har bir ustunda barcha sonlar turli;
- har bir bo'yalgan guruhda raqamlar yig'indisi unda yozilgan songa teng.

Bu sumdoku bittadan ko'p yechimga ega ekan. Aynan nechta yechimga ega?

			5	
				8
8				
		5		14

(P. D. Mullenko)

5. Ketma-ket toq natural sonlar «spiral bo'yicha» rasmdagidek yozilgan. 3, 15 va ular bilan bitta to'g'ri chiziqda yotgan boshqa sonlarni yaxshi deb nomlaymiz (rasmda ular kulrang qilib ajratilgan). Agar yaxshi sonlarni o'sish tartibda yozsak (3, 15, 23, 43...), bu qatorda 2020-had nechaga teng bo'ladi? (A. R. Arab)

	13	15	17	19
...	11	1	3	21
35	9	7	5	23
33	31	29	27	25

6. Rasmdagi ifoda  $105 + 92$  deb o'qiladi, yani 197 ga teng. Ammo agar qog'ozni bursak  $26 + 501$  ni, ya'ni 527 ni hosil qilamiz. Burilganda 2020 marta katta bo'ladigan elektron raqamlar bilan yozilgan ifodani toping.

Bunda quyidagi shartlar bajariladi:

- faqat raqamlar va + va - belgilar ishlatilishi mumkin;
- birorta ham son (jumladan burishdan so'ng ham) noldan boshlanmaydi;
- oxirgi natija musbat bo'lishi kerak.

$$\boxed{105+92} \rightarrow \boxed{26+501}$$

(A. A. Tesler)

7.  $6 \times 6$  o'lchamli kvadratning ayrim kataklarda minalar shunday joylashgan-ki,  $n$  ta  $2 \times 2$  o'lchamli kvadratlarda minalar soni toq, qolganlarda esa juft.  $n$  nimaga teng bo'lishi mumkin\*? (A. A. Tesler)

\* Masalaning bunday berilishi barcha javoblarning topilishini talab qiladi; bundan tashqari, boshqa javoblar nega yo'qligi yechimdan kelib chiqishi kerak.



«Hamjihatik formulasi»/ «Uchinchi mingyillik»  
Xalqaro Matematika olimpiadasi  
2020–2021 o'quv yili. Saralash bosqichi



## 7-sinf uchun masalalar

Yechimlar quyidagi saytda topshiriladi: [formulo.org/en/olymp/2020-math-en/](http://formulo.org/en/olymp/2020-math-en/) (masalan, skanerlangan holda yoki matnli doc-fayl ko'rinishda). Oxirgi kun — **12 noyabr 2020 yil**.

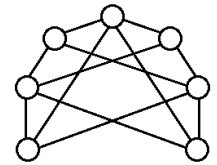
Ish mustaqil bajarilishi lozim. Deyarli barcha yechimlarda javob to'liq asoslangan bo'lishi kerak. Jo'natgan yechimlarda shaxsiy ma'lumotlar bo'lmasin, yani **unga familiya va ismingizni yozmang**.

1. Kunduzi soat 12.00 da to'g'ri chiziqli yo'l yonida o'sgan katta daraxtdan boshlab ikki nafar do'st yo'lga chiqdi: ulardan biri g'arbga 4 km/h tezlikda piyoda, ikkinchisi esa sharqqa velosipedda 16 km/h tezlikda. Bir qancha vaqtdan so'ng velosipedchi teskariga burdi va startdan boshlab uch soatdan keyin do'stiga yetib bordi (do'sti garbga yurishini to'xtatmagan). Do'stlar orasidagi masofaning eng katta qiymatini va bu qiymat qachon bo'lganini toping (A. A. Tesler)

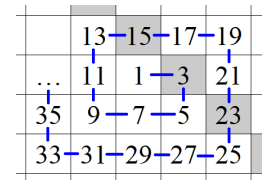
2. Agar foizlar sonini butun sonlargacha yaxlitlasak, matematik to'garak a'zolari ichida 51% i o'g'il bolalar, 49% i esa — qizbolalar. To'garak a'zolari soni eng kamida qancha bo'lishi mumkin? (O. A. Pyayve)

3. Oleg  $m$  natural sonni aytdi, Andrey esa  $1^m + 2^m + 3^m + \dots + 998^m + 999^m$  yig'indini topdi. Shu yig'indini o'nli yozuvi qanday raqam bilan tugaydi? (O. A. Pyayve)

4. Yettita doiracha rasmda ko'rsatilgandek bir-biri bilan kesmalar bilan tutashtirilgan. Amirda uchta qalam bor — qizil, yashil va ko'k. U har bir doirachani qalamlardan biri bilan bo'yamoqchi, bunda kesma bilan tutashtirilgan xech qanday ikkita doiracha bir xil rangda bo'lishi mumkin emas. Bu ishini nechta usul bilan amalga oshirish mumkin? (A. R. Arab)



5. Ketma-ket toq natural sonlar «spiral bo'yicha» rasmdagidek yozilgan. 3, 15 va ular bilan bitta to'g'ri chiziqda yotgan boshqa sonlarni yaxshi deb nomlaymiz (rasmda ular kulrang qilib ajratilgan). Agar yaxshi sonlarni o'sish tartibda yozsak (3, 15, 23, 43...), bu qatorda 2020-had nechaga teng bo'ladi? (A. R. Arab)



6. Rasmdagi ifoda  $105 + 92$  deb o'qiladi, yani 197 ga teng. Ammo agar qog'ozni bursak  $26 + 501$  ni, ya'ni 527 ni hosil qilamiz. Burilganda 2020 marta katta bo'ladigan elektron raqamlar bilan yozilgan ifodani toping.

$$\boxed{105+92} \rightarrow \boxed{26+501}$$

Bunda quyidagi shartlar bajariladi:

- faqat raqamlar va + va - belgilar ishlatilishi mumkin;
- birorta ham son (jumladan burishdan so'ng ham) noldan boshlanmaydi;
- oxirgi natija musbat bo'lishi kerak.

(A. A. Tesler)

7.  $6 \times 6$  o'lchamli kvadratning ayrim kataklarda minalar shunday joylashgan-ki,  $n$  ta  $2 \times 2$  o'lchamli kvadratlarda minalar soni toq, qolganlarda esa juft.  $n$  nimaga teng bo'lishi mumkin\*? (A. A. Tesler)

\* Masalaning bunday berilishi barcha javoblarning topilishini talab qiladi; bundan tashqari, boshqa javoblar nega yo'qligi yechimdan kelib chiqishi kerak.



«Hamjihatik formulasi»/ «Uchinchi mingyillik»  
Xalqaro Matematika olimpiadasi  
2020–2021 o'quv yili. Saralash bosqichi



## 8-sinf uchun masalalar

Yechimlar quyidagi saytda topshiriladi: [formulo.org/en/olymp/2020-math-en/](http://formulo.org/en/olymp/2020-math-en/) (masalan, skanerlangan holda yoki matnli doc-fayl ko'rinishda). Oxirgi kun — **12 noyabr 2020 yil**.

Ish mustaqil bajarilishi lozim. Deyarli barcha yechimlarda javob to'liq asoslangan bo'lishi kerak. Jo'natgan yechimlarda shaxsiy ma'lumotlar bo'lmasin, yani **unga familiya va ismingizni yozmang**.

1. Agar foizlar sonini butun sonlargacha yaxlitlasak, matematik to'garak a'zolari ichida 51% i o'g'il bolalar, 49% i esa — qizbolalar. To'garak a'zolari soni eng kamida qancha bo'lishi mumkin?

(O. A. Pyayve)

2. Oleg  $m$  natural sonni aytdi, Andrey esa  $1^m + 2^m + 3^m + \dots + 998^m + 999^m$  yig'indini topdi. Shu yig'indini o'nli yozuvi qanday raqam bilan tugaydi?

(O. A. Pyayve)

3.  $ABC$  uchburchakda  $AD$  bissektrisa o'tkazilgan.  $AB$  va  $AC$  tomonlarda mos ravishda  $E$  va  $F$  nuqtalar belgilangan, bunda  $\angle AEF = \angle ACB$ .  $I$  va  $J$  — nuqtalar mos ravishda  $AEF$  va  $BDE$  bissektrisalar kesishish nuqtalari.  $\angle EID + \angle EJD$  ni toping.

(A. R. Arab)

4. Rasmdagi ifoda  $105 + 92$  deb o'qiladi, yani 197 ga teng. Ammo agar qog'ozni bursak  $26 + 501$  ni, ya'ni 527 ni hosil qilamiz. Burilganda 2020 marta katta bo'ladigan elektron raqamlar bilan yozilgan ifodani toping.

Bunda quyidagi shartlar bajariladi:

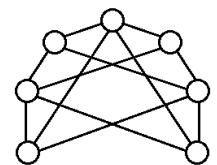
- faqat raqamlar va + va - belgilar ishlatilishi mumkin;
- birorta ham son (jumladan burishdan so'ng ham) noldan boshlanmaydi;
- oxirgi natija musbat bo'lishi kerak.

$$\boxed{105+92} \rightarrow \boxed{26+501}$$

(A. A. Tesler)

5. Yettita doiracha rasmda ko'rsatilgandek bir-biri bilan kesmalar bilan tutashtirilgan. Amirda uchta qalam bor — qizil, yashil va ko'k. U har bir doirachani qalamlardan biri bilan bo'yamoqchi, bunda kesma bilan tutashtirilgan xech qanday ikkita doiracha bir xil rangda bo'lishi mumkin emas. Bu ishni nechta usul bilan amalga oshirish mumkin?

(A. R. Arab)



6. Pasha kubning har bir yoqida natural sonni yozdi. Andrey kelib har bir uchida unda tutashgan uchta yoqlardagi sonlar ko'paytmasini yozdi. Andrey yozgan barcha sonlar yig'indisi 2020 ga teng bo'ldi. Pasha yozgan sonlarning barcha qiymatlarini keltiring.

(P. D. Mullenko)

7. Sinfda 35 nafar o'quvchi o'qiydi. Bir yilda har bir o'quvchi matematika darslarning 100 tasidan kamida 67 tasiga qatnashdi. Quyidagini isbotlang: o'quv yilida shunday 3 ta darsni ajratish mumkinki har bir o'quvchi shulardan kamida bittasiga qatnashgan.

(K. A. Knop)

8. Bir kishi kvadratni tetraminolarga qirqib bo'ldi, bunda tetraminolarning barcha beshta turi bir xil marta ishlatildi. Kvadrat tomoni eng kamida nechaga teng bo'lishi mumkin?

(I. M. Tumanova)





## 9-sinf uchun masalalar

Yechimlar quyidagi saytda topshiriladi: [formulo.org/en/olymp/2020-math-en/](http://formulo.org/en/olymp/2020-math-en/) (masalan, skanerlangan holda yoki matnli doc-fayl ko'rinishda). Oxirgi kun — **12 noyabr 2020 yil**.

Ish mustaqil bajarilishi lozim. Deyarli barcha yechimlarda javob to'liq asoslangan bo'lishi kerak. Jo'natgan yechimlarda shaxsiy ma'lumotlar bo'lmasin, yani **unga familiya va ismingizni yozmang**.

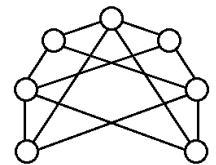
1. Agar foizlar sonini butun sonlargacha yaxlitlasak, matematik to'garak a'zolari ichida 51% i o'g'il bolalar, 49% i esa — qizbolalar. To'garak a'zolari soni eng kamida qancha bo'lishi mumkin?

(O. A. Pyayve)

2. Uchburchak o'rta chiziq bilan ikki qismga — uchburchak va trapetsiyaga ajratilgan. Bu trapetsiya yana o'rta chiziq o'tkazilgan. Natijada berilgan uchburchak uchta qismga — uchburchak va ikkita trapetsiyaga ajratildi. Shu uchta qismlardan ikkitasining yuzlari butun sonlarda ifodalansa, uchinchi qismning yuzi ham butun son ekanligini isbotlang.

(A. A. Tesler)

3. Yettita doiracha rasmda ko'rsatilgandek bir-biri bilan kesmalar bilan tutashtirilgan. Amirda uchta qalam bor — qizil, yashil va ko'k. U har bir doirachani qalamlardan biri bilan bo'yamoqchi, bunda kesma bilan tutashtirilgan xech qanday ikkita doiracha bir xil rangda bo'lishi mumkin emas. Bu ishni nechta usul bilan amalga oshirish mumkin?



(A. R. Arab)

4.  $ABC$  uchburchakda  $CF$  bissektrisa o'tkazilgan. Unda  $O$  nuqta shunday belgilangan, u uchun  $FO \cdot FC = FB^2$  shart bajariladi.  $BO$   $AC$  ni  $E$  nuqtada kesadi.  $FB = FE$  ni isbotlang.

(O. A. Pyayve)

5. Pasha kubning har bir yoqida natural sonni yozdi. Andrey kelib har bir uchida unda tutashgan uchta yoqlardagi sonlar ko'paytmasini yozdi. Andrey yozgan barcha sonlar yig'indisi 2020 ga teng bo'ldi. Pasha yozgan sonlarning barcha qiymatlarini keltiring.

(P. D. Mullenko)

6. Sinfda 35 nafar o'quvchi o'qiydi. Bir yilda har bir o'quvchi matematika darslarning 100 tasidan kamida 67 tasiga qatnashdi. Quyidagini isbotlang: o'quv yilida shunday 3 ta darsni ajratish mumkinki har bir o'quvchi shulardan kamida bittasiga qatnashgan.

(K. A. Knop)

7.  $a, b, x$  va  $y$  natural sonlar berilgan bo'lsin, bunda  $a < b$ ,  $x < a(a + b)$  va  $y < a(a + b)$ .  $(a, b, x, y)$  sonlar to'rtligi *ajoyib* deyiladi, agar  $x$  son  $a$  ga,  $y$  son  $b$  ga,  $x + y$  son  $a + b$  ga bo'linib,  $x - y$  son esa  $a - b$  ga bo'linmasa.

a)  $a$  va  $b$  o'zaro tub bo'lgan ajoyib to'rtlik mavjudmi?

b)  $a$  va  $b$  o'zaro tub bo'lmagan ajoyib to'rtlik mavjudmi?

(O. A. Pyayve)

8. Bir kishi kvadratni tetraminolarga qirqib bo'ldi, bunda tetraminolarning barcha beshta turi bir xil marta ishlatildi. Kvadrat tomoni eng kamida nechaga teng bo'lishi mumkin?



(I. M. Tumanova)



## 10-sinf uchun masalalar

Yechimlar quyidagi saytda topshiriladi: [formulo.org/en/olymp/2020-math-en/](http://formulo.org/en/olymp/2020-math-en/) (masalan, skanerlangan holda yoki matnli doc-fayl ko'rinishda). Oxirgi kun — **12 noyabr 2020 yil**.

Ish mustaqil bajarilishi lozim. Deyarli barcha yechimlarda javob to'liq asoslangan bo'lishi kerak. Jo'natgan yechimlarda shaxsiy ma'lumotlar bo'lmasin, yani **unga familiya va ismingizni yozmang**.

1. Agar foizlar sonini butun sonlargacha yaxlitlasak, matematik to'garak a'zolari ichida 51% i o'g'il bolalar, 49% i esa — qizbolalar. To'garak a'zolari soni eng kamida qancha bo'lishi mumkin?  
(O. A. Pyayve)
2.  $f^2(x)$  va  $f(x^2)$  ko'phadlar haqiqiy ildizlari to'plamlari bo'sh emas va bir xil bo'ladigan barcha  $f(x)$  kvadrat uchhadlarni toping.  
(A. A. Solinin)
3. Bir vaqtda dalada o'sgan katta daraxtdan boshlab uch nafar chavandoz yo'lga chiqdi. Birinchisi janubga soatiga 20 chaqirim tezlikda, ikkinchisi g'arbgaga soatiga 30 chaqirim tezlikda, uchinchisi sharqqa soatiga 40 chaqirim tezlikda. Bir qancha vaqtdan so'ng ikkinchi va uchinchi chavandoz shunday burishdiki, ular to'g'ri chiziq bo'ylab yurganda startdan boshlab uch soatdan keyin birinchisiga yetib bordi (u esa janubga yurishini to'xtatmagan). Kim oldin burdi va necha minut oldinroq?  
(A. A. Tesler, qadimiy xitoy masalasi)
4. Sinfda 35 nafar o'quvchi o'qiydi. Bir yilda har bir o'quvchi matematika darslarning 100 tasidan kamida 67 tasiga qatnashdi. Quyidagini isbotlang: o'quv yilida shunday 3 ta darsni ajratish mumkinki har bir o'quvchi shulardan kamida bittasiga qatnashgan.  
(K. A. Knop)
5.  $a$ ,  $b$ ,  $x$  va  $y$  natural sonlar berilgan bo'lsin, bunda  $a < b$ ,  $x < a(a + b)$  va  $y < a(a + b)$ . ( $a$ ,  $b$ ,  $x$ ,  $y$ ) sonlar to'rtligi *ajoyib* deyiladi, agar  $x$  son  $a$  ga,  $y$  son  $b$  ga,  $x + y$  son  $a + b$  ga bo'linib,  $x - y$  son esa  $a - b$  ga bo'linmasa.
  - a)  $a$  va  $b$  o'zaro tub bo'lgan ajoyib to'rtlik mavjudmi?
  - b)  $a$  va  $b$  o'zaro tub bo'lmagan ajoyib to'rtlik mavjudmi?  
(O. A. Pyayve)
6. Pasha kubning har bir yoqida natural sonni yozdi. Andrey kelib har bir uchida unda tutashgan uchta yoqlardagi sonlar ko'paytmasini yozdi. Andrey yozgan barcha sonlar yig'indisi 2020 ga teng bo'ldi. Pasha yozishi mumkin bo'lgan sonlar turli ketma-ketliklari nechta?  
(P. D. Molenko)
7. Bir kishi kvadratni tetraminolarga qirqib bo'ldi, bunda tetraminolarning barcha beshta turi bir xil marta ishlatildi. Kvadrat tomoni eng kamida nechaga teng bo'lishi mumkin?  
(I. M. Tumanova)
8.  $R$  radiusli aylanaga muntazam  $n$ -burchak ichki chizilgan.  $M$  nuqta aylana bo'ylab harakatlanmoqda, va uning har bir joylashuvi uchun  $n$ -burchak tomonlarini o'z ichiga olgan to'g'ri chiziqlardan  $M$  nuqtagacha bo'lgan masofalar yig'indisi qaralmoqda.  $M$  nuqtaning qaysi holati uchun bu natija minimal bo'ladi?  
(O. A. Pyayve)





## 11-sinf uchun masalalar

Yechimlar quyidagi saytda topshiriladi: [formulo.org/en/olymp/2020-math-en/](http://formulo.org/en/olymp/2020-math-en/) (masalan, skanerlangan holda yoki matnli doc-fayl ko'rinishda). Oxirgi kun — **12 noyabr 2020 yil**.

Ish mustaqil bajarilishi lozim. Deyarli barcha yechimlarda javob to'liq asoslangan bo'lishi kerak. Jo'natgan yechimlarda shaxsiy ma'lumotlar bo'lmasin, yani **unga familiya va ismingizni yozmang**.

1. Agar foizlar sonini butun sonlargacha yaxlitlasak, matematik to'garak a'zolari ichida 51% i o'g'il bolalar, 49% i esa — qizbolalar. To'garak a'zolari soni eng kamida qancha bo'lishi mumkin?  
(O. A. Pyayve)
2. Bir vaqtda dalada o'sgan katta daraxtdan boshlab uch nafar chavandoz yo'lga chiqdi. Birinchisi janubga soatiga 20 chaqirim tezlikda, ikkinchisi g'arbga soatiga 30 chaqirim tezlikda, uchinchisi sharqqa soatiga 40 chaqirim tezlikda. Bir qancha vaqtdan so'ng ikkinchi va uchinchi chavandoz shunday burishdiki, ular to'g'ri chiziq bo'ylab yurganda startdan boshlab uch soatdan keyin birinchisiga yetib bordi (u esa janubga yurishini to'xtatmagan). Kim oldin burdi va necha minut oldinroq?  
(A. A. Tesler, qadimiy xitoy masalasi)
3. Sinfda 35 nafar o'quvchi o'qiydi. Bir yilda har bir o'quvchi matematika darslarning 100 tasidan kamida 67 tasiga qatnashdi. Quyidagini isbotlang: o'quv yilida shunday 3 ta darsni ajratish mumkinki har bir o'quvchi shulardan kamida bittasiga qatnashgan.  
(K. A. Knop)
4. Pasha kubning har bir yoqida natural sonni yozdi. Andrey kelib har bir uchida unda tutashgan uchta yoqlardagi sonlar ko'paytmasini yozdi. Andrey yozgan barcha sonlar yig'indisi 2020 ga teng bo'ldi. Pasha yozishi mumkin bo'lgan sonlar turli ketma-ketliklari nechta?  
(P. D. Mullenko)
5. Haqiqiy koeffitsiyentli  $n = 2k$  darajali ko'phad - juft funksiya. U nechta turli ildizga ega bo'lishi mumkin?  
(A. A. Tesler)
6. Tengsizlikni isbotlang:  $2 \sin^2(\sin x) \geq \sin^2 x$ . ( $\sin$  — funksiya argumenti radianlarda.)  
(O. A. Pyayve)
7. Ketma-ket toq natural sonlar «spiral bo'yicha» rasmdagidek yozilgan. 3, 15 va ular bilan bitta to'g'ri chiziqda yotgan boshqa sonlarni yaxshi deb nomlaymiz (rasmda ular kulrang qilib ajratilgan). 2020 ta eng kichik yaxshi sonlar yig'indisi nechaga teng?  
(A. R. Arab)
8.  $R$  radiusli aylanaga muntazam  $n$ -burchak ichki chizilgan.  $M$  nuqta aylana bo'ylab harakatlanmoqda, va uning har bir joylashuvi uchun  $n$ -burchak tomonlarini o'z ichiga olgan to'g'ri chiziqlardan  $M$  nuqttagacha bo'lgan masofalar yig'indisi qaralmoqda.  $M$  nuqtaning qaysi holati uchun bu natija minimal bo'ladi?  
(O. A. Pyayve)

		13	15	17	19
...	11	1	3	21	
35	9	7	5	23	
	33	31	29	27	25