

SAT-2G.405-1-ERI-12

NATIONAL EXTERNAL MATHEMATICS ASSESSMENT IN 7TH GRADE. PROBLEMS ON THE TOPIC EQUAL TRIANGLES¹⁴

Irina Vincheva, MSc

Department of Mathematics

Faculty of Natural Sciences and Education

University of Ruse "Angel Kanchev"

Tel: +359 883588122

E-mail: rinsss@abv.bg

Pr. Assist. Prof. Ralitsa Vasileva-Ivanova, PhD

Department of Mathematics

Faculty of Natural Sciences and Education

University of Ruse "Angel Kanchev"

Tel: +359 884109719

E-mail: rivanova@uni-ruse.bg

Abstract: The paper presents study materials needed to prepare for the national external assessment in 7th grade on the topic Equal triangles. Some problems on the topic and developed online tests with the Smartest platform are included. Assessment criteria are presented at the end of each test. They can be used in preparation for the national exam.

Key words: Equal triangles, SmartTect, online tests.

ВЪВЕДЕНИЕ

Геометрията е клон от математиката, която е възникнала още в дълбока древност от практическите потребности на човечеството за изучаване на формата, размерите, обема, площта и разположението на различни фигури в равнината и на тела в пространството. В днешно време тя присъства реалния живот и в различни професионални области, като архитектура, инженерство и компютърна графика, принципите на еднаквост на триъгълниците намират широко приложение. Например, в архитектурата и строителството, точните измервания и равенствата на елементите са критични за стабилността и естетиката на конструкциите. Инженерите използват тези принципи, за да осигурят правилната геометрия на компонентите в машини и съоръжения.

В тази връзка, учениците са гражданите на утрешния ден, а той е изпълнен с технологии от всякакъв вид. За това е необходимо за днешното и бъдещи поколения, учителите да се адаптират към бързо развиващите се технологии и модернизации на света за да се привлича и задържа вниманието на учениците, както и да се развива образованието. Информационните и комуникационни технологии са основен градивен елемент на модерното общество. Посредством тяхното използване може да се преодолеят множество проблеми от различно естество, включително образователни и това да улесни учениците при усвояването на учебния материал, а учителите – за тяхната подготовка.

Сред най-разпространените ИКТ в образованието са: компютрите, таблетите, приложенията и програмите, мултимедийните проектори, интерактивните бели дъски и други. С тяхна помощ се допринася за усвояване, запомняне и развиване на практическите и презентационни умения у учениците. За подпомагане на обучението по математика могат да

¹⁴ Докладът е представен на конференция на Русенския университет на 26 октомври 2024 г. в секция „Образование – изследвания и иновации“ с оригинално заглавие на български език: НАЦИОНАЛНОТО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ ПО МАТЕМАТИКА В 7 КЛАС. ЗАДАЧИ ОТ ТЕМАТА ЕДНАКВИ ТРИЪГЪЛНИЦИ.

се използват и интегрират различни платформи и софтуерни приложения, които не само да илюстрират решаването на задачи, но и да развиват пространственото мислене чрез визуализиране на геометрични фигури, доказване на теореми и изобразяване на функции.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Национално външно оценяване по математика в 7 клас и темата *Еднакви триъгълници* е от съществено значение при обучението на учениците. Очакваните резултати от подготовката на учениците по темата са: знае признаците за еднаквост на триъгълници; открива еднакви триъгълници; доказва еднаквост на триъгълници; знае и прилага свойства на равнобедрен триъгълник, медиана към хипотенузата в правоъгълен триъгълник, правоъгълен триъгълник с ъгъл 30° ; знае свойства на точките от симетралата на отсечка и на точките от ъглополовящата на ъгъл и ги прилага; построява симетралата на дадена отсечка и ъглополовящата на даден ъгъл; разграничава ситуациите, в които могат да се прилагат признаците или свойствата на точките от симетралата на отсечка и на точките от ъглополовящата на ъгъл; построява триъгълник по дадени две страни и ъгъл между тях; построява триъгълник по дадени страни и два прилежащи ъгъла. са научаване на нови знания и затвърждаване на текущите, както и доразвиване на логическото им мислене.

Задача 1 (НВО 7 кл., 2023 г., фиг. 1) На чертежа $\triangle ABC \cong \triangle PMT$. Отсечките BC и MT се пресичат в точка O , $\angle MOC = 70^\circ$ и $\angle ACB = 80^\circ$. Мярката на $\angle BAC$ е:

Решение:

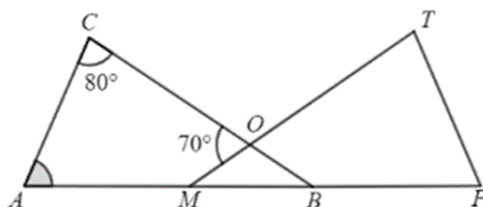
$$\triangle ABC \cong \triangle PMT$$

$$\Rightarrow \angle ACB = \angle PTM = 80^\circ$$

$$\angle MOB = 180^\circ - 70^\circ = 110^\circ - \text{съседен на } \angle COM$$

$$\angle OMB = \angle OBM = \frac{180^\circ - 110^\circ}{2} = 35^\circ$$

$$\angle CAB = 180^\circ - (80^\circ + 35^\circ) = 65^\circ$$



Фигура 1

Задача 2 (НВО 7 кл., 2023 г., фиг. 2) На чертежа $\triangle ABC$ е правоъгълен, $\angle ABC = 30^\circ$ и $AC = 4$ см. Симетралата на страната AC пресича AB в точка M . Колко е дължината на CM .

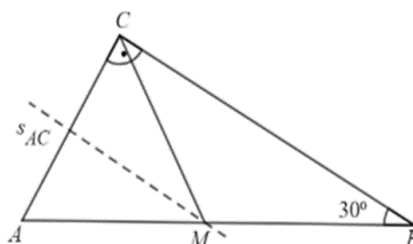
Решение:

$$\text{т. } M \in S_{AC} \Rightarrow AM = MC$$

$$\Rightarrow \triangle AMC - \text{равнобедрен}$$

$$\angle CAB = 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

$$\Rightarrow \triangle AMC - \text{равностранен} \Rightarrow CM = AC = 4 \text{ см}$$



Фигура 2

Задача 3 (НВО 7 кл., 2022 г., фиг. 3) На чертежа $\triangle ABC$ е равнобедрен ($AC = BC$), CH е височина, $AH = 3\text{ cm}$ и $AH : HC = 3 : 4$. Дължината на бедрото BC е:

Решение:

$$AH = 3x \text{ и } CH = 4x$$

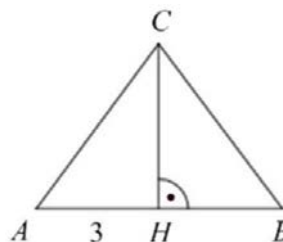
$$3x = 3 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow AH = 3\text{ cm и } CH = 4\text{ cm}$$

$$AC^2 = AH^2 + CH^2$$

$$AC^2 = 9 + 16 = 25$$

$$\Rightarrow AC = BC = 5\text{ cm}$$



Фигура 3

Задача 4 (НВО 7 кл., 2020 г., фиг. 4) Дадени са $\triangle ABC$ и $\triangle MNP$, за които $AC = NP$, $BC = MP$, $\sphericalangle CAB = 47^\circ$ и $\sphericalangle ACB = \sphericalangle MPN = 56^\circ$. Мярката на $\sphericalangle NMP$ е:

Решение:

$$1. AC = NP$$

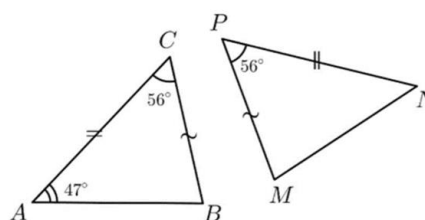
$$2. BC = MP$$

$$3. \sphericalangle ACB = \sphericalangle MPN = 56^\circ$$

$$\Rightarrow \triangle ABC \cong \triangle MNP - \text{първи признак}$$

$$\Rightarrow \sphericalangle CAB = \sphericalangle PNM = 47^\circ$$

$$\Rightarrow \sphericalangle PMN = 180^\circ - (56^\circ + 47^\circ) = 77^\circ$$



Фигура 4

Компютърният или програмният софтуер и мултимедийните средства се използват за симулиране на реални ситуации, онагледяване на видими и невидими процеси. Сред най-често използваните ИКТ в обучението по математика са мултимедийните презентации, специализираните уебсайтове, интерактивните дъски и математическите софтуерни приложения.

Онлайн тестовите могат да се разработят чрез специализирана платформа, чрез която може да се споделя предварително разработен тест, а след решаването му от ученика, той да се връща обратно при учителя за проверка и оценка на знанията. От особено значение за обучението по математика е при създаване на теста в платформата да може да се използват и качват чертежи и да се изписват символи и математически оператори.

Google Forms е приложение от арсенала на Google Drive, позволяващ лесно и бързо събиране на информация чрез различни анкети и проучвания. Респондентите могат да бъдат, както служители, ученици, студенти, така и случайни хора, които попадат в таргет група от определено проучване. Приложението дава възможност за избор от различни типове въпроси и отговори, налична е опция за лесно споделяне и редакция на формулярите при необходимост, както и анализира и обобщава събраната информация.

Могат да се обобщят и следните плюсове:

- Безплатна платформа
- Лесен интерфейс
- Голям избор за персонализация
- Неограничен брой въпроси и отговори
- Директна свързаност с Google Spreadsheets, което предоставя представянето на данни под формата на диаграми и таблици автоматично

Като минус можем да отбележим задължителното използване на акаунт в Google, въпреки че е лесен за създаване, не всеки има такъв.

Разработен е онлайн тест в два варианта (Kolev et al., 2018; Vitanov et al., 2018), като към него са приложени критерии за оценяване и скала за превръщане на получените точки в

оценка. Всички полета в теста са задължителни и е невъзможно неговото предаване без отбелязан отговор на някой въпрос.

Тест 1 - Вариант 1 (фиг. 5÷фиг. 10)

Еднакви триъгълници - вариант 1

В задачи от 1 до 4 отбележи верния според теб отговор.
За задачи от 5 до 7 запиши отговора на оставеното място.
За задача 8 – прикачи снимка на пълното им решение.

Скала за оценяване:
0 – 6 Слаб 2
7 – 13 Среден 3
14 – 20 Добър 4
21 – 27 Мн. добър 5
28 – 32 Отличен 6

lrinchet095@gmail.com Превключване на профила

Когато качите файлове и изпратите този формуляр, ще бъдат записани името, имейл адресът и снимката, свързани с профила ви в Google

* Указва задължителен въпрос

Имейл *

☐ Записане на lrinchet095@gmail.com като имейл адреса, който да бъде включен в отговора ми

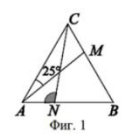
Фигура 5

Моля, попълнете: *

- две имена
- клас
- имейл

Вашият отговор

1. На фиг. 1 $\triangle ABC$ е равнобедрен и $AN = CM$. Ако $\angle CAM = 25^\circ$, то $\angle ANC$ е: * 3 точки (3т.)

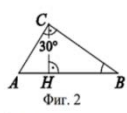


Фиг. 1

☐ 85°
☐ 95°
☐ 105°
☐ 115°

Фигура 6

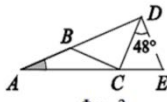
2. На фиг. 2 в $\triangle ABC$ височината към AB е CH и $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle ACH = 30^\circ$. * 3 точки
Ако $AC = 4$ cm, BH е равна на: (3т.)



Фиг. 2

☐ 8 cm
☐ 6 cm
☐ 4 cm
☐ 2 cm

3. На фиг. 3 $AB = BC = CD = DE$. Ако $\angle CDE = 48^\circ$, то $\angle BAC$ е: * 3 точки (3т.)

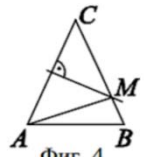


Фиг. 3

Фигура 7

☐ 24°
☐ 22°
☐ 26°
☐ 20°

4. На фиг. 4 $AC = BC$, $AB = 8$ cm и симетралата на страната AC пресича BC в точка M . Ако периметърът на $\triangle ABM$ е 18 cm, то BM е: * 3 точки (3т.)



Фиг. 4

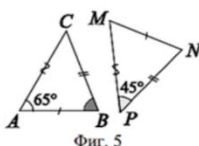
☐ 7 cm
☐ 10 cm
☐ 12 cm
☐ 14 cm

Фигура 8

5. Дадено е, че $\triangle ABC \cong \triangle MNP$. Ако $AB = 14$ cm, $NP = 11$ cm и периметърът на $\triangle MNP$ е 34 cm, то AC е: * 4 точки (4т.)

Вашият отговор

6. На фиг. 5 $AB = MN$, $BC = NP$ и $AC = MP$. Ако $\angle BAC = 65^\circ$ и $\angle MPN = 45^\circ$, то $\angle ABC$ е: * 4 точки (4т.)



Фиг. 5

Вашият отговор

7. В $\triangle ABC$ с $\angle ACB = 80^\circ$, ъглополовящата през върха C и симетралата на страната AC се пресичат в точка P , която лежи на страната AB . Намерете $\angle ABC$. * 4 точки (4т.)

Фигура 9

Вашият отговор

7. В $\triangle ABC$ с $\angle ACB = 80^\circ$, ъглополовящата през върха C и симетралата на страната AC се пресичат в точка P , която лежи на страната AB . Намерете $\angle ABC$. * 4 точки (4т.)

Вашият отговор

8. В $\triangle ABC$ с $\angle ACB = 80^\circ$, ъглополовящата през върха C и симетралата на страната AC се пресичат в точка P , която лежи на страната AB . Намерете $\angle ABC$. * 6 точки (6т.)

Качете до 5 поддржани файла: PDF или image. Макс. 10 MB на файл.

[Добавяне на файл](#)

Използване Изчистване на формуляра

Никога не предоставяйте пароли чрез Google Формуляри.

Това съдържание не е нито създадено, нито одобрено от Google. Подаване на сигнал за злоупотреба - Условя за ползване - Дисконекция за неприемливост

Google Формуляри

Фигура 10

СмарТест е българска платформа, която повишава продуктивността на учителите и показва успеха на учениците. Подходяща е за преподаване както онлайн, така и в присъствена среда. Чрез нея могат да се създават тестове по избран предмет и клас.

Плюсове на платформата:

- Мигновена оценка чрез собствена скала
- Възможност за копиране на друг тест
- Възможност за вмъкване на тест от файл или Google Forms
- Създаване на тест в колаборация с изкуствен интелект
- Интеграция с Google Classroom
- Възможност за анализ на тестовите

Недостатъци на платформата:

- Ограничен брой въпроси в един тест в безплатната версия
- Ограничен брой създадени тестове в безплатната версия
- Ограничен брой принтирания в безплатната версия

Налични са различни ценови пакети спрямо нуждите на дадената организация. Като също е необходима регистрация.

Разработен е онлайн тест в два варианта (Galabova et al., 2018; Paskaleva et al., 2018), като към него са приложени критерии за оценяване и скала за превръщане на получените точки в оценка. Всички полета в теста са задължителни и е невъзможно неговото предаване без отбелязан отговор на някой въпрос.

Тест 2 - Вариант 1 (фиг. 11÷фиг. 12)

Име: _____ Клас: _____ Номер: _____

Еднакви триъгълници - I група

1. Два триъгълника са еднакви по първи признак, ако имат съответно равни: (1x)

а) три страни
б) страна и два ъгъла
в) две страни и ъгъл между тях
г) страна и медиана

2. На чертежа $\triangle ABC$ и $\triangle ABD$ са правоъгълни и M е среда на AB . Ако CD е 3 cm и обиколката на $\triangle MCD$ е 12 cm, то дължината на AB е: (3x)

а) 4 cm
б) 4.5 cm
в) 6 cm
г) 9 cm

3. Ако симетралата на страната AC на $\triangle ABC$ пресича страната AB в P , $\angle ACP : \angle BCP = 3 : 1$ и $\angle ABC = 40^\circ$, то $\angle BAC$ е: (3x)

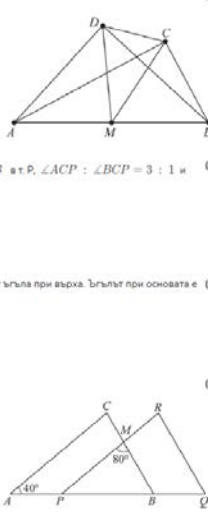
а) 80°
б) 60°
в) 140°
г) 20°

4. В равнобедрен триъгълник ъгълът при основата е 4 пъти по-голям от ъгъла при върха. Ъгълът при основата е: (1x)

а) 20°
б) 36°
в) 72°
г) 80°

5. На чертежа $\triangle ABC \cong \triangle PQR$, като $AB = PQ$. Като използвате означенията на чертежа, намерете големината на $\angle PQR$: (2x)

а) 120°
б) 40°
в) 60°
г) 80°



Фигура 11

6. На чертежа триъгълниците ABC и ABC_1 са правоъгълни с хипотенуза AB и M е среда на AB . Ако $CC_1M = 3$ cm, то обиколката на $\triangle ACM$ е: (2x)

а) 9 cm
б) 15 cm
в) 12 cm
г) 6 cm

7. $\triangle ABC$ е правоъгълник с прав ъгъл при върха C , $\angle BAC = 30^\circ$ и BL ъгълполовица на $\angle ABC$. Ако $AC = 30$ cm, то разстоянието от L до AB е: (3x)

а) 20 cm
б) 15 cm
в) 10 cm
г) 5 cm

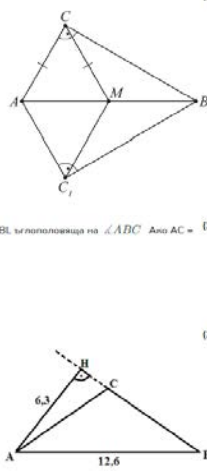
8. За равнобедрен $\triangle ABC$ височината към бедрото е 6.3 cm, а основата му е 12.6 cm. Намерете ъглите на триъгълник ABC : (2x)

а) $30^\circ, 30^\circ, 120^\circ$
б) $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$
в) $15^\circ, 15^\circ, 150^\circ$
г) $45^\circ, 45^\circ, 90^\circ$

Край на теста

Скала за оценяване:
15 x - 17 x - Отличен 6
11 x - 14 x - Мн. добър 5
7 x - 10 x - Добър 4
5 x - 6 x - Среден 3
0 x - 4 x - Слаб 2

Получени точки: _____
Оценка: _____
Проверил: _____



Фигура 12

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Използването на интерактивни дидактически средства открива нови възможности за учителя да представи математиката по забавен и интересен начин. Подбирането на правилни ресурси води до повишаване на резултатите на учениците, на удовлетвореността им, а също и тази на учителя. Дигиталните тестове носят съществена полза за учениците – проверката им се извършва много по-бързо, което означава и по-бърза обратна връзка към тях.

БЛАГОДАРНОСТ

Това изследване е подкрепено от проект 2024-ФПНО-03, финансиран от Фонд „Научни изследвания“ на Русенския университет.

REFERENCES

Vitanov, T., L. Dilkina, P. Todorova, (2018). Students notebook of mathematics for 7th grade, Anubis Press (**Оригинално заглавие:** Кожухаров Г., Л. Дилкина, В. Вълканова, 2018, Сборник по математика, Издателство „Анубис“)

Kolev, E., D. Danova, N. Sabeva-Koleva, (2018). Textbook of mathematics for 7th grade, Bulvest-2000 Press (**Оригинално заглавие:** Колев Е., Д. Данова, Н. Събева-Колева, Т. Славчева, Учебник по математика за 7. клас, Издателство Булвест-2000, 2018)

Paskaleva Zdr., M. Alashka, R. Alashka, (2018). Students notebook of mathematics for 7th grade, Arhimed Press (**Оригинално заглавие:** Паскалев Г., М. Алашка, Р. Алашка, 2018, Книга за ученика по математика – 7 клас, издателство „Архимед“)

Galabova, D., A. Hadjiyska, B. Torneva, I. Yankova, (2018). Tests of mathematics for 7th grade, Vedi Press (**Оригинално заглавие:** Гълъбова Д., Хаджийска А. и колектив, Тестове по Математика 7. Клас, Веди, 2018)