

FRI-ONLINE-1-ERI-06

---

## DEVELOPING ONLINE TESTS IN TRIGONOMETRY WITH SMARTEST<sup>7</sup>

---

### **Plamena Zdravkova, MSc Student**

Department of Mathematics,  
Faculty of Natural Sciences and Education  
University of Ruse  
Tel.: +359 884094784  
E-mail: plami\_vladova@abv.bg

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

Department of Mathematics,  
Faculty of Natural Sciences and Education  
University of Ruse  
Tel.: +359 884109719  
E-mail: rivanova@uni-ruse.bg

***Abstract:** The paper presents the opportunities of training and assessing in Trigonometry by using modern ICT. The main characteristics of the SmarTest platform are described. An exemplary test in Trigonometry for distance learning is given.*

***Keywords:** SmarTest, Distance Learning, Trigonometry.*

### **ВЪВЕДЕНИЕ**

Бързото развитие на информационните и комуникационни технологии (ИКТ) изцяло промени в световен мащаб образователния контекст и провокира към търсенето на пътища за постигане на по-добро качество на образованието. Съвременното информационно общество, базирано на знанията и интелекта, образованието играе основополагаща роля за професионалната подготовка на всеки индивид.

Наред с това, пандемията от COVID-19 и свързаните с нея извънредни мерки за ограничаване на разпространението на вируса в България доведоха до прекратяване на всички присъствени форми на обучение в училищата. Учебният процес беше реорганизиран и проведен от разстояние в електронна среда и други неприсъствени форми на обучение. Пред учителите бяха поставени нови предизвикателства за справяне със ситуацията. Необходимостта от онлайн обучение и оценяване доведе до голям интерес към онлайн платформи, подходящи за обучение, подготовка, самоподготовка, контрол и оценка на знанията.

ИКТ допринасят за усвояване на учебното съдържание като подобряват постиженията на учениците и мотивацията им за учене. При онлайн обучение се използват разнообразни ресурси – презентации, видео, аудио, текст, тестове и т.н., прилагат се различни стилове на учене, което води до по-висока ангажираност и ефективност при разбиране и запомняне на информацията.

### **ИЗЛОЖЕНИЕ**

SmarTest (<https://www.smartest.bg/>) е платформа за създаване и решаване на тестове онлайн. Тя е създадена с цел да улесни и спести време на учителите, и да предостави подготвителни тестове за учениците.

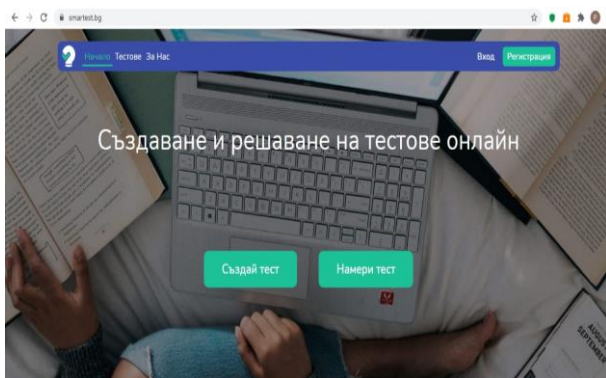
---

<sup>7</sup> Докладът е представен на конференция на Русенския университет на 29 октомври 2021 г. в секция „Образование – изследвания и иновации“ с оригинално заглавие на български език: РАЗРАБОТВАНЕ НА ОНЛАЙН ТЕСТОВЕ ПО ТРИГОНОМЕТРИЯ СЪС СМАРТЕСТ. Докладът е разработен по проект 2021-ФПНО-03: Изследване на математически и дидактически модели в дигитална среда с аналитични и числени методи.

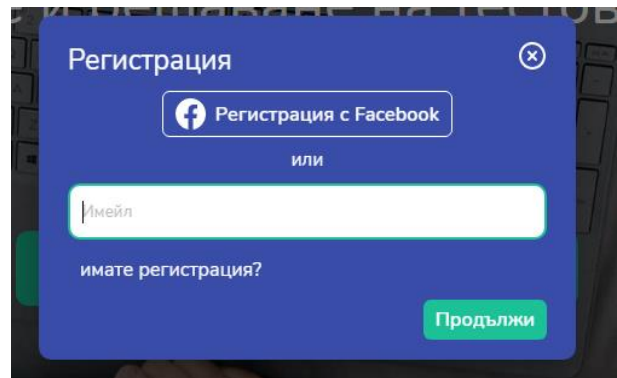
SmarTest (фиг. 1÷11) е лесен за употреба и не изисква предварително обучение. Платформата предоставя възможности за:

- 1) въпроси с “множествен избор” или с “кратък отговор”;
- 2) различен брой точки на всеки въпрос, според сложността му;
- 3) избор на: „Брой варианти”, „Размер на шрифта”, „Разбъркани въпроси”, „Разбъркани отговори”, „Покажи Име...Клас...Номер...”, „Покажи точките”, „Главни букви на отговорите”;
- 4) информация за общ брой решавания, средна оценка, анализ по месеци;
- 5) количествен анализ с разпределението на оценките на учениците за избрани сесии;
- 6) обобщителен анализ за випуска.

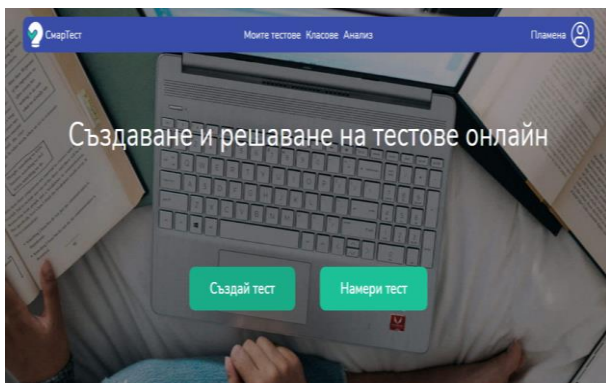
Учителите създават тестове и могат да ги споделят чрез линк с учениците си, за да ги решават и да се подготвят за контролни или изпитвания. Тестовите се оценяват автоматично, което спестява време. Учителят може да добавя пояснение към въпрос, което се вижда от учениците при решаване на теста. Всеки ученик има достъп до подготвителни тестове на учители от цялата страна. Тестовите имат функция за принтиране.



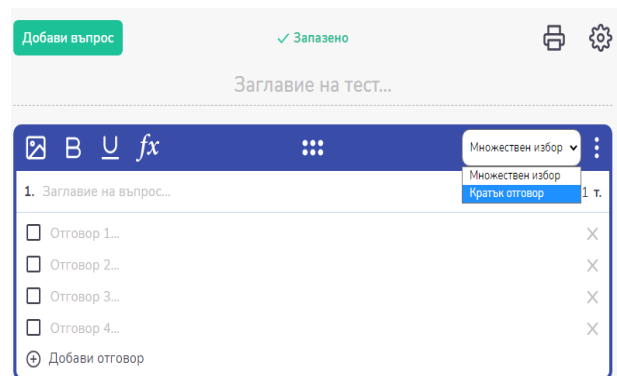
Фиг.1. Изглед начална страница



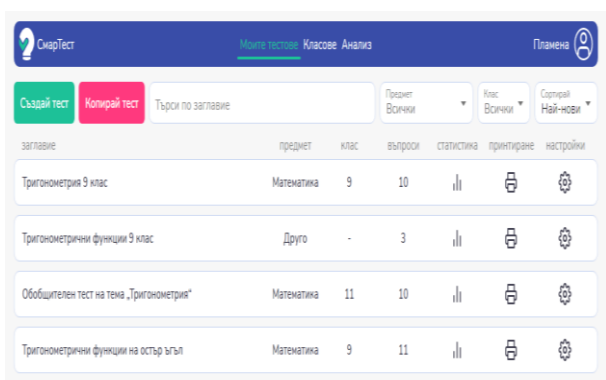
Фиг.2. Регистрация – изисква се валиден e-mail и парола или Facebook профил.



Фиг. 3. „Създай тест”/“Намери тест“.



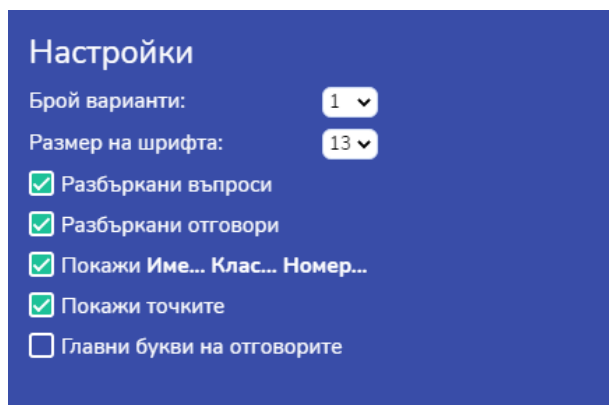
Фиг. 4.“Създай тест”



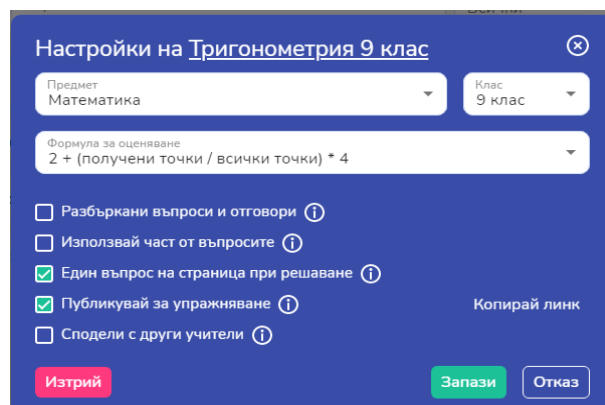
Фиг. 5. Изглед на профил-„Моите тестове”



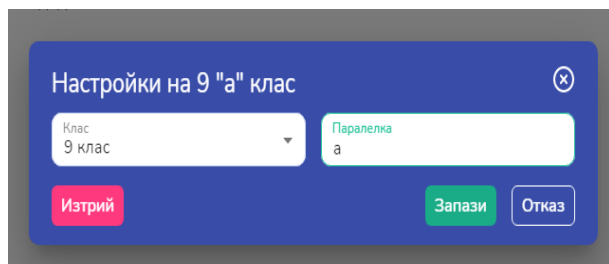
Фиг. 6.“Статистика”



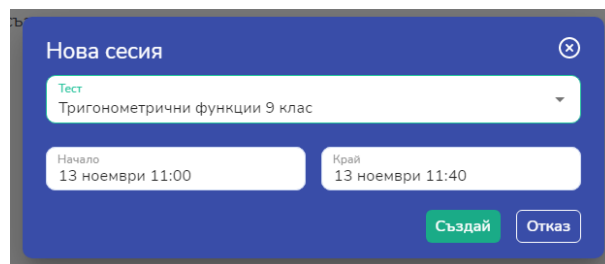
Фиг. 7. Опция „Принтиране”



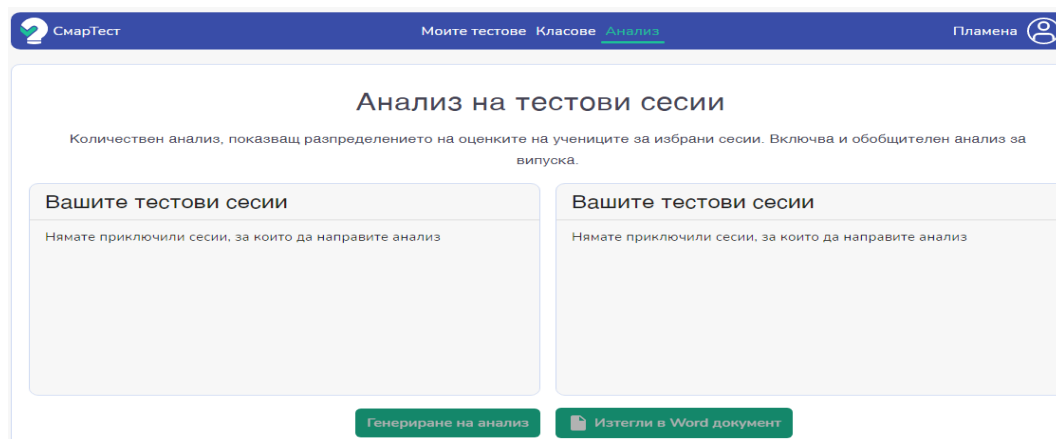
Фиг. 8. „Настройки” на теста:



Фиг. 9. „Класове”: създаване на нов клас за решаване на тестове.



Фиг. 10. „Нова сесия”: създаване на сесия с начало и край.



Фиг. 11. „Анализ”

Темата *Тригонометрични функции на остър ъгъл в правоъгълен триъгълник* се изучава в 9 клас. Очакваните резултати са: *ученикът* да знае тригонометричните функции на остър ъгъл в правоъгълен триъгълник; да прилага основните тригонометрични тъждества; основните тригонометрични функции за ъгли допълващи се до  $90^\circ$ ; да знае тригонометричните функции на  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ ; да намира основните елементи (страни и ъгли) на равнобедрен и правоъгълен триъгълник и трапец; да открива и създава ситуации, свързани с тригонометрични функции на остър ъгъл в правоъгълен триъгълник; съдържателно да интерпретира получен резултат.

В статията е представен обобщителен тест на тема *Тригонометрия*, предназначен за 9 клас (Paskalev, 2018; <https://mon.bg/bg/28>; <https://www.matematika.bg/izpiti/matura-po-matematika.html>).

Той е разработен със СмарТест и е достъпен на адрес <https://www.smartest.bg/Plamena8612/trigonometria-9-klas-28789> (фиг. 12÷22). Тестът се състои от 10 задачи, 7 от които с множествен избор и 3 с кратък отговор. Предвидени са различен брой точки на въпросите, според сложността на задачите.

1. Ако  $\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$ , стойността на  $\operatorname{tg} \alpha$  е: 2 т.

$\frac{2}{3}$   
  $\frac{2\sqrt{5}}{5}$   
  $\frac{\sqrt{5}}{2}$   
  $2\sqrt{5}$

Фиг. 12

Решение:

$$\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\left(\frac{\sqrt{5}}{3}\right)^2 + \cos^2 \alpha = 1$$

$$\cos \alpha = \frac{2}{3}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

2. Стойността на израза  $\frac{2 \cos 60^\circ - 3 \cot 45^\circ}{\sqrt{3} \cot 30^\circ - \sqrt{2} \sin 45^\circ}$  2 т.

1  
 -1  
  $\frac{1}{2}$   
  $-\frac{1}{2}$

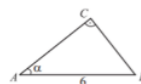
Фиг. 13

Решение:

$$\frac{2 \cos 60^\circ - 3 \cot 45^\circ}{\sqrt{3} \cot 30^\circ - \sqrt{2} \sin 45^\circ} = \frac{2 \cdot \frac{1}{2} - 3 \cdot 1}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3} - \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{1 - 3}{3 - 1} = -1$$

3. В  $\triangle ABC$  ( $\angle C = 90^\circ$ )  $\angle BAC = \alpha$  и  $AB = 6$ . Вярно е, че  $AC$  е равна на:

2 т.



- $\frac{6}{\sin \alpha}$   
  $\frac{6}{\cos \alpha}$   
  $6 \sin \alpha$   
  $6 \cos \alpha$

Фиг. 14

Решение:

$$\cos \alpha = \frac{AC}{AB} = \frac{AC}{6} \Rightarrow AC = 6 \cdot \cos \alpha$$

4. Не е вярно, че:

3 т.

- $\cos 52^\circ = \sin 38^\circ$   
  $\cotg 65^\circ = \tg 25^\circ$   
  $\tg 27^\circ \cdot \cotg 63^\circ = 1$   
  $\sin^2 43^\circ + \sin^2 47^\circ = 1$

Фиг. 15

Решение:

$$\tg 27^\circ \cdot \cotg(90^\circ - 27^\circ) = \tg 27^\circ \cdot \tg 27^\circ = \tg^2 27^\circ \approx 0,26$$

5. В  $\triangle ABC$   $CD (D \in AB)$  е височина към страната  $AB$ . Ако  $\sphericalangle BAC = 30^\circ$ ,  $\sphericalangle ABC = 135^\circ$  и  $AB = 24$  cm, дължината  $CD$  (в cm) е:

3 т.



- $12(\sqrt{3} - 1)$   
  $12(\sqrt{3} + 1)$   
  $24(\sqrt{3} - 1)$   
  $24(\sqrt{3 + 1})$

Фиг. 16

Решение:

1.  $\triangle BCD (\sphericalangle D = 90^\circ)$

$$\tg 45^\circ = \frac{CD}{BD}, BD = x > 0$$

$$1 = \frac{CD}{x} \Rightarrow CD = x > 0$$

2.  $\triangle ACD (\sphericalangle D = 90^\circ)$

$$\tg 30^\circ = \frac{CD}{AD} = \frac{CD}{24 + x}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{CD}{24 + x} \Rightarrow CD = \frac{24\sqrt{3} + x\sqrt{3}}{3}$$

3. От 1 и 2  $\Rightarrow x = \frac{24\sqrt{3} + x\sqrt{3}}{3} = 12(\sqrt{3} + 1) \Rightarrow CD = 12(\sqrt{3} + 1)$  cm

6. На чертежа  $CD$  е височина в правоъгълния  $\triangle ABC$  ( $\sphericalangle C = 90^\circ$ ). Ако  $BC = 8$  cm и  $BD = 6,4$  cm, то  $\operatorname{tg} \alpha$  е равна на:

3 т.



- $\frac{4}{3}$   
  $\frac{3}{4}$   
  $\frac{3}{5}$   
  $\frac{4}{5}$

Фиг. 17

Решение:

$$\triangle DBC (\sphericalangle D = 90^\circ)$$

$$BC^2 = DB^2 + CD^2$$

$$8^2 = 6,4^2 + CD^2$$

$$CD = 4,8 \text{ cm}$$

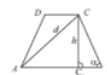
$$\operatorname{tg} \beta = \frac{4,8}{6,4} = \frac{3}{4}$$

$$\operatorname{cotg} \beta = \frac{6,4}{4,8} = \frac{4}{3}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg}(90^\circ - \beta) = \operatorname{cotg} \beta = \frac{4}{3}$$

7. В равнобедрен трапец с диагонал  $AC = d$  и остър ъгъл  $\alpha$  бедрата са равни на малката основа. Височината на трапеца е равна на:

3 т.



- $d \sin \alpha$   
  $d \cos \alpha$   
  $d \cos \frac{\alpha}{2}$   
  $d \sin \frac{\alpha}{2}$

Фиг. 18

Решение:

$$\sphericalangle A = \sphericalangle B, \sphericalangle B + \sphericalangle D = 180^\circ \Rightarrow \sphericalangle D = 180^\circ - \alpha$$

$$\triangle ACD (AD = CD)$$

$$\sphericalangle DAC = \sphericalangle DCA = \frac{\alpha}{2}$$

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{h}{d} \Rightarrow h = d \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

8. Намерете стойностите на израза  $A = \frac{2 \sin \alpha + 5 \cos \alpha}{7 \sin \alpha - 3 \cos \alpha}$ , ако  $\operatorname{tg} \alpha = 2$ .

6 т.

$$\frac{9}{11}$$

Фиг. 19

Решение:

$$A = \frac{2 \sin \alpha + 5 \cos \alpha}{7 \sin \alpha - 3 \cos \alpha}, \operatorname{tg} \alpha = 2$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{2}{1} \Rightarrow \sin \alpha = 2x, \cos \alpha = x$$

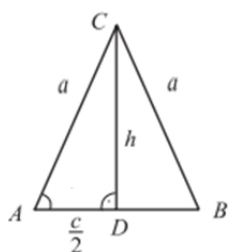
$$A = \frac{2 \cdot 2x + 5 \cdot x}{7 \cdot 2x - 3 \cdot x} = \frac{9}{11}$$

9. Сборът от бедрото и основата в равнобедрен триъгълник е 23 cm, а косинусът на ъгъла при основата е  $\frac{5}{13}$ . Намерете периметъра на триъгълника. 6 т.

36

Фиг. 20

Решение:



Фиг. 21

$$\cos \alpha = \frac{c}{2} = \frac{23 - a}{2} = \frac{5}{13}$$

$$13 \cdot (23 - a) = 5 \cdot 2a$$

$$a = 13 \text{ cm} \Rightarrow c = 23 - 13 = 10 \text{ cm}$$

$$P = 2 \cdot 13 + 10 = 36 \text{ cm}$$

10. Опростете израза  $A = \frac{1 - \sin(90^\circ - \alpha)}{\cos(90^\circ - \alpha)} \cdot \frac{1 + \cos \alpha}{\sin^2 \alpha}$  и пресметнете стойността му при 10 т.

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

$\sqrt{3}$

Фиг. 22

Решение:

$$\cos \alpha = \frac{\sqrt{6}}{3} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$A = \frac{1 - \sin(90^\circ - \alpha)}{\cos(90^\circ - \alpha)} \cdot \frac{1 + \cos \alpha}{\sin^2 \alpha} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha} \cdot \frac{1 + \cos \alpha}{\sin^2 \alpha} = \frac{1 - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cdot \sin^2 \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha}{\sin \alpha \cdot \sin^2 \alpha}$$

$$= \frac{1}{\sin \alpha} = \frac{1}{\frac{\sqrt{3}}{3}} = \sqrt{3}$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

SmarTest е платформа, която дава възможности за проверка и самоконтрол на обучаващите се от една страна и в помощ на преподавателите от друга. Предимствата на SmarTest са:

- ❖ *автоматично генериране* - за всеки ученик автоматично се създава тест, с разбъркани по ред и съдържание въпроси, като по този начин оценяването е индивидуално.
- ❖ *автоматично оценяване* - след приключване на теста, учениците получават своята автоматично изчислена оценка на момента.

- ❖ *статистика на тестовете* - проследяване в реално време резултатите от решените тестове, като по този начин може да се анализира развитието на знанията на учениците.
- ❖ *улеснява учителите* - бързо и лесно създават необходимите тестове, индивидуално оценяват всеки ученик, спестяват време и улесняват работния процес.

#### REFERENCES

Paskalev G., M Alashka, R. Alashka. (2018). Mathematics for 9th grade – Textbook, Archimedes Publishing House, 249 p.

<https://www.smartest.bg/> (юли 2021 г.).

<https://mon.bg/bg/28> (юли 2021 г.).

<https://www.matematika.bg/izpiti/matura-po-matematika.html> (юли 2021 г.).