МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ
ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 19 юни 2019 година

ВАРИАНТ 1

ПЪРВА ЧАСТ (60 минути)

Отговорите на задачите от 1. до 17. включително отбелязвайте в листа за отговори.

1. Кое от дадените равенства е вярно?

А) $\frac{2}{7}=\frac{3}{6}$

Б) $\frac{1,2}{60}=\frac{0,1}{5}$

В) $\frac{3}{2}:2=\frac{1}{2}:\frac{1}{3}$

Г) $-5:(-3)=10:(-6)$

2. Стойността на израза $2y-4y^2$ за $y=-0,5$ е:

А) -4

Б) -2

В) 0

Г) 2

3. Изразът $1-(1-x)^2$ е тъждествено равен на:

А) $2-2x+x^2$

Б) $-2x+x^2$

В) $2x-x^2$

Г) $2+2x-x^2$

4. Изразът $4x^2y-8xy+12xy^2$ е тъждествено равен на:

А) $4xy(x-2+3y)$

Б) $4xy(x-4+8y)$

В) $4xy(x-4+3y)$

Г) $4xy(x+2+3y)$

5. Коренът на уравнението $(x-10)^2=(2-x)^2$ е:

А) -6

Б) -4

В) 4

Г) 6

6. Уравнението $|x+7|=3$ има:

А) единствен корен -4

Б) единствен корен -10

В) корени 4 и 10

Г) корени -4 и -10

7. Вероятността при хвърляне на зар да се падне просто число, е:

А) 0

Б) $\frac{1}{3}$

В) $\frac{1}{2}$

Г) $\frac{2}{3}$

8. Решенията на неравенството $1-3x\geq 0$ са числата от интервала:

А) $\left[\frac{1}{3};+\infty\right)$

Б) $\left(-\infty;\frac{1}{3}\right]$

В) $\left(-\infty;\frac{1}{3}\right)$

Г) $\left(\frac{1}{3};+\infty\right)$

<ins>*Чертежите са само за илюстрация. Те не са начертани в мащаб и не са предназначени за директно измерване на дължини и на ъгли.*</ins>

9. Лицето на околната повърхнина на прав кръгов цилиндър с диаметър 10 cm и височина 3 dm е:

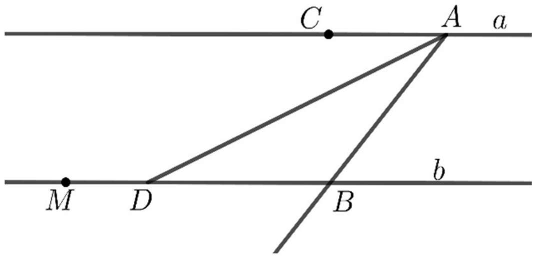
А) 300π cm^2

Б) 325π cm^2

В) 350π cm^2

Г) 600π cm^2

10. На чертежа правите a и b са успоредни, $\sphericalangle CAB = 30°$, AD е ъглополовящата на $\sphericalangle CAB$. Мярката на $\sphericalangle MDA$ е:



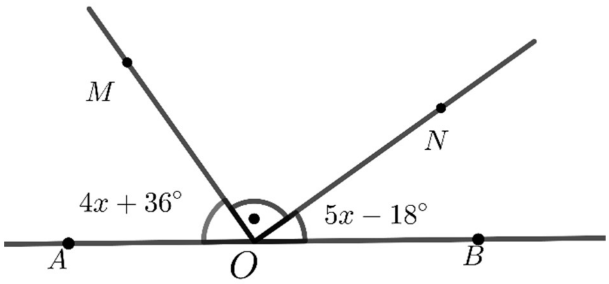
А) 165°

Б) 150°

В) 135°

Г) 120°

11. По данните от чертежа определете мярката на $\sphericalangle AOM$.



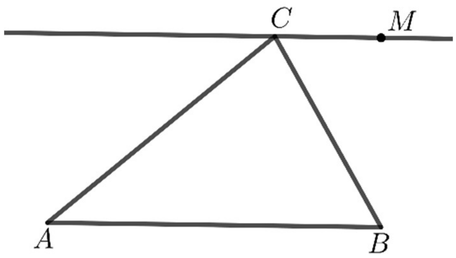
А) 52°

Б) 68°

В) 72°

Г) 84°

12. В $\triangle ABC$ на чертежа мерките на ъглите при върховете A, B и C са в отношение съответно $2:3:4$ и правата $CM \parallel AB$. Мярката на $\sphericalangle ACM$ е:



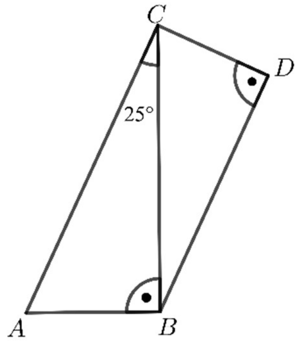
А) 140°

Б) 120°

В) 100°

Г) 80°

13. По данните от чертежа е вярно, че:



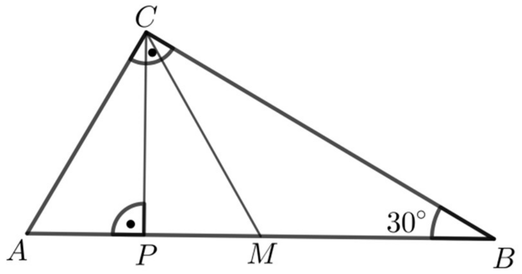
А) ако $\sphericalangle CBD = 25°$, то $\triangle ABC \cong \triangle CDB$

Б) ако $AC \perp CD$, то $AB = CD$

В) ако $AC \parallel BD$, то $BC = AD$

Г) $\triangle ABC \ncong \triangle CDB$

14. Точката M е средата на хипотенузата AB в правоъгълния $\triangle ABC$ на чертежа. Ако $\sphericalangle ABC = 30°$ и $CP \perp AB$, то е вярно, че:



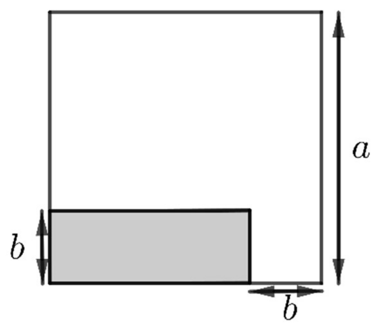
А) $PB = \frac{1}{4}AB$

Б) $PB = \frac{1}{3}AB$

В) $PB = \frac{2}{3}AB$

Г) $PB = \frac{3}{4}AB$

15. От квадрата с дължина на страната $\boldsymbol{a}$ е изрязан оцветеният правоъгълник. По данните от чертежа лицето на неоцветената част от квадрата се представя с израза:



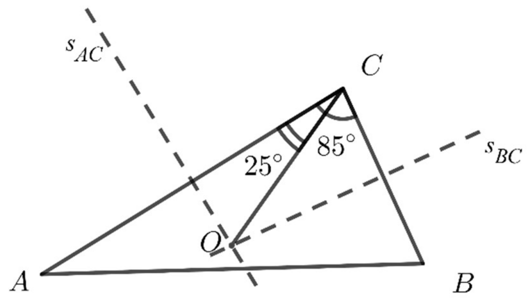
А) $(a-b)^2$

Б) $a^2 - b^2$

В) $a^2 - b(a-b)$

Г) $a^2 - ab - b^2$

16. На чертежа симетралите на страните AC и BC в $\triangle ABC$ се пресичат в точка O. Ако $\sphericalangle ACB = 85°$, $\sphericalangle ACO = 25°$ и BC = 6 cm, то дължината на AO е:



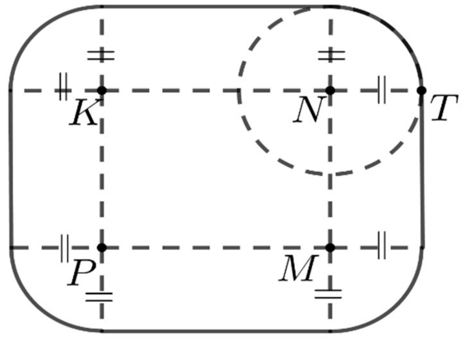
А) 3 cm

Б) 4,5 cm

В) 6 cm

Г) 12 cm

17. Спортна площадка има формата, изобразена на чертежа с плътната линия. Ако $PMNK$ е правоъгълник, $KN = 20\,\text{m}$, $MN = 15\,\text{m}$ и $KT = 23\ \text{m}$, то обиколката на площадката (в метри) е:



А) $35 + 3\pi$

Б) $35 + 6\pi$

В) $70 + 6\pi$

Г) $70 + 9\pi$

Отговорите на задачите от 18. до 20. включително запишете на съответното място в листа за отговори.

18. Дадено е неравенството $x^2 - 5 \leq x(x+1)$.

А) Представете графично решението на неравенството и запишете целите отрицателни числа, които са негови решения.

Б) Пресметнете и запишете средноаритметичното на целите отрицателни решения на неравенството.

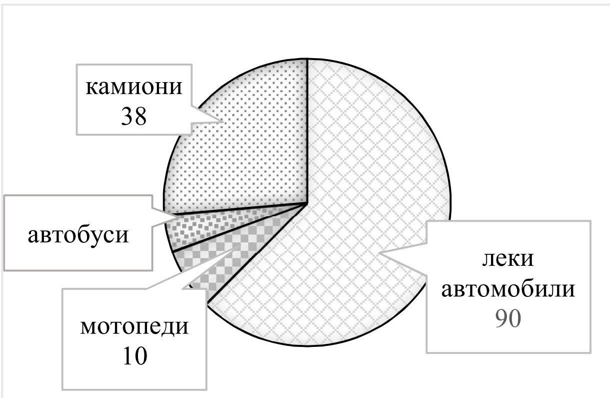
19. В библиотека доставили $\boldsymbol{S}$ на брой помагала по три учебни предмета – математика, литература и чужд език. Ако помагалата по математика са $\boldsymbol{x}$ на брой, по литература са с 5 по-малко от математическите, а по чужд език – с 5 повече от половината на математическите, то:

А) изразете и запишете чрез $\boldsymbol{x}$ броя на помагалата по литература и по чужд език;

Б) изразете и запишете чрез $\boldsymbol{x}$ броя на помагалата $\boldsymbol{S}$ и приведете израза в нормален вид;

В) пресметнете и запишете броя на помагалата по трите учебни предмета, ако $\boldsymbol{S} = 200$.

20. Броят на превозните средства, заредили гориво на бензиностанция, е представен на кръговата диаграма. Общият брой на камионите и на мотопедите е $\dfrac{1}{3}$ от всички превозни средства, заредили гориво.



А) Намерете и запишете броя на всички превозни средства, заредили гориво.

Б) Намерете и запишете с несъкратима дроб каква част от всички превозни средства са автобусите. Запишете градусната мярка на ъгъла на сектора, с който е представен броят на автобусите на кръговата диаграма.

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ
ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 19 юни 2019 година

ВАРИАНТ 1

ВТОРА ЧАСТ (90 минути)

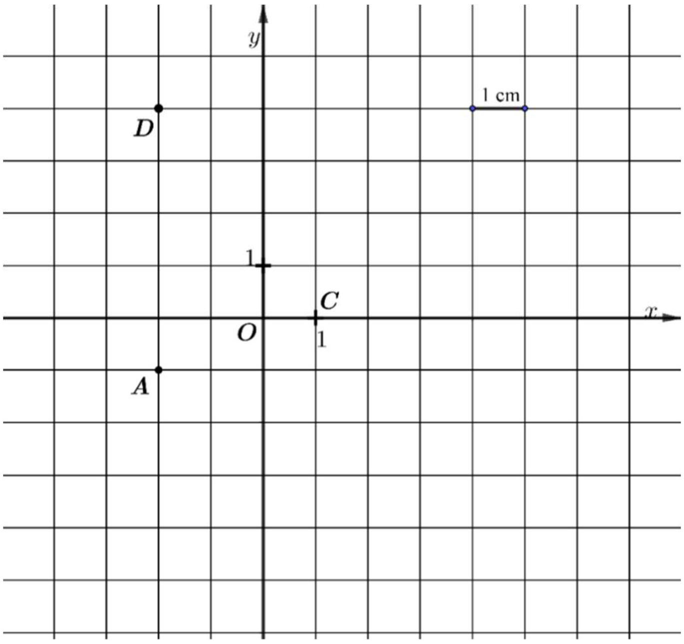
Отговорите на задачите от 21. до 25. включително запишете в свитъка за белова.

21. В декартовата координатна система на чертежа са дадени точките A, C и D. Определете и запишете:

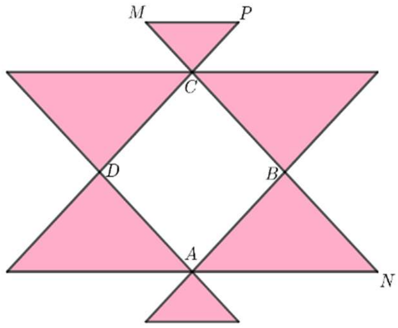
А) координатите на дадените точки;

Б) координатите на точката B от четвърти квадрант, така че четириъгълникът $ABCD$ да е успоредник;

В) вида на успоредника, лицето и периметъра на $ABCD$.



22. Чипровските килими са част от културното наследство на България. Изобразената геометрична фигура (повлияна от често срещания мотив *канатица)* се състои от равнобедрени правоъгълни триъгълници, като големите триъгълници са еднакви помежду си, а малките триъгълници са с равни хипотенузи. Катетите на големите триъгълници ограждат квадрата $ABCD$, а всеки катет на малките триъгълници лежи на една права със страна на квадрата и $CB = 2MC$. Ако $S_{\triangle MCP} = 4,5\text{ cm}^2$, то намерете и запишете:



А) лицето на $ABCD$ и на $\triangle ABN$;

Б) с несъкратима дроб отношението $S_{\substack{\text{оцветената}\\ \text{фигура}}} : S_{ABCD}$

Пълните решения с необходимите обосновки на задачите от 23. до 25. включително запишете в свитъка за белова.

23. Велосипедист изминава разстоянието от град *A* до град *B* през град *C* за 4 h. От град *A* до град *C* велосипедистът се движи със скорост 10 km/h, а от град *C* до град *B* – със скорост 12 km/h. Ако $BC = 2AC$, то намерете:

А) разстоянието от град *A* до град *B*;

Б) времената, за които велосипедистът изминава разстоянията съответно от град *A* до град *C* и от град *C* до град *B*;

В) в колко часа́ велосипедистът ще се намира на разстояние 9 km от град *B*, ако тръгне от град *A* в 9,00 часа́ сутринта?

24. Дадено е неравенството $\frac{1}{2}(x-1)^2 - \frac{x(3x-7)}{6} > 2 + \frac{2(x-9)}{9}$.

А) Решете неравенството и запишете решенията му с интервал.

Б) Пресметнете числото $m = \frac{9^2 . 8^{10} . (-6)}{27 . (-2)^{31}}$.

В) Проверете и запишете дали числото ***m*** е решение на неравенството.

25. Точката *M* лежи на страната *BC* на равностранен $\triangle ABC$ така, че $CM = \frac{1}{3}BC$.

Построена е отсечка *MK*, перпендикулярна на $AB\,(K \in AB)$. Лицето на $\triangle KCM$ е 3 cm^2.

А) Изразете отсечката *KB* чрез страната *AB*.

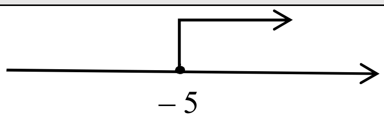
Б) Докажете, че $AM = CK$.

В) Намерете лицето на $\triangle ACM$.

НАЦИОНАЛНО ВЪНШНО ОЦЕНЯВАНЕ
ПО МАТЕМАТИКА – VII клас, 19 юни 2019 година

ВАРИАНТ 1

КЛЮЧ С ВЕРНИТЕ ОТГОВОРИ

<table>
<tr><th>№ на задача</th><th colspan="2">Отговор</th><th>Брой точки</th></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="2">Б</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Б</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">В</td><td>2</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">А</td><td>3</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Г</td><td>3</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Г</td><td>3</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">В</td><td>3</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Б</td><td>2</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">А</td><td>3</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">А</td><td>3</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">Б</td><td>3</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">А</td><td>3</td></tr>
<tr><td>13</td><td colspan="2">Г</td><td>3</td></tr>
<tr><td>14</td><td colspan="2">Г</td><td>3</td></tr>
<tr><td>15</td><td colspan="2">В</td><td>3</td></tr>
<tr><td>16</td><td colspan="2">В</td><td>3</td></tr>
<tr><td>17</td><td colspan="2">В</td><td>3</td></tr>
<tr><td rowspan="4">18</td><td colspan="2"></td><td>6 точки, от които:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">А)</td><td>
</td><td>2 точки</td></tr>
<tr><td>$-5, -4, -3, -2, -1$</td><td>2,5 точки (за всяко посочено число по 0,5 т.)</td></tr>
<tr><td>Б)</td><td>$-\frac{15}{5} = -3$</td><td>1,5 точки</td></tr>
<tr><td rowspan="2">19</td><td colspan="2"></td><td>6 точки, от които:</td></tr>
<tr><td>А)</td><td>литература: $x - 5$</td><td>2 точки (по 1 т. за всеки верен отговор)</td></tr>
</table>

		чужд език: $\frac{x}{2}+5$	
	Б)	$S=\frac{5x}{2}=2,5x$	**2,5 точки**
	В)	литература – 75 чужд език – 45 математика – 80	**1,5 точки** (по 0,5 т. за всеки отговор)
20			**6 точки,** от които:
	А)	144	**2 точки**
	Б)	$\frac{1}{24}$	**2 точки**
		15° (или 15)	**2 точки**
21			**6 точки,** от които:
	А)	$A(-2;-1)$, $C(1;0), D(-2;4)$	**1,5 точки** (по 0,5 т. за координатите на всяка точка)
	Б)	$B(1;-5)$	**1 точка** (по 0,5 т. за всяка от координатите)
	В)	**Вид** – ромб	**1,5 точки**
		Лице – 15 cm^2 (15)	**1 точка**
		Периметър – 20 cm (20)	**1 точка**
22			**6 точки**, от които:
	А)	$S_{ABCD}=36\,cm^2$ (36) и $S_{\triangle ABN}=18\,cm^2$ (18)	**3 точки** (по 1,5 т. за всяко лице)
	Б)	$\frac{S_{оцветена\ фигура}}{S_{ABCD}}=\frac{9}{4}$	**3 точки**
23			**6 точки**, от които:
	А)	$AB=45$ km	**3,5 точки**
	Б)	$t_{AC}=1$ h 30 min и $t_{CB}=2$ h 30 min	**1 точка**
	В)	12 ча́са и 15 мин.	**1,5 точки**
24			**8 точки**, от които:
	А)	$x\in(-\infty;9)$	**4,5 точки**
	Б)	$m=9$	**2,5 точки**
	В)	$m=9$ не е решение на неравенството	**1 точка**

25			**9 точки**, от които:
	А)	$KB=\frac{1}{3}AB$	**2,5 точки**
	Б)		**3,5 точки**
	В)	$S_{\triangle ACM}=9\,\text{cm}^2$	**3 точки**

Задача 23. *Примерно решение:*

А) Нека $AC=x$, $x>0$, тогава $BC=2x$.

Времената за изминаване на разстоянията AC и BC са съответно $t_{AC}=\frac{x}{10}$ h и $t_{CB}=\frac{2x}{12}$ h $=\frac{x}{6}$ h.

Неизвестното число $\boldsymbol{x}$ се намира от уравнението $\frac{x}{10}+\frac{x}{6}=4\Leftrightarrow 3x+5x=120\Leftrightarrow x=15.$

Изминатите разстояния са AC = 15 km, BC = 30 km и AB = 45 km.

Б) Времената, за които велосипедистът изминава разстоянията съответно от A до C и от C до B, са $t_{AC}=\frac{15}{10}\text{ h}=1\frac{1}{2}\text{ h}=1\text{h }30\text{ min}$ и $t_{CB}=4\text{ h}-\frac{3}{2}\text{ h}=2\frac{1}{2}\text{ h}=2\text{h }30\text{ min}$.

В) Нека M е такава, че MB = 9 km и M е между C и B. Тогава времето, за което велосипедистът би изминал разстоянието MB, ще е $t_{MB}=\frac{9}{12}=\frac{3}{4}\text{ h}$. Следователно търсеният час е: $9+4-\frac{3}{4}=12\frac{1}{4}$ h, т. е. 12 часá и 15 мин.

Задача 24. *Примерно решение:*

А) $\frac{1}{2}(x-1)^2-\frac{x(3x-7)}{6}>2+\frac{2(x-9)}{9}\Leftrightarrow 9(x-1)^2-3x(3x-7)>36+4(x-9)\Leftrightarrow$

$9\left(x^2-2x+1\right)-9x^2+21x>36+4x-36\Leftrightarrow \cancel{9x^2}-\underline{18x}+9-\cancel{9x^2}+\underline{21x}>\cancel{36}+4x-\cancel{36}$

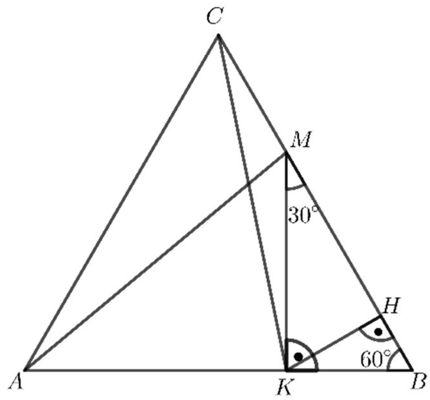
$\Leftrightarrow 3x+9>4x\Leftrightarrow x<9$

Решенията на неравенството се записват с интервала $(-\infty;\,9)$.

Б) $m=\frac{9^2.8^{10}.(-6)}{27.(-2)^{31}}=\frac{\left(3^2\right)^2.\left(2^3\right)^{10}.(-2).3}{3^3.(-2)^{31}}=\frac{3^5.2^{31}}{3^3.2^{31}}=9$

В) $9\notin(-\infty;9)$ Следователно $m=9$ не е решение на неравенството.

Задача 25. *Примерно решение:*



А) $\triangle ABC$ е равностранен, то $\sphericalangle ABM = 60°$.

Тъй като $MK \perp AB$, то $\sphericalangle MKB = 90°$.

Тогава в $\triangle MKB$ $\sphericalangle KMB = 30° \Rightarrow KB = \frac{1}{2}MB$.

$CM = \frac{1}{3}BC \Rightarrow MB = \frac{2}{3}CB \Rightarrow KB = \frac{1}{2}.\frac{2}{3}BC,$ но

$BC = AB \Rightarrow KB = \frac{1}{3}AB$.

Б) За да се докаже, че $AM = CK$, е достатъчно да се докаже, че те са съответни страни в еднакви триъгълници.

$$\left.\begin{array}{l} CM = \frac{1}{3}BC = KB \\ AC = BC\,(\triangle ABC\text{ - равностранен}) \\ \sphericalangle ACM = \sphericalangle CBK = 60°(\triangle ABC\text{ - равностранен}) \end{array}\right\} \Rightarrow \triangle ACM \cong \triangle CBK \text{ по първи признак}$$

$\Rightarrow AM = CK$.

В) В $\triangle CBK$ построяваме $KH \perp BC\left(H \in BC\right)$. Тогава $S_{\triangle CMK} = \frac{CM.KH}{2}$, а

$$S_{\triangle CBK} = \frac{CB.KH}{2} = \frac{3.CM.KH}{2} = 3.\frac{CM.KH}{2} = 3S_{\triangle CMK} = 3.3\,\text{cm}^2 = 9\,\text{cm}^2.$$

Тъй като $\triangle ACM \cong \triangle CBK$, то $S_{\triangle ACM} = S_{\triangle CBK} = 9\,\text{cm}^2$.