

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ЦЕНТЪР ЗА ОЦЕНЯВАНЕ В ПРЕДУЧИЛИЩНОТО И УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ

МАТЕМАТИКА 7. КЛАС

23 МАЙ 2018

ПЪРВИ МОДУЛ

Вариант 2

**УВАЖАЕМИ УЧЕНИЦИ,**

Тестът съдържа 20 задачи по математика. Задачите са два вида: с избираем отговор с четири възможности за отговор, от които само един е правилният, и с кратък свободен отговор.

Отговорите отбелязвайте със син цвят на химикалката **в листа за отговори, а не върху тестовата книжка.**

**Можете да работите и върху тестовата книжка, но напомняме, че листът за отговори е официалният документ, който ще се оценява. Поради това е задължително правилните според Вас отговори да отбелязвате внимателно в листа за отговори.**

За да отбележите своя отговор, срещу номера на съответната задача зачертайте със знака **X** буквата на избрания от Вас отговор.

Например:             А     Б     В     Г

Ако след това прецените, че първоначалният Ви отговор не е верен, запълнете кръгчето с грешния отговор и зачертайте със знака **X** буквата на друг отговор, който приемате за верен.

Например:             А     Б     В     Г

**Запомнете! Като действителен отговор на съответната задача се приема само този, чиято буква е зачертана със знака X. За всяка задача трябва да е отбелязан не повече от един действителен отговор.**

**За всяка от задачите със свободен отговор** в листа за отговори е оставено празно място. Използвайте това място, за да запишете своя отговор. Ако след това прецените, че записаният свободен отговор не е правилен, задраскайте го с хоризонтална черта и запишете до него отговора, който според Вас е правилен.

Чертежите в теста са само за илюстрация. Те не са начертани в мащаб и не са предназначени за директно измерване на дължини и ъгли.

*Време за работа – 60 минути.*

**ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!**

## ЗАДАЧИ С ИЗБИРАЕМ ОТГОВОР

1. Коя е стойността на израза  $(-0,5 - x)^2$  при  $x = -\frac{1}{2}$ ?

А)  $-\frac{1}{16}$

Б) 0

В)  $\frac{1}{16}$

Г)  $\frac{1}{8}$

2. Изразът  $a^3 - a^2 - a + 1$  е тъждествено равен на израза:

А)  $(a+1)(a-1)^2$

Б)  $(a-1)(a+1)^2$

В)  $(a-1)(a^2+1)$

Г)  $(a+1)(a^2+1)$

3. Коренът на уравнението  $(x-3)(x+3) - x^2 + 4x = 1$  е:

А) -2

Б) 2,5

В) 3

Г) 3,5

4. Решенията на неравенството  $-4x + 8 \leq 0$  са числата от интервала:

А)  $[2; +\infty)$

Б)  $(-\infty; 2]$

В)  $[-2; +\infty)$

Г)  $(-\infty; -2]$

5. Сборът на корените на уравнението  $|x-2| = 3$  е:

А) -1

Б) 2

В) 4

Г) 5

6. В турнир по спортна стрелба участват  $x$  отбора. Във всеки отбор има по  $y$  момчета и 2 пъти по-малко момичета. С кой от следващите изрази може да се определи броят на играчите, които участват в турнира?

- А)  $xy + \frac{y}{2}$
- Б)  $xy + 2y$
- В)  $x(y + 2y)$
- Г)  $x\left(y + \frac{y}{2}\right)$

7. Камион и лека кола тръгват едновременно един срещу друг от два пункта, които са на разстояние 400 km един от друг. Ако превозните средства се движат с постоянна скорост, съответно 60 km/h и 90 km/h, те ще се срещнат след:

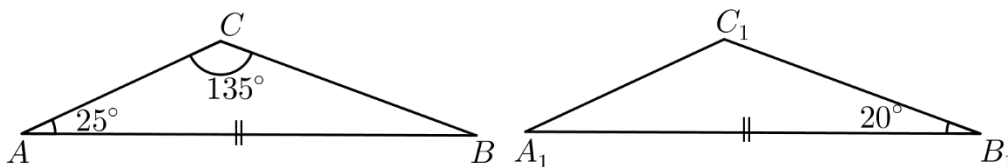
- А) 2 h
- Б) 2 h 20 min
- В) 2 h 36 min
- Г) 2 h 40 min

8. Най-голямото цяло число, което е решение на неравенството  $5(3-x) > 13-4x$ , е:

- А) -1
- Б) 1
- В) 2
- Г) 3

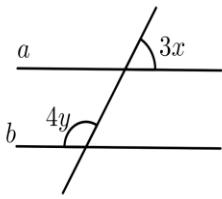
9. По данните от чертежа  $\triangle ABC \cong \triangle A_1B_1C_1$ , ако:

- А)  $\sphericalangle A_1C_1B_1 = 135^\circ$
- Б)  $AB = A_1C_1$
- В)  $AC = B_1C_1$
- Г)  $\sphericalangle A_1C_1B_1 = 25^\circ$

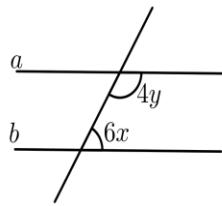


10. Ако  $x = 10^\circ$  и  $y = 30^\circ$ , на кои от чертежите правите  $a$  и  $b$  са успоредни?

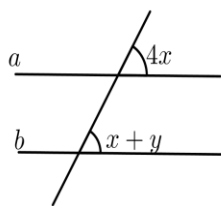
чертеж 1



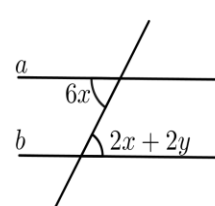
чертеж 2



чертеж 3



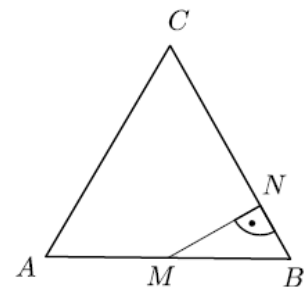
чертеж 4



- А) 1 и 2
- Б) 1 и 4
- В) 3 и 4
- Г) 2 и 3

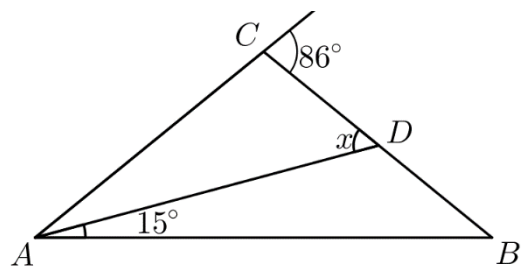
11. За равностранния  $\triangle ABC$  точката  $M$  е средата на  $AB$  и  $MN \perp BC$ . Ако  $AB = 24$  cm, то дължината на  $CN$  е:

- А) 20cm
- Б) 18cm
- В) 16cm
- Г) 12cm



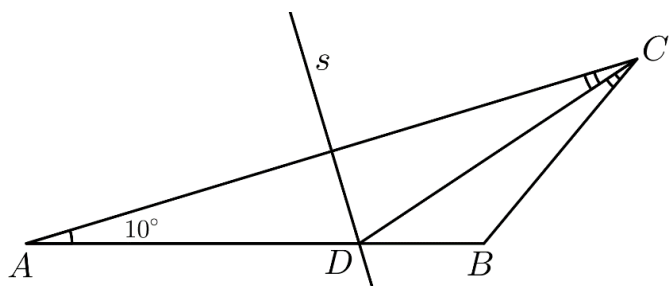
12. На чертежа  $\triangle ABC$  е равнобедрен ( $AC = BC$ ). Външният ъгъл при върха  $C$  е равен на  $86^\circ$  и  $\sphericalangle DAB = 15^\circ$ . Мярката на  $x$  е:

- А)  $94^\circ$
- Б)  $58^\circ$
- В)  $43^\circ$
- Г)  $28^\circ$



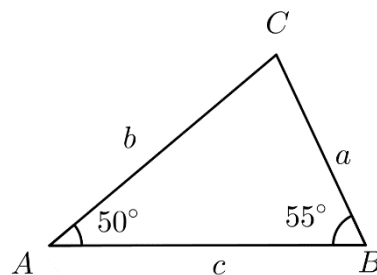
13. На чертежа е даден  $\triangle ABC$ . Ъглополовящата на  $\sphericalangle ACB$  и симетралата на страната  $AC$  се пресичат в точка  $D$  ( $D \in AB$ ). Ако  $\sphericalangle BAC = 10^\circ$ , то мярката на  $\sphericalangle ABC$  е:

- А)  $90^\circ$
- Б)  $120^\circ$
- В)  $150^\circ$
- Г)  $160^\circ$



14. В  $\triangle ABC$   $\sphericalangle BAC = 50^\circ$  и  $\sphericalangle ABC = 55^\circ$ . Кое от неравенствата е вярно?

- А)  $a < b < c$
- Б)  $a < c < b$
- В)  $b < c < a$
- Г)  $c < b < a$

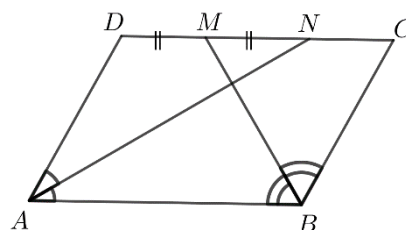


15. За ъглите  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$  на триъгълник е изпълнено  $\alpha = \beta = \frac{\gamma}{2}$ . Мярката на ъгъл  $\gamma$  е:

- А)  $45^\circ$
- Б)  $60^\circ$
- В)  $72^\circ$
- Г)  $90^\circ$

16. На чертежа  $AN$  и  $BM$  са ъглополовящи на  $\sphericalangle DAB$  и  $\sphericalangle ABC$  на успоредника  $ABCD$ . Ако  $DM = NM$ , периметърът на успоредника е 60 cm и  $BM = 12$  cm, то мярката на  $\sphericalangle BAD$  е:

- А)  $15^\circ$
- Б)  $30^\circ$
- В)  $60^\circ$
- Г)  $75^\circ$



*Отговорите на задачи 17. – 20. запишете на съответното място в листа с отговори.*

### ЗАДАЧИ СЪС СВОБОДЕН ОТГОВОР

17. Търговец транспортира ежедневно картофи и царевица от зеленчукова борса. За превоза на картофи разходите му са 100 лв. първоначално и по 20 лв. на всеки тон. За царевичата разходите му са 80 лв. първоначално и по 15 лв. на всеки тон. В понеделник е превозил 3 тона картофи и 4 тона царевица, а във вторник –  $x$  тона картофи и два пъти по-голямо количество царевица от картофите.

- А) Пресметнете разходите на търговеца, които е направил в понеделник.
- Б) Запишете с израз в нормален вид разходите на търговеца, които е направил във вторник.
- В) Колко тона общо е превозил търговецът във вторник, ако разходите му във вторник са с 80 лв. повече, отколкото тези в понеделник?

18. А) Разложете на множители израза  $A = x^2y - 16y$ .

Б) Пресметнете стойността на израза  $A$ , ако  $x = 8$  и  $y = 2,5$ .

19. На чертежа диагоналите на четириъгълника  $ABCD$  ( $AB \neq BC$ ) се пресичат в точка  $O$ .

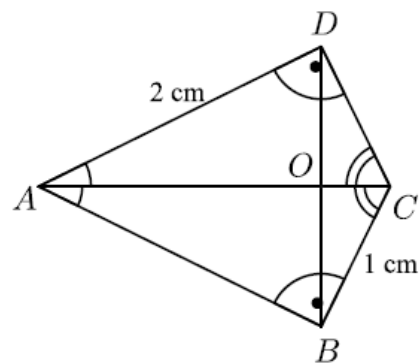
Диагоналът  $AC$  е ъглополовяща на  $\sphericalangle BAD$  и на  $\sphericalangle BCD$ . Намерете и запишете:

А) отсечката, която е равна на отсечката  $AD$ ;

Б) мярката на  $\sphericalangle AOD$ ;

В) обиколката на четириъгълника  $ABCD$ ;

Г) лицето на четириъгълника  $ABCD$ .



20. За всяко от уравненията запишете номера на съответното му решение.

А)	$2(x-5) = x-5$	(1)	$x_1 = 0, x_2 = 10$
Б)	$2(x-5) = 2x-10$	(2)	$x = 5$
В)	$x^2 = 16$	(3)	уравнението няма корени
Г)	$ x-5  = 5$	(4)	всяко число е корен
Д)	$ x-5  + 5 = 0$	(5)	$x_1 = -4, x_2 = 4$

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА  
ЦЕНТЪР ЗА ОЦЕНЯВАНЕ В ПРЕДУЧИЛИЩНОТО И УЧИЛИЩНОТО  
ОБРАЗОВАНИЕ

МАТЕМАТИКА 7. КЛАС

23 МАЙ 2018

ВТОРИ МОДУЛ

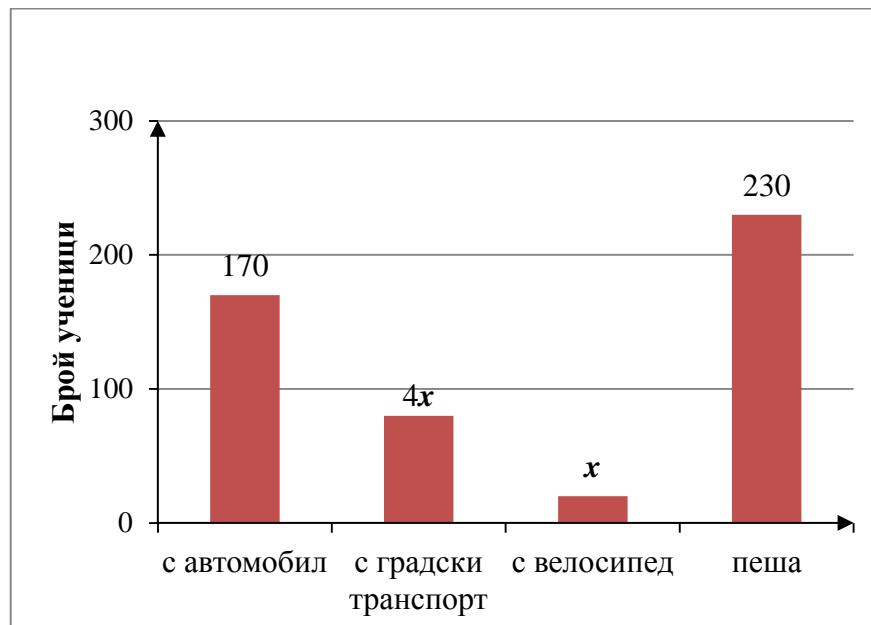
Вариант 2

В предоставения свитък за свободните отговори *запишете* отговорите и решенията съгласно дадените указания. Време за работа – 90 минути.

**ПОЖЕЛАВАМЕ ВИ УСПЕШНА РАБОТА!**

*Указание. Отговорите на задачи 21А), 21Б), 22А), 22Б) и 22В) запишете на съответното място в свитъка.*

21. Проведена е анкета с 500 ученици в едно училище относно начина на придвижване на учениците до училище. Отговорите са представени на следната диаграма:



А) Намерете колко процента от всички ученици отиват пеша до училище.

Б) Седемдесет от анкетиранияте ученици, които отиват до училище с автомобил, се прибират вкъщи с градския транспорт. Всички останали се прибират по начина, по който са стигнали до училище. Колко процента от анкетиранияте ученици се прибират с градския транспорт?

22. А) Филип и Дора получили хонорар за написаната от тях книга. Филип написал 6 части от цялата книга, а Дора – останалите 4 части. Те се договорили да разделят хонорара пропорционално на броя на написаните от тях части от книгата. Намерете колко лева трябва да получи всеки от тях, ако хонорарът им за книгата е общо 12 000 лева.

Б) Филип иска да похарчи част от хонорара за ваканция във Флорида. Намерете най-много колко щатски долара (с точност до 1 долар) може да закупи за 3000 лева, ако обменният курс е  $1 \text{ лев} = 0,62301 \text{ щатски долар}$ .

В) Дневната температура във Флорида се измерва в градуси по Фаренхайт ( $^{\circ}F$ ), докато в България – по Целзий ( $^{\circ}C$ ). Формулата, по която се изчисляват градусите от Фаренхайт към Целзий, е

$$^{\circ}C = \frac{5 \cdot (^{\circ}F - 32)}{9}.$$

В таблицата са представени измерените температури по Фаренхайт в дните от седмицата. Намерете и запишете най-високата и най-ниската температура за седмицата по Целзий ( $^{\circ}C$ ), както и средноаритметичната им стойност по Целзий ( $^{\circ}C$ ).

Ден от седмицата	Понеделник	Вторник	Сряда	Четвъртък	Петък	Събота	Неделя
Температура	$68^{\circ}F$	$77^{\circ}F$	$86^{\circ}F$	$84^{\circ}F$	$80^{\circ}F$	$82^{\circ}F$	$85^{\circ}F$

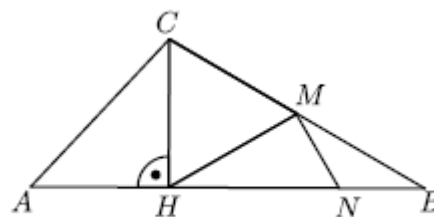
**Указание.** На задача 23. напишете решението с необходимите обосновки.

23. Решете неравенството  $(x-1)(x^2+x+1) - x(x-2)^2 > (2x-3)(2x+3)$  и уравнението

$x(x+a) = (x-1)^2 - 5 + a^2$ , където  $a$  е параметър. Намерете стойностите на параметъра  $a$ , за които най-голямото цяло число, което е решение на неравенството, е решение и на уравнението.

**Указание.** На задача 24. напишете пълно решение, придружено с чертеж. Даденият чертеж е само за илюстрация – не е начертан в мащаб и не е предназначен за директно измерване на дължини на отсечки и мерки на ъгли.

24. В  $\triangle ABC$  отсечката  $CH$  е височина и точка  $H$  е вътрешна за отсечката  $AB$ . Точката  $M$  е средата на  $BC$  и  $AH = CH = HM$ . Точката  $N$  е от отсечката  $NB$  и е такава, че  $HN = MN + NB$ .



А) Намерете мярката на  $\sphericalangle CAB$  и  $\sphericalangle ABC$ .

Б) Намерете отношението  $HN : BN$ .

В) Намерете отношението на лицата  $S_{\triangle NMH} : S_{\triangle CMH}$ .



**МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА**  
**ЦЕНТЪР ЗА ОЦЕНЯВАНЕ В ПРЕДУЧИЛИЩНОТО И УЧИЛИЩНОТО**  
**ОБРАЗОВАНИЕ**

**МАТЕМАТИКА 7. КЛАС**

**23 МАЙ 2018**

**Ключ с верните отговори**

№	Отговор	Брой точки
1	Б	2
2	А	2
3	Б	3
4	А	2
5	В	3
6	Г	3
7	Г	3
8	Б	3
9	А	3
10	Г	3
11	Б	3
12	Б	3
13	В	3
14	А	3
15	Г	3
16	В	3
17	<b>Верен отговор и точки по критерии: 5 точки</b> А) разходите в понеделник са 300 лв. или 300 Б) $(180 + 50x)$ лв. или $180 + 50x$ В) общо 12 тона или 12 За посочено само 4 тона картофи или 4 посочено само 8 тона царевица или 8	1 точка 2 точки 2 точки 1 точка 1 точка
18	<b>Верен отговор и точки по критерии: 4 точки</b> А) $A = y(x - 4)(x + 4)$ . Б) $A = 120$	2 точки 2 точки
19	<b>Верен отговор и точки по критерии: 4 точки</b> А) $AD = AB$	1 точка

	Б) $\sphericalangle AOD = 90^\circ$	1 точка
	В) 6 см	1 точка
	Г) $2\text{ cm}^2$	1 точка
20	<b>Верен отговор и точки по критерии: 7 точки</b>	
	А) (2)	1 точка
	Б) (4)	1 точка
	В) (5)	1 точка
	Г) (1)	2 точки
	Д) (3)	2 точки
21А	46 %	2 точки
21Б	30%	3 точки
22А	Филип – $(12000:10).6 = 7200$ лв., Дора – $(12000:10).4 = 4800$ лв.	2 точки
	За посочена само сума за Филип – 1 точка	
	За посочена само сума на Дора – 1 точка	
22Б	1869 щатски долара	2 точки
	За посочено дробно число 1869,03 щатски долара	1 точка
22В	Най-високата температура по Целзий $^{\circ}\text{C} = \frac{5 \cdot (^{\circ}\text{F} - 32)}{9} = \frac{5 \cdot (86 - 32)}{9} = \frac{5 \cdot 54}{9} = 30^{\circ}\text{C}$	1 точка
	Най-ниската температура по Целзий $^{\circ}\text{C} = \frac{5 \cdot (^{\circ}\text{F} - 32)}{9} = \frac{5 \cdot (68 - 32)}{9} = \frac{5 \cdot 36}{9} = 20^{\circ}\text{C}$	1 точка
	Средноаритметична стойност $\frac{30^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C}}{2} = 25^{\circ}\text{C}$	1 точка
23	Общ брой точки за задачата	<b>11 точки</b>
	Решения на неравенството $x < 2$	4,5 точки
	Решение на уравнението -при $a \neq -2$ уравнението има решение $x = a - 2$ ; -при $a = -2$ всяко $x$ е решение.	4 точки
	При $x = 1$ се получава $a = 3$ и $a = -2$ .	2,5 точки
24	Общ брой точки за задачата	<b>12 точки</b>
	А) $\sphericalangle CAB = 45^\circ$ , $\sphericalangle ABC = 30^\circ$	3,5 точки
	Б) $HN : BN = 2 : 1$	4,5 точки
	В) $S_{\triangle NHM} : S_{\triangle CHM} = 2 : 3$	4 точки

**Задача 23. Решение, оценяване и точки по критерии:**

<b>Решаване на неравенството</b>	<b>4,5 точки</b>
За неравенството прилагаме формулите за съкратено умножение и разкриваме скобите $(x^3 - 1) - x(x^2 - 4x + 4) > (4x^2 - 9)$	1,5 точки
Извършваме привеждане и достигаем до неравенството $-4x + 8 > 0$	1 точка
$-4x + 8 > 0   (-1), \Leftrightarrow 4x < 8$	1 точка
Получаване на резултата $x < 2$	1 точка
<b>Решаване на параметричното уравнение</b>	<b>4 точки</b>
Разкриване на скоби, привеждане и достигане до еквивалентно уравнение $x(a + 2) = (a + 2)(a - 2)$	1 точка
При $a \neq -2$ получаваме, че $x = \frac{a^2 - 4}{a + 2} = a - 2$	1 точка
При $a = -2$ получаваме, уравнението $0 \cdot x = 0$ и следователно всяко $x$ е решение	1 точка
Извод: при $a \neq -2$ уравнението има решение $x = a - 2$	1 точка
<b>За намиране стойностите на параметъра <math>a</math>, за които най-голямото цяло число, което е решение на неравенството, е решение и на уравнението</b>	<b>2,5 точки</b>
За най-голямото цяло число, което е решение на неравенството ( $x = 1$ ).	0,5 точки
За намиране на $a = 3$ и $a = -2$ (по 1 точка за всяко).	2 точки

**Задача 24. Решение, оценяване и точки по критерии:**

<b>А) общо 3,5 т.</b>	
За правилен чертеж с обозначения	0,5 точки
$\triangle ACH$ равнобедрен и правоъгълен $\Rightarrow \sphericalangle BAC = 45^\circ$	1 точка
В правоъгълния $\triangle BCH$ $HM = \frac{BC}{2} = CH$	1 точка
$\Rightarrow \sphericalangle ABC = 30^\circ$ (медиана в правоъгълен триъгълник и катет равен на половината от хипотенузата)	1 точка
<b>Б) общо 4,5 т.</b>	

Построяваме точка $P \in HN$ , такава, че $MN = NP$ .		0,5 точки
Тогава $\triangle PNM$ е равнобедрен и $HN = NP + NB = BP \Rightarrow HP = NB$		1 точка
$\triangle HPM \cong \triangle BNM$ 1. $\sphericalangle MHP = \sphericalangle MBN$ ( $\triangle MHB$ е равнобедрен) 2. $HP = NB$ (по доказателство) 3. $HM = MB$ ( $HM$ е медиана в $\triangle CHB$ )		1,5 точки
Тогава $PM = MN$ , $\triangle NPM$ е равностранен и $\sphericalangle PNM = 60^\circ$ .		0,5 точка
Но той е външен ъгъл за $\triangle BNM$ . Тогава $\sphericalangle NMB = 30^\circ$ и $\triangle NMB$ е равнобедрен. Следователно $NM = NB$		0,5 точки
Тогава $HN : BN = 2 : 1$		0,5 точки
<b>В) общо 4 т.</b>		
$HT$ е височина в $\triangle CHM$ . В правоъгълния $\triangle HTB$ $\sphericalangle HBT = 30^\circ$ получаваме $HT = \frac{HB}{2} = \frac{3MN}{2}$		1 точка
$S_{\triangle CHM} = \frac{CM \cdot HT}{2} = \frac{CM \cdot 3MN}{2 \cdot 2} = \frac{3}{4} CM \cdot MN \text{ cm}^2$		1 точка
$S_{\triangle NHM} = \frac{HM \cdot MN}{2} = \frac{CM \cdot MN}{2} \text{ cm}^2$		1 точка
$S_{\triangle NHM} : S_{\triangle CHM} = \frac{CM \cdot MN}{2} : \frac{3CM \cdot MN}{4} = 2 : 3$		1 точка

Забележка към задача 23 и задача 24:

1. Всеки етап се оценява независимо от другите етапи.
2. Разпределението на стъпките в етапите е примерно. Те се оценяват независимо в кой етап на решението се правят, в контекста на логическото и цялостното изложение на решението.
3. Пълнен брой точки за всеки етап и за всяка стъпка се дават при пълни математически обосновки.

Допуска се, в процеса на оценяването оценителят да използва 0,5 точки за дадена стъпка.