

Спецификация суммативного оценивания за четверть

по предмету «Геометрия»

10 класс

(общественно-гуманитарное направление)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель суммативного оценивания за четверть	3
2. Документ, определяющий содержание суммативного оценивания за четверть	3
3. Ожидаемые результаты по предмету «Геометрия».....	3
4. Уровни мыслительных навыков по предмету «Геометрия».....	3
5. Распределение проверяемых целей по уровням мыслительных навыков в разрезе четвертей.....	5
6. Правила проведения суммативного оценивания	5
7. Модерация и выставление баллов.....	5
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ.....	6
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ.....	12
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ.....	18
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ.....	23

1. Цель суммативного оценивания за четверть

Суммативное оценивание (СО) нацелено на выявление уровня знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в течение четверти.

Суммативное оценивание проверяет достижение ожидаемых результатов и целей обучения, запланированных в учебных планах на четверть.

2. Документ, определяющий содержание суммативного оценивания за четверть

Типовая учебная программа по предмету «Геометрия» для 10-11 классов общественно-гуманитарного направления уровня общего среднего образования по обновленному содержанию.

3. Ожидаемые результаты по предмету «Геометрия»

Знать:

- аксиомы стереометрии и их следствия;
- понятие вектора в пространстве;
- уравнение сферы;

Понимать:

- академический язык математики;
- важность использования математических моделей для решения различных прикладных задач;
- принципы геометрических построений и измерений в пространстве;

Применять:

- технику выполнения простейших стереометрических чертежей;
- признаки и свойства параллельных, скрещивающихся и перпендикулярных прямых;
- признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей при решении задач;

Анализировать:

- взаимное расположение прямых в пространстве, прямой и плоскости в пространстве, плоскостей в пространстве

Синтезировать:

- доказательные рассуждения с помощью аксиом и теорем;
- способы решения задач на построение с применением геометрических преобразований;

Оценивать:

- результаты вычислений в контексте задачи.

4. Уровни мыслительных навыков по предмету «Геометрия»

Уровень мыслительных навыков	Описание	Рекомендуемый тип заданий
Знание и понимание	<ul style="list-style-type: none">– знать аксиомы стереометрии, их следствия;– знать определение параллельных и скрещивающихся прямых в пространстве, определять и изображать их;– знать определение угла между двумя прямыми	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания с множественным выбором ответов (МВО)

	<p>в пространстве;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знать определение перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной в пространстве; – уметь изображать на плоскости прямоугольную систему координат в пространстве и описывать её; – знать определения коллинеарных и компланарных векторов в пространстве, условие коллинеарности векторов; 	и/или задания, требующие краткого ответа (КО).
Применение	<ul style="list-style-type: none"> – знать свойства параллельных прямых в пространстве и применять их при решении задач; – знать признаки, свойства параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости и применять их при решении задач; – знать признаки параллельности и перпендикулярности плоскостей и применять их при решении задач; – знать теорему о трех перпендикулярах и применять ее при решении задач; – знать определение угла между прямой и плоскостью, уметь изображать, находить его величину; – знать определение угла между плоскостями (двугранный угол), изображать и находить его величину; – уметь находить расстояние между двумя точками в пространстве; – уметь находить координаты середины отрезка в пространстве; – знать уравнение сферы и применять его при решении задач; – уметь находить координаты и длину вектора в пространстве; – выполнять сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число; – знать формулу скалярного произведения векторов в координатной форме и применять её при решении задач 	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания, требующие краткого ответа (КО) и/или задания, требующие развернутого ответа (РО).
Навыки высокого порядка		Для проверки уровня рекомендуется использовать задания, требующие краткого ответа (КО) и/или задания, требующие развернутого ответа (РО).

5. Распределение проверяемых целей по уровням мыслительных навыков в разрезе четвертей

Четверть	Знание и понимание	Применение	Навыки высокого порядка
I	40%	60%	0%
II	67%	33%	0%
III	0%	100%	0%
IV	25%	75%	0%
Итого	33%	67%	0%

6. Правила проведения суммативного оценивания

Суммативное оценивание проводится в учебном кабинете, где закрыты любые наглядные материалы: диаграммы, схемы, постеры, плакаты или карты, которые могут быть подсказкой.

Перед началом суммативного оценивания зачитывается инструкция и сообщается обучающимся, сколько времени выделено для выполнения работы. Обучающимся нельзя разговаривать друг с другом во время выполнения работы. Обучающиеся имеют право задать вопросы по инструктажу, прежде чем приступят к выполнению работы.

Обучающиеся должны работать самостоятельно и не имеют права помогать друг другу. Во время проведения суммативного оценивания обучающиеся не должны иметь доступа к дополнительным ресурсам, которые могут помочь им, например, словарям или справочной литературе (кроме тех случаев, когда по спецификации этот ресурс разрешается).

Записи решений должны быть выполнены аккуратно. Обучающимся рекомендуется зачёркивать карандашом неправильные ответы вместо того, чтобы стирать их ластиком.

После окончания времени, отведенного на суммативное оценивание, обучающиеся должны вовремя прекратить работу и положить свои ручки/ карандаши на парту.

7. Модерация и выставление баллов

Учителя проводят стандартизацию схемы выставления баллов, которую используют в проверке суммативного оценивания за четверть. В процессе модерации необходимо проверять образцы работ с выставленными баллами для того, чтобы не допускать отклонения от единой схемы выставления баллов.

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 1 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 1 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 20

Типы заданий:

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 7 заданий, включающих вопросы с кратким и развернутым ответом.

В вопросах, требующих краткого ответа, обучающийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

В вопросах, требующих развернутого ответа, обучающийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность обучающегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 1 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве	10.2.1 Знать аксиомы стереометрии, их следствия; иллюстрировать и записывать их с помощью математических символов	Знание и понимание	1	1	КО	2	1	20
	10.2.2 Знать определение параллельных и скрещивающихся прямых в пространстве, определять и изображать их	Знание и понимание	1	3	КО	4	2	
	10.2. Знать свойства параллельных прямых в пространстве и применять их при решении задач	Применение	1	4	КО	8	4	
	10.2.4 Знать признаки, свойства параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости и применять их при решении задач	Применение	2	2	КО	2	1	
				5	РО	10	5	
	10.2.5 Знать признаки параллельности и перпендикулярности плоскостей и применять их при решении задач	Применение	2	7	РО	6	3	
6				РО	8	4		
ИТОГО:			7			40	20	20

*Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения*

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания за 1 четверть

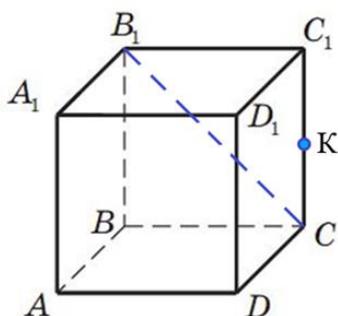
1. Верно ли, что две плоскости могут иметь три общие точки, которые не лежат на одной прямой? Обоснуйте ответ.

[1]

2. Верно ли, что если прямая перпендикулярна основаниям трапеции, то она перпендикулярна плоскости трапеции? Обоснуйте ответ.

[1]

3. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Точка K – середина ребра CC_1 .



Через точку K проведите прямую:

- а) KL , параллельную прямой B_1C ;
- б) KE , скрещивающуюся с прямой B_1C .

[2]

4. Отрезок AB не имеет общих точек с плоскостью α . H – середина отрезка AB . Из точек A и B проведены перпендикуляры AP и BM к плоскости α , длины которых соответственно равны 9 см и 12 см. Найдите длину перпендикуляра, проведенного из точки H к плоскости α . Выполните рисунок по условию задачи.

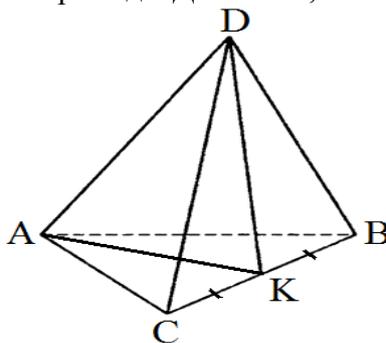
[4]

5. Плоскость α пересекает стороны KM и KN треугольника KMN в точках P и E соответственно. $KP : PM = KE : EN = 3 : 2$.

- а) Докажите, что $MN \parallel \alpha$.
- б) Известно, что $PE = 6$. Найдите MN .

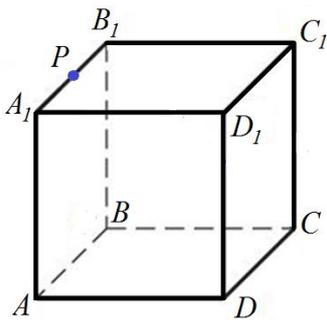
[5]

6. На рисунке $DABC$ – правильная пирамида. Докажите, что плоскости $BCD \perp ADK$.



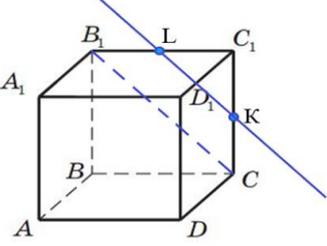
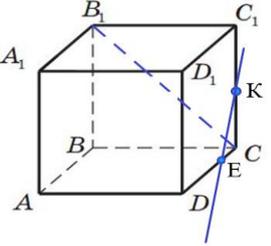
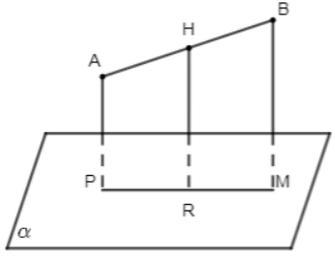
[4]

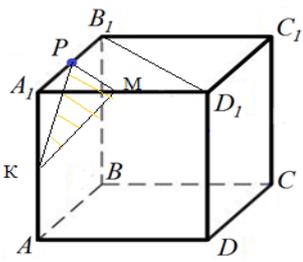
7. На рисунке $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Точка P — середина ребра $A_1 B_1$.
Через точку P проведите сечение куба, параллельное плоскости $AB_1 D_1$.



[3]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	Нет. Если две плоскости имеют общую точку, то они имеют общую прямую, на которой лежат все общие точки этих плоскостей. То есть все общие точки двух плоскостей лежат на одной прямой	1	Принимается альтернативный ответ
2	Нет. Так как прямая перпендикулярна плоскости, если она перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в этой плоскости.	1	
3		1	
		1	Принимаются альтернативные построения
4		1	Выполнен рисунок по условию задачи
	$AP \perp \alpha, BM \perp \alpha \Rightarrow AP \parallel BM \Rightarrow ABMP$ - трапеция	1	
	HD - средняя линия трапеции $ABMP \Rightarrow$ $HD = \frac{9+12}{2}$	1	
	10,5см		
5	$\triangle KPE \sim \triangle KMN$ (угол K – общий,	1	

	$KP : PM = KE : EN = 3 : 2$)		
	$PE \parallel MN$ (соответственные углы KPE и KMN равны).	1	
	$MN \parallel PE, PE \in \alpha \Rightarrow MN \parallel \alpha$ (по признаку параллельности прямой и плоскости)	1	
	$PE : MN = 3 : 5$	1	
	$MN = 10$	1	
6	K – середина $BC, \triangle ABC$ – равносторонний $\Rightarrow BC \perp AK$	1	
	$\triangle DBC$ – равнобедренный $\Rightarrow BC \perp DK$	1	
	$BC \perp AK, BC \perp DK, \Rightarrow BC \perp ADK$	1	
	$BC \perp ADK, BC \subset BCD \Rightarrow BCD \perp ADK$	1	Если плоскость проходит, через прямую, перпендикулярную другой плоскости, то эти плоскости перпендикулярны
7	Построено $PK \parallel AB_1, K \in AA_1$	1	
	Построено $PM \parallel B_1D_1, M \in A_1D_1$	1	
	KM, PKM — искомое сечение	1	
		1	
Итого:		20	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 2 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 2 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 20

Типы заданий:

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 7 заданий, включающих вопросы с кратким и развернутым ответом.

В вопросах, требующих краткого ответа, обучающийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

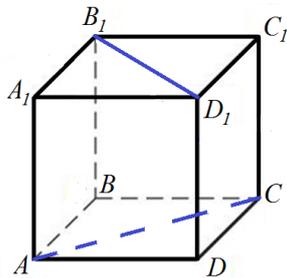
В вопросах, требующих развернутого ответа, обучающийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность обучающегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 2 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий *	№ задания *	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Угол в пространстве. Расстояние в пространстве	10.2.6 Знать определение угла между двумя прямыми в пространстве	Знание и понимание	2	1	КО	4	2	20
				3	КО	4	2	
	10.3.5 Знать определение перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной в пространстве	Знание и понимание	2	2	КО	4	2	
				5	РО	8	4	
	10.3.1 Знать теорему о трех перпендикулярах и применять её при решении задач	Применение	3	4	РО	6	3	
				6	РО	8	4	
				7	РО	6	3	
ИТОГО:			7			40	20	
<i>Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения</i>								

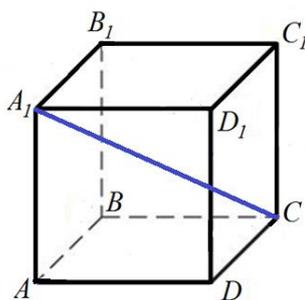
Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания за 2 четверть

1. Дан куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите угол между прямыми AC и $B_1 D_1$.



[2]

2. На рисунке $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб.



Изобразите проекции диагонали $A_1 C$ на плоскости граней $ABB_1 A_1$, $A_1 B_1 C_1 D_1$.

[2]

3. Дан ромб $ABCD$. Прямая AK перпендикулярна прямым AB и AD . Найдите угол между прямыми AK и BD .

[2]

4. Дан $ABCD$ — квадрат. $PA \perp (ABC)$, $PA = 6$, $AB = 8$. Найдите расстояние от точки P до прямой CD . Выполните рисунок.

[3]

5. Из точки A к плоскости α проведен перпендикуляр AB и две наклонные AC и AD . $AB = 4$, $\angle ACB = \angle ADB = 30^\circ$, $\angle CAD = 90^\circ$. Выполните рисунок. Найдите CD .

[4]

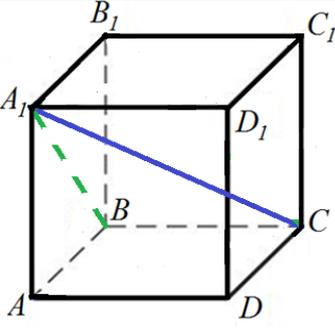
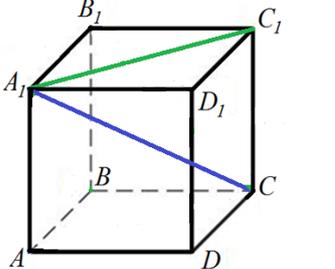
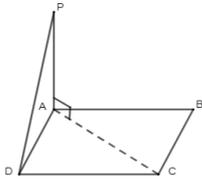
6. В равнобедренном треугольнике ABC основание AC равно 10 см, $AB = BC = 13$ см. $BP \perp (ABC)$, $BP = 12$ см. Выполните рисунок. Найдите расстояние от точки P до стороны AC .

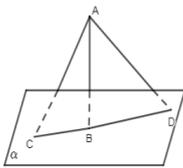
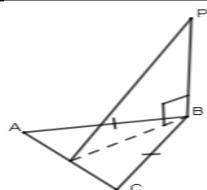
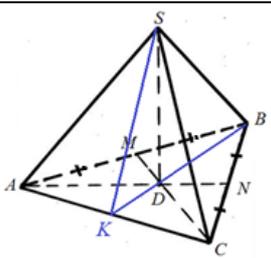
[4]

7. $SABC$ — правильный тетраэдр. Постройте перпендикуляр из точки S до прямой AC .

[3]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	$AC \parallel A_1C_1 \Rightarrow$ искомый угол- плоский угол между прямыми AC и BD	1	Или $BD \parallel B_1D_1$
	90°	1	
2		1	
		1	
3	$AK \perp AB, AK \perp AD \Rightarrow AK \perp (ABD)$ (по признаку перпендикулярности прямой и плоскости)	1	
	$AK \perp (ABD), BD \subset (ABD) \Rightarrow AK \perp BD,$ $\Rightarrow \angle(AK, BD) = 90^\circ$	1	
4		1	Выполнен рисунок по условию задачи
	PA — перпендикуляр, PD — наклонная, AD — проекция наклонной. $AD \perp DC \Rightarrow PD \perp DC$ (по теореме о трех перпендикулярах)	1	
	$\triangle PAD$ — прямоугольный $\Rightarrow PD = 10$	1	

5		1	Выполнен рисунок по условию задачи
	$AC = AD = 8$	1	Применена теорема о катете, лежащем против угла в 30^0
	$\triangle ACD$ — прямоугольный равнобедренный	1	
	$CD = 8\sqrt{2}$	1	
6		1	Выполнен рисунок по условию задачи
	BH — медиана и высота треугольника ABC , $BH = 12$ см	1	
	PB — перпендикуляр, PH — наклонная, BH — проекция наклонной. $BH \perp AC \Rightarrow PH \perp AC$ (по теореме о трех перпендикулярах)	1	
	PH — расстояние от точки P до прямой AC . $PH = 12\sqrt{2}$ см	1	
7	Доказывает, что SD перпендикуляр	1	
	$BK \perp AC \Rightarrow SK \perp AC$ (по теореме о трех перпендикулярах)	1	
		1	
Итого:		20	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 3 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 20

Типы заданий:

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 6 заданий, включающих вопросы с развернутым ответом.

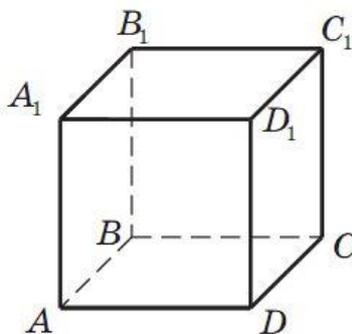
В вопросах, требующих развернутого ответа, обучающийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность обучающегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 3 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Угол в пространстве. Расстояние в пространстве	10.3.2 Знать определение угла между прямой и плоскостью, уметь изображать, находить его величину	Применение	1	5	РО	8	4	11
	10.3.3 Знать определение угла между плоскостями (двугранный угол), изображать и находить его величину	Применение	1	1	РО	6	3	
	10.3.4 Уметь находить расстояние от точки до плоскости и между скрещивающимися прямыми	Применение	1	6	РО	8	4	
Прямоугольная система координат и векторы в пространстве	10.4.2 Уметь находить расстояние между двумя точками в пространстве	Применение	2	3	РО	6	3	9
	10.4.3 Уметь находить координаты середины отрезка в пространстве	Применение		4	РО	6	3	
	10.4.4 Знать уравнение сферы и применять его при решении задач	Применение	1	2	РО	6	3	
ИТОГО:			6			40	20	20
<i>Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения</i>								

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания за 3 четверть

1. На рисунке $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб.



Изобразите угол между плоскостями AB_1D_1 и $A_1B_1C_1$.

[3]

2. Даны точки $M(-3; 1; -2)$, $N(5; 3; 2)$. Отрезок MN является диаметром сферы. Запишите уравнение сферы.

[3]

3. В параллелограмме $ABCD$ известно, что $A(-2; 0; 6)$, $B(1; 2; 9)$ и $D(5; -4; 3)$. Найдите координаты вершины C .

[3]

4. Даны точки $M(5; 1; -2)$ и $N(3; 2; -1)$. Известно, что $K \in O_y$ и $|MK| = |NK|$. Найдите координаты точки K .

[3]

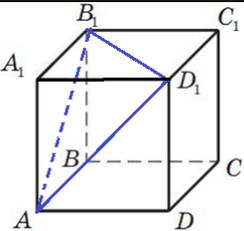
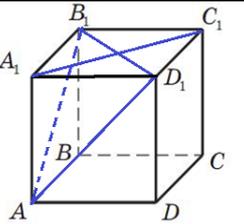
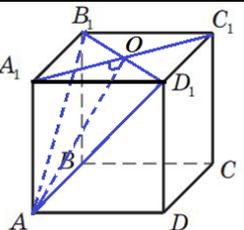
5. Через центр O правильного треугольника ABC к его плоскости проведен перпендикуляр SO , длиной 3 см. $SK \perp AB$, $AC = 18$ см. Покажите на рисунке угол между SK и плоскостью ABC . Найдите его градусную меру.

[4]

6. Гипотенуза прямоугольного треугольника ABC ($\angle C = 90^\circ$) равна 8, а один из острых углов равен 60° . Через меньший катет проведена плоскость α , составляющая с плоскостью треугольника угол в 30° . Найдите расстояние от вершины меньшего острого угла до плоскости, выполнив рисунок по условию задачи.

[4]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1		1	
		1	
	 <p data-bbox="268 1093 512 1128">$\angle A_1OA$ - искомый</p>	1	
2	$O(1; 2; 0)$	1	Применена формула нахождения координат середины отрезка
	$ MN = \sqrt{8^2 + 2^2 + 4^2} = \sqrt{84} = 2\sqrt{21} \Rightarrow R = \sqrt{21}$	1	
	$(x-1)^2 + (y-2)^2 + z^2 = 21$	1	
3	O — точка пересечения диагоналей, $O(3; -1; 6)$	1	
	$\frac{-2+x}{2} = 3, \frac{0+y}{2} = -1, \frac{6+z}{2} = 6$	1	
	$C(8; -2; 6)$	1	

4	$K(0; y; 0)$	1	
	$25 + (1 - y)^2 + 4 = 9 + (2 - y)^2 + 1$	1	
	$y = -8, K(0; -8; 0)$	1	
5	Выполнен рисунок по условию задачи, показан искомый угол	1	
	$OK = 3\sqrt{3}$	1	
	$\operatorname{tg} \varphi = \frac{3}{3\sqrt{3}} = \frac{1}{\sqrt{3}}$	1	
	$\varphi = 30^\circ$	1	
6	Выполнен рисунок по условию задачи	1	
	$\sin 60^\circ = \frac{BC}{8}$	1	Принимается альтернативное решение
	$BC^2 = AB^2 - AC^2 = 48 \Rightarrow BC = 4\sqrt{3}$	1	
	$2\sqrt{3}$	1	
Итого:		20	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 4 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 4 четверть

Продолжительность – 40 минут

Количество баллов – 20

Типы заданий:

КО – задания, требующие краткого ответа;

РО – задания, требующие развернутого ответа.

Структура суммативного оценивания

Данный вариант состоит из 7 заданий, включающих вопросы с кратким и развернутым ответом.

В вопросах, требующих краткого ответа, обучающийся записывает ответ в виде численного значения, слова или короткого предложения.

В вопросах, требующих развернутого ответа, обучающийся должен показать всю последовательность действий в решении заданий для получения максимального балла. Оценивается способность обучающегося выбирать и применять математические приемы в ряде математических контекстов. Задание может содержать несколько структурных частей/вопросов.

Характеристика заданий суммативного оценивания за 4 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания*	Тип задания*	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Прямоугольная система координат и векторы в пространстве	10.4.5 Уметь находить координаты и длину вектора в пространстве	Применение	5	1	КО	4	2	20
	10.4.6 Знать определения коллинеарных и компланарных векторов в пространстве, условие коллинеарности векторов	Знание и понимание		2	КО	2	1	
				3	РО	10	5	
				4	КО	4	2	
	10.4.7 Выполнять сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число	Применение		6	КО	4	2	
	10.4.8 Знать формулу скалярного произведения векторов в координатной форме и применять её при решении задач	Применение	2	5	КО	4	2	
				7	РО	12	6	
ИТОГО:			7			40	20	20

*Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения*

Образец заданий и схема выставления баллов
Задания суммативного оценивания за 4 четверть

1. Даны векторы $\vec{a} = 4i - j$ и $\vec{b} = -2i + 3j - 5k$. Найдите вектор $3\vec{a} - 2\vec{b}$. [2]

2. Известно, что $\overrightarrow{AB} \{-7; -4; 6\}$ и $B(-4; 2; 5)$. Найдите координаты точки A . [1]

3. Дан $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ — куб. Известно, что $A(2; -2; 0)$. Прямоугольная система координат выбрана так, как показано на рисунке 1.

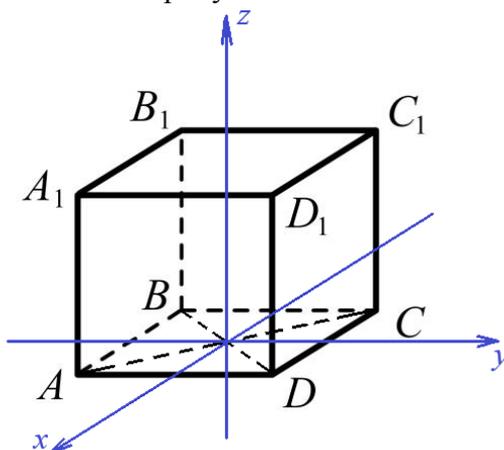


Рис.1

- a) Найдите координаты вершин C, B_1, C_1 .
- b) Найдите координаты векторов AC_1, B_1C .
- c) Найдите $|\overrightarrow{AC_1}|, |\overrightarrow{B_1C}|$.

[5]

4. Даны векторы $\overrightarrow{OA} \{m; 1; 3\}$ и $\overrightarrow{OB} \{4; 2; n\}$. Известно, что точки O, A и B лежат на одной прямой. Найдите значения m и n . [2]

5. Даны перпендикулярные векторы $\overrightarrow{OA} \{m; 1; 3\}$ и $\overrightarrow{OB} \{4; 2; m\}$. Найдите значение m . [2]

6. Диагонали куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ пересекаются в точке O . Найдите k , если $\overrightarrow{DO} = k\overrightarrow{B_1D}$. [2]

7. Даны точки $A(1; 0; 1)$, $B(5; 6; 11)$ и $C(1; 2; 9)$. Найдите угол C треугольника ABC . [6]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	$3\vec{a} = 12i - 3j, 2\vec{b} = -4i + 6j - 10k$	1	$3\vec{a} = \{12; -3; 0\},$ $2\vec{b} = \{-4; 6; -10\}$
	$3\vec{a} - 2\vec{b} = 16i - 9j + 10k$	1	$3\vec{a} - 2\vec{b} = \{16; -9; 10\}$
2	$A(3; 6; -1)$	1	
3	$C(-2; 2; 0), B_1(-2; -2; 4), C_1(-2; 2; 4)$	1	
	$\overrightarrow{AC_1} \{-4; 4; 4\},$	1	
	$\overrightarrow{B_1C} \{0; 4; -4\}$	1	
	$ \overrightarrow{AC_1} = 4\sqrt{3}$	1	
	$ \overrightarrow{B_1C} = 4\sqrt{2}$	1	
4	$\frac{m}{4} = \frac{1}{2} = \frac{3}{n}$	1	
	$m = 2, n = 6$	1	
5	$4m + 2 + 3m = 0,$	1	
	$m = -\frac{2}{7}$	1	
6	$D\vec{O} \uparrow \downarrow B_1\vec{D}$	1	Определяет коллинеарность векторов и их противоположную направленность
	$k = -\frac{1}{2}$	1	

7	$\overrightarrow{CA} \{0; -2; -8\}, \overrightarrow{CB} \{4; 4; 2\}$	1	
	$ \overrightarrow{CA} = \sqrt{68}, \overrightarrow{CB} = 6$	1	
	$\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB} = \sqrt{4+64} = \sqrt{68}$	1	
	$\cos \angle C = \frac{-24}{6\sqrt{68}}$	1	Принимать со <i>своими</i> значениями
	$\cos \angle C = \frac{-2\sqrt{17}}{17}$	1	
	$\angle C = \arccos\left(\frac{-2\sqrt{17}}{17}\right)$	1	
Итого:		20	