Спецификация суммативного оценивания за четверть

по предмету «Геометрия»

10 класс

(естественно-математическое направление)

Нур-Султан, 2019

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» 4
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 11
СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ 17
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 обучающимся 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 естественно-математического 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	- знать аксиомы стереометрии, их следствия; -знать определение параллельных и скрещивающихся прямых в пространстве, определять и изображать их; - знать определение угла между двумя прямыми в пространстве; - 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;	Для проверки уровня рекомендуется использовать задания с множественным выбором ответов (МВО) и/или задания, требующие краткого ответа (КО).
Применение	-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 её 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 уровня
I	50%	50%	0%
II	40%	60%	0%
III	33%	67%	0%
IV	20%	80%	0%
Итого	**36%**	**64%**	**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 6 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. Параллельность в пространстве	10.2.1 Знать аксиомы стереометрии, их следствия; иллюстрировать и записывать их с помощью математических символов	Знание и понимание	1	1a,b	КО	6	3	**20**
	10.2.2 Знать определение параллельных и скрещивающихся прямых в пространстве, определять и изображать их	Знание и понимание	1	2	КО	6	4	
	10.2.3 Знать свойства параллельных прямых в пространстве и применять их при решении задач	Применение	1	3	РО	7	3	
	10.1.1 Знать определение тетраэдра и параллелепипеда, уметь изображать тетраэдр, параллелепипед и их элементы на плоскости	Знание и понимание	1	5	КО	8	2	
	10.2.4 Знать признак и свойства параллельности прямой и плоскости, применять их при решении задач	Применение	1	4	КО	7	3	
	10.2.5 Знать признак и свойства параллельности плоскостей, применять их при решении задач	Применение	1	6	КО	6	5	
ИТОГО:			**6**			**40**	**20**	**20**
*Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения*								

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

1.

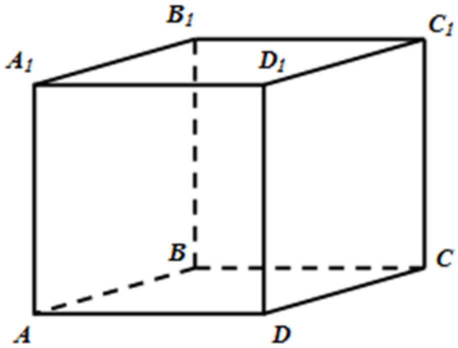
a) Три точки в пространстве не определяют положение плоскости, которая проходит через них. Как расположены эти точки?

[1]

b) Прямые a и b параллельны. Прямая a пересекает плоскость α в точке A, а прямая b пересекает плоскость α в точке B. Точки $E \in \alpha, F \in b$.
Укажите взаимное расположение прямых EF и AB.

[2]

2. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ точки K и F – середины ребер A_1B_1 и B_1C_1 соответственно.
M и P – точки пересечения диагоналей граней A_1D_1DA и DCC_1D_1 соответственно.

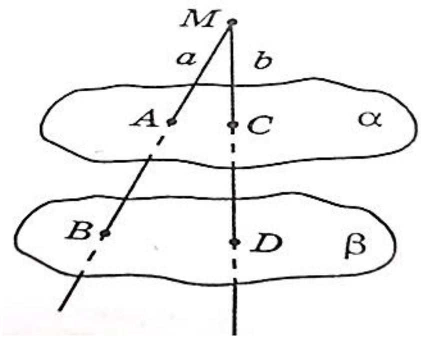


Заполните таблицу расположения прямых.

Прямые	Расположение прямых
KF и MP	
KF и BD	
DC_1 и KF	
KM и FP	

[4]

3. Прямые a и b пересекаются в точке M. Плоскости α и β параллельны.
Прямая a пересекает плоскость α в точке A, а плоскость β в точке B. Прямая b пересекает плоскость α в точке C, а плоскость β в точке D.
$\frac{AM}{AB} = \frac{2}{3}$. Найдите $\frac{MC}{CD}$.



[3]

4. Отрезок AB лежит в плоскости α. Точка M не принадлежит плоскости α. Точки K и P – середины отрезков MA и MB соответственно. Докажите, что прямая KP параллельна плоскости α. Выполните рисунок по условию задачи.

[3]

5. Постройте наклонный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$.

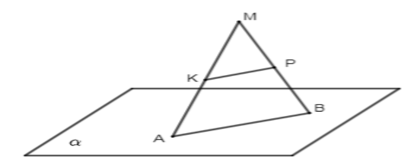
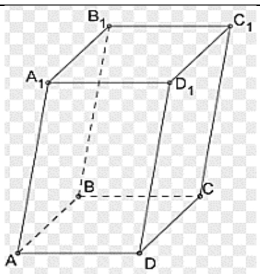
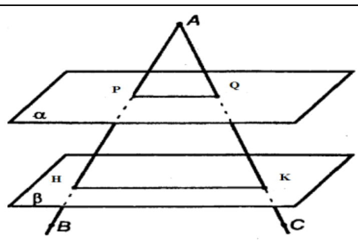
Найдите центры граней ABB_1A_1 и CDD_1C_1 и проведите через найденные точки прямую.

[2]

6. Параллельные плоскости α и β пересекают сторону AB угла BAC соответственно в точках P и H, а сторону AC этого угла – соответственно в точках Q и K. Найдите AH и AK, если $PH=2PA$, $PH=12$ см, $AQ=5$ см. Выполните рисунок по условию задачи.

[5]

Схема выставления баллов

<table>
<tr><th>№</th><th colspan="2">Ответ</th><th>Балл</th><th>Дополнительная информация</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">Эти точки лежат на одной прямой</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Прямые пересекаются или параллельны</td><td>2</td><td>1 балл за каждый случай расположения прямых</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td>KF и MP</td><td>параллельны</td><td>1</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>KF и BD</td><td>скрещиваются</td><td>1</td></tr>
<tr><td>DC_1 и KF</td><td>скрещиваются</td><td>1</td></tr>
<tr><td>KM и FP</td><td>параллельны</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td colspan="2">AC || BD</td><td>1</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="2">$\Delta AMC \sim \Delta BMD$</td><td>1</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\frac{MC}{CD} = \frac{2}{3}$</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">4</td><td colspan="2">
</td><td>1</td><td>Выполнен чертеж</td></tr>
<tr><td colspan="2">KP- средняя линия треугольника
KP || AB, тк. AB лежит в плоскости</td><td>1</td><td>Применяет теорему о средней линии треугольника</td></tr>
<tr><td colspan="2">$KP \parallel \alpha$</td><td>1</td><td>Применяет признак параллельности прямой и плоскости,</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td colspan="2">
</td><td>1</td><td>Построен наклонный параллелепипед</td></tr>
<tr><td colspan="2">Проведена прямая через точки пересечения диагоналей граней ABB_1A_1 и CDD_1C_1</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">6</td><td colspan="2">
</td><td>1</td><td>По условию задачи изображен рисунок</td></tr>
<tr><td colspan="2">$\Delta APQ \sim \Delta AHK$</td><td>1</td><td>Даёт обоснование</td></tr>
<tr><td colspan="2">$PA = 6$ см</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$AH = AP + PH$, $AH = 18$ см</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$AK = 15$ см</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Итого:</td><td>20</td><td></td></tr>
</table>

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 6 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
Перпендикулярность в пространстве	10.2.8 Знать определение перпендикуляра, наклонной и проекции наклонной в пространстве	Знание и понимание	1	1	КО	6	2	**20**
	10.2.9 Знать определение угла между двумя прямыми в пространстве	Знание и понимание	1	2	КО	7	4	
	10.3.1 Знать теорему о трех перпендикулярах и применять её при решении задач	Применение	1	3	РО	9	6	
	10.3.5 Уметь находить расстояние от точки до плоскости и между скрещивающимися прямыми	Применение	2	4,5	РО	9	5	
	10.3.3 Знать определение угла между плоскостями (двугранный угол), уметь изображать и находить его величину	Применение	1	6	РО	9	3	
ИТОГО:			**6**			**40**	**20**	**20**
*Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения*								

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

1.

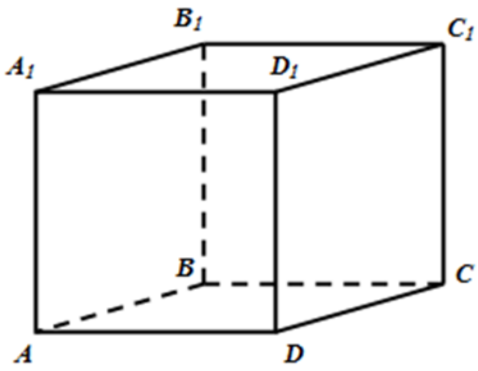
a) *ABCD* – параллелограмм, *BE* и *DF* – перпендикуляры к плоскости *ABC*. Докажите, что плоскости *ABE* и *DFC* параллельны.

[1]

b) Из точки, не лежащей в плоскости, проведено множество равных наклонных к этой плоскости. Какую фигуру образуют основания наклонных?

[1]

2. В кубе $ABCDA_1B_1C_1D_1$ точки *K* и *F* – середины ребер A_1B_1 и B_1C_1 соответственно. *M* и *P* – точки пересечения диагоналей граней A_1D_1DA и DCC_1D_1 соответственно.



Заполните таблицу, указав градусные меры углов между данными прямыми.

Прямые	Градусная величина угла между ними
KF и *MP*	
KF и *BD*	
DC_1 и *KF*	
KM и *FP*	

[4]

3. Отрезок *AD* перпендикулярен к плоскости равнобедренного треугольника *ABC*. Известно, что *AB*=*AC*=5 см, *BC*=6 см, *AD*=12 см.

a) Выполните чертеж по условию задачи.

[1]

b) Найдите расстояния от концов отрезка *AD* до прямой *BC*.

[5]

4. Отрезок *AB* расположен вне плоскости *α* по одну сторону от нее. Расстояние от точек *A* и *B* до плоскости равны 10 и 14. Найдите расстояние от середины отрезка *AB* до плоскости *α*.

[2]

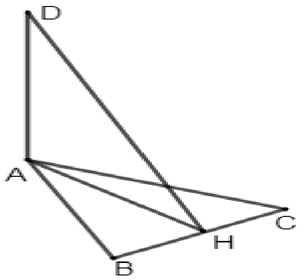
5. К плоскости квадрата *ABCD* проведен перпендикуляр *KD*. Сторона квадрата равна 7 см. Найдите расстояние между прямыми *AB* и *KD*.

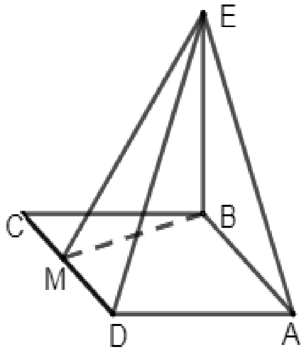
[3]

6. *ABCD* – ромб, в котором $\angle A = 60^\circ$, $AB = m$, $BE \perp (ABC)$, $BE = \frac{m\sqrt{2}}{2}$. Выполните рисунок и найдите угол между плоскостями *AED* и *ABC*.

[3]

Схема выставления баллов

<table>
<tr><th>№</th><th colspan="2">Ответ</th><th>Балл</th><th>Дополнительная информация</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1</td><td colspan="2">Т.к $ABCD$- параллелограмм, то $AB // CD$; т.к $EB \perp (ABC)$ и $FD \perp (ABC)$, то $EB // FD \Rightarrow$ $(AEB) // (FCD)$</td><td>1</td><td rowspan="2">Применен признак параллельности плоскостей</td></tr>
<tr><td colspan="2">Окружность</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="4">2</td><td>KF и MP</td><td>0°</td><td>1</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>KF и BD</td><td>90°</td><td>1</td></tr>
<tr><td>DC_1 и KF</td><td>60°</td><td>1</td></tr>
<tr><td>KM и FP</td><td>0°</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="6">3</td><td colspan="2"></td><td>1</td><td>Выполнен чертеж</td></tr>
<tr><td colspan="2">Расстояние от точки А до прямой ВС есть длина перпендикуляра АН;
$AH \perp BC \Rightarrow AH$ - высота и медиана треугольника ABC</td><td>1</td><td>Применяет свойства равнобедренного треугольника</td></tr>
<tr><td colspan="2">$DH \perp BC$</td><td>1</td><td>Применена теорема о трех перпендикулярах</td></tr>
<tr><td colspan="2">$AH^2 = AC^2 - HC^2 = 25 - 9 = 16$</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$DH^2 = DA^2 + HA^2 = 144 + 16 = 160$</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">$DH = 4\sqrt{10}$</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">4</td><td colspan="2">$ABCD$ – трапеция, где C и D- основания перпендикуляров, опущенных из A и B соответственно на плоскость</td><td>1</td><td rowspan="2">Дает обоснование</td></tr>
<tr><td colspan="2">Искомое расстояние – средняя линия трапеции и равно 12</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">AB и CD- скрещивающиеся прямые</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>

	AD- общий перпендикуляр между *AB* и *CD*	1	
	Ответ:7	1	
6	Выполнен рисунок  	1	
	Обосновано, что линейный угол между плоскостями равен углу *EMB*, где *M* – основание высоты ромба, опущенной из *B* на сторону *AD*	1	
	Высота ромба равна $\frac{m\sqrt{3}}{2}$, тогда искомый угол равен 45°	1	
Итого:		**20**	

СПЕЦИФИКАЦИЯ СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗА 3 ЧЕТВЕРТЬ

Обзор суммативного оценивания за 3 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 8 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 3 четверть

Раздел	Проверяемая цель	Уровень мыслительных навыков	Кол. заданий*	№ задания *	Тип задания *	Время на выполнение, мин*	Балл*	Балл за раздел
Перпендикулярность в пространстве	10.1.2 Знать определение и свойства прямоугольного параллелепипеда	Знание и понимание	1	1	РО	4	2	**4**
	10.3.6 Знать формулу площади ортогональной проекции плоской фигуры на плоскость и применять ее при решении задач	Применение	1	6	РО	4	2	
Прямоугольная система координат и векторы в пространстве	10.4.2 Выполнять сложение векторов и умножение вектора на число	Применение	1	2	КО	6	2	**16**
	10.4.3 Знать определения коллинеарных и компланарных векторов в пространстве	Знание и понимание	1	3	КО	6	2	
	10.4.15 Раскладывать вектор по трем некомпланарным векторам	Применение	2	4,7	РО	8	4	
	10.4.7 Уметь находить расстояние между двумя точками в пространстве	Применение	2	5,8	РО	12	8	
ИТОГО:			**8**			**40**	**20**	**20**
*Примечание: * - разделы, в которые можно вносить изменения*								

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

1. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, где

$B_1D = 5, \quad B_1C_1 = \dfrac{5\sqrt{3}}{2}$.

Найдите угол между B_1D и гранью DD_1C_1C.

[2]

2. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – параллелепипед.

a) Укажите вектор, равный сумме векторов $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{B_1C_1} + \overrightarrow{DD_1} + \overrightarrow{CD}$.

[1]

b) Пусть A_1C пересекает B_1D в точке *M*, $\overrightarrow{B_1D} = x \cdot \overrightarrow{DM}$. Найдите *x*.

[1]

3**.** Дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$.

a) Точки *E* и *F* – середины ребер B_1C_1 и C_1D_1 соответственно. Запишите векторы с началом и концом в вершинах параллелепипеда, которые сонаправлены с $\overrightarrow{EF}$.

[1]

b) Объясните, какие из следующих трех векторов: $\overrightarrow{AA_1}$, $\overrightarrow{CC_1}$, $\overrightarrow{BB_1}$ или $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AA_1}$ компланарны.

[1]

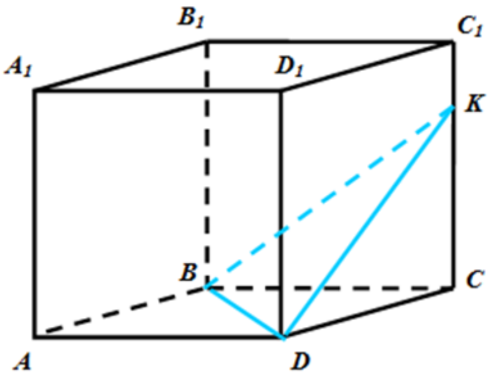
4. $ABCDA_1B_1C_1D_1$ – параллелепипед. Точка *K* – середина ребра CC_1. Разложите вектор $\overrightarrow{AK}$ по векторам $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AA_1}$.

[2]

5. Дан равнобедренный треугольник *ABC* (*AC* = *CB*), где *A*(1; –2; 1), *B*(3; 2; –3).Точка *C* лежит на оси ординат. Найдите стороны треугольника *ABC*.

[4]

6. Ребро куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равно 2 см. Через диагональ основания *BD* под углом 45° к плоскости основания проведена плоскость *BDK*, пересекающая боковое ребро в точке *K*. Найдите площадь треугольника *BDK*.



[2]

7. Дан тетраэдр $DABC$. Точка K – середина ребра AC, а точка M – середина отрезка KD. $\overrightarrow{DA}=\vec{a}$, $\overrightarrow{DB}=\vec{b}$, $\overrightarrow{DC}=\vec{c}$. Разложите $\overrightarrow{BM}$ по векторам $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$.

[2]

8. В треугольнике MFP вершины имеют следующие координаты: $M(0; 0; 0)$, $F(2; -1; 3)$, $P(-1; 1; 1)$. Найдите диаметр окружности, описанной вокруг этого треугольника.

[4]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	Обосновано, что искомый угол $\angle B_1DC_1$	1	
	$\angle B_1DC_1 = 60°$	1	
2	$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{B_1C_1}+\overrightarrow{DD_1}+\overrightarrow{CD}=$ $=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{DD_1}=\overrightarrow{AD_1}$	1	
	$x = –2$		
3	$\overrightarrow{BD},\ \ \overrightarrow{B_1D_1}$	1	
	$\overrightarrow{AA_1},\ \overrightarrow{CC_1},\ \overrightarrow{BB_1}$ (они равны, т. е. параллельны одной плоскости)	1	
4	$\overrightarrow{AK}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CK}\ (\textit{или эквивалент})=$	1	
	$=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}+\frac{1}{2}\overrightarrow{AA_1}$	1	
5	$AC=BC\Rightarrow$ $\Rightarrow(0-1)^2+(y+2)^2+(0-1)^2=(0-3)^2+(y-2)^2+(0+3)^2$ или эквивалент	1	
	$y = 2$	1	
	$AC = CB = 3\sqrt{2}$	1	
	$AB = 6$	1	
6	Указано, что ΔBDC – проекция ΔBDK на плоскость основания и $S(BDC) = 2$	1	
	$S(BDK)=\dfrac{S(BDC)}{cos\,45°}\Rightarrow S(BDK)=2\sqrt{2}$	1	
7	$\overrightarrow{BM}=\overrightarrow{BD}+\overrightarrow{DM}=$	1	
	$=\overrightarrow{BD}+\frac{1}{4}\left(\overrightarrow{DA}+\overrightarrow{DC}\right)=\frac{1}{4}\vec{a}-\vec{b}+\frac{1}{4}\vec{c}$	1	

8	$MF^2 = 4+1+9=14,$ $MP^2 = 1+1+1=3,$ $FP^2 = 9+4+4=17$	2	1 балл за одну верно вычисленную сторону 1 балл за все верно вычисленные стороны
	$MF^2 + MP^2 = FP^2 \Rightarrow \Delta MFP$ -прямоугольный	1	
	Диаметр $\sqrt{17}$	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	10.4.4 Знать определение и свойства скалярного произведения векторов в пространстве	Знание и понимание	2	1,6	КО/РО	8	3	**20**
	10.4.17 Вычислять угол между двумя векторами в пространстве	Применение	2	2, 7	РО	14	8	
	10.4.18 Знать и применять условие перпендикулярности векторов в пространстве	Применение	1	4	КО/РО	6	3	
	10.4.10 Знать уравнение сферы и применять его при решении задач	Применение	1	3	КО/РО	6	3	
	10.4.21 Уметь переходить от канонического вида к параметрическому виду уравнения прямой	Применение	1	5	КО	6	3	
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. Скалярный квадрат вектора равен 20. Найдите модуль этого вектора.

[1]

2. Точки $A(14;-8;-1); B(7;3;-1); C(-6;4;-1); D(1;-7;-1)$ являются вершинами ромба *ABCD*. Найдите острый угол ромба.

[5]

3.

a) Напишите уравнение сферы с центром в начале координат, если плоскость $x = 2$ касается этой сферы.

[1]

b) Сфера задана уравнением $x^2 - 4x + y^2 + z^2 = 0$. Найдите координаты центра сферы и ее радиус.

[2]

4.

a) Даны векторы $\vec{a}(4; 3; -6)$ и $\vec{b}(1; -2; 9)$. Верно ли, что векторы перпендикулярны?

[1]

b) Даны векторы $\vec{a}(1; 2p; q)$, $\vec{c}\left(-\left(4p^2 + q^2\right); 2p; q\right)$, где p и q- некоторые постоянные. Покажите, что $\vec{a}$ и $\vec{c}$ перпендикулярны для всех ненулевых значений p и q.

[2]

5.

a) Прямая задана уравнением $\frac{x-2}{5} = \frac{y}{-7} = \frac{z+6}{11}$. Задайте прямую параметрически.

[1]

b) Дан $\vec{a}\left(2; -\frac{1}{3}; \frac{2}{5}\right)$ – направляющий вектор прямой *m*, $M(7; -1; 0)$ принадлежит прямой *m*.

i) Напишите каноническое уравнение прямой *m*.

[1]

ii) Напишите параметрическое уравнение прямой *m*.

[1]

6. Дано: $(\vec{c} - \vec{b}) \cdot \vec{a} = 0$, $(\vec{c} - \vec{a}) \cdot \vec{b} = 0$. Докажите, что $(\vec{b} - \vec{a}) \cdot \vec{c} = 0$.

[2]

7. Найдите угол между вектором $\vec{u}(3;4;\sqrt{7})$ и осью OY.

[3]

Схема выставления баллов

№	Ответ	Балл	Дополнительная информация
1	$\sqrt{20}=2\sqrt{5}$	1	
2	$\vec{AB}(-7;11;0)$, $\vec{AD}(-13;1;0)$	1	
	$\lvert\vec{AB}\rvert=\sqrt{170}$, $\lvert\vec{AD}\rvert=\sqrt{170}$	1	
	$\vec{AB}\cdot\vec{AD}=-7\cdot(-13)+11\cdot1+0\cdot0=102$	1	
	$\cos\alpha=\dfrac{\vec{AB}\cdot\vec{AD}}{\lvert\vec{AB}\rvert\cdot\lvert\vec{AD}\rvert}=\dfrac{102}{170}=\dfrac{51}{85}$	1	
	$\alpha=\arccos\dfrac{51}{85}$	1	
3	$x^2+y^2+z^2=4$	1	
	$(x-2)^2+y^2+z^2=4$	1	
	(2; 0; 0), $r=2$	1	
4	$\vec{a}\cdot\vec{b}=4\cdot1+3\cdot(-2)+(-6)\cdot9\neq0\Rightarrow$ векторы не перпендикулярны	1	
	$\vec{a}\cdot\vec{c}=-4p^2-q^2+4p^2+q^2=$	1	
	$=0\Rightarrow$ векторы перпендикулярны	1	
5	$\dfrac{x-2}{5}=\dfrac{y}{-7}=\dfrac{z+6}{11}=t\Rightarrow$ $\Rightarrow\begin{cases}x=5t+2,\\y=-7t,\\z=11t-6\end{cases}$	1	
	$\dfrac{x-7}{2}=-\dfrac{y+1}{1/3}=\dfrac{z}{2/5}$	1	
	$\begin{cases}x=2t+7,\\y=-\dfrac{1}{3}t-1,\\z=\dfrac{2}{5}t\end{cases}$	1	

6	$\left(\vec{c}-\vec{b}\right)\cdot\vec{a}=0\Rightarrow\vec{c}\cdot\vec{a}-\vec{b}\cdot\vec{a}=0\Rightarrow$ $\Rightarrow\vec{c}\cdot\vec{a}=\vec{b}\cdot\vec{a}$, $\left(\vec{c}-\vec{a}\right)\cdot\vec{b}=0\Rightarrow\vec{c}\cdot\vec{b}-\vec{a}\cdot\vec{b}=0\Rightarrow$ $\Rightarrow\vec{c}\cdot\vec{b}=\vec{a}\cdot\vec{b}$	1	1 балл, если записано один из двух выводов
	$\vec{c}\cdot\vec{a}=\vec{c}\cdot\vec{b}\Rightarrow\vec{c}\cdot\vec{b}-\vec{c}\cdot\vec{a}=0\Rightarrow$ $\Rightarrow\left(\vec{b}-\vec{c}\right)\cdot\vec{c}=0$ или эквивалент	1	
7	$\lvert\vec{u}\rvert=\sqrt{9+16+7}=\sqrt{32}=4\sqrt{2}$, $\vec{j}\,(0;1;0)$	1	
	$\cos\alpha=\dfrac{\vec{u}\cdot\vec{j}}{\lvert\vec{u}\rvert\cdot\lvert\vec{j}\rvert}=\dfrac{4}{4\sqrt{2}}=\dfrac{1}{\sqrt{2}}$	1	
	$\alpha=45^0$	1	
Итого:		**20**	