

Методические рекомендации к письменному экзамену по учебному предмету «Математика» в 2017/2018 учебном году

Выпускные экзамены – важный этап деятельности учреждений образования. Министерство образования Республики Беларусь разработало пакет документов, регламентирующих подготовку, организацию и проведение выпускных экзаменов. Письменный экзамен проводится по двум образовательным уровням изучения предмета: базовому и повышенному.

При оформлении экзаменационной работы следует строго соблюдать требования нормативных документов, систематизированные в следующей таблице:

| № п/п | Правило | Обоснование |
|-------|--|--|
| 1 | Выпускные экзамены проводятся по текстам, содержащимся в сборниках экзаменационных материалов, утверждаемых Министерством образования Республики Беларусь. | Информационное письмо Министерства образования Республики Беларусь «О завершении 2017/2018 учебного года и проведения выпускных экзаменов в учреждениях общего среднего образования» от 16.03.2018 №01-18/1768, с. 3, с. 6 |
| 2 | Экзаменационные работы выполняются на отдельных листах со штампом учреждения образования. | Метадычныя рэкамендацыі па фарміраванні культуры вуснага і пісьмовага маўлення ва ўстановах адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі, якія зацверджаны намеснікам Міністра адукацыі Рэспублікі Беларусь ад 06.06.2016 (далее – Методические рекомендации), с.11, п.23. Правила проведения аттестации учащихся при освоении содержания образовательных программ общего среднего образования, утвержденные постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 20.06.2011 № 38 (далее – Правила проведения аттестации учащихся), п.п.75, 76 |
| 3 | Дата выполнения экзаменационной работы записывается на штампе учреждения образования. Например, <i>1 июня 2018 г.</i> | Методические рекомендации, с.11, п.23. |
| 4 | После штампа учреждения образования пропускается четыре клетки вниз и посередине строки | Методические рекомендации, с.12, п.23. |

| | | |
|----|---|--|
| | <p>титульного листа экзаменационной работы делается следующая запись: <i>Экзаменационная работа по математике учащегося 11 «В» класса Станкевича Сергея Ивановича</i></p> | |
| 5 | <p>Номер варианта, указывающий на уровень изучения материала (базовый или повышенный), записывается посередине на обратной стороне титульного листа. Например, <i>Вариант 21</i></p> | <p>Методические рекомендации, с.12, п.23. Информационное письмо Министерства образования Республики Беларусь «О формировании составов экзаменационных комиссий» от 11.05.2017 № 01-26/2686.</p> |
| 6 | <p>Между записью номера варианта и первым заданием пропускается 1 клетка, между заданиями – 2 клетки.</p> | <p>Методические рекомендации, с.12, п.23.</p> |
| 7 | <p>Задания экзаменационной работы не переписываются.</p> | <p>Методические рекомендации, с.12, п.23.</p> |
| 8 | <p>Поля отводятся с внешней стороны экзаменационного листа (при их отсутствии).</p> | <p>Методические рекомендации, с.8, п.22.</p> |
| 9 | <p>Слово «<i>Решение</i>» пишется сразу после номера задания. Например, <i>1. Решение.</i></p> | <p>В качестве образца записи решения задачи можно использовать примеры из учебников, рекомендованные к использованию на уроках математики Министерством образования Республики Беларусь.</p> |
| 10 | <p>Ответ записывается на новой строке после выполнения задания. Например, <i>Ответ: 3 см.</i></p> | |
| 11 | <p>При выполнении записей соблюдается красная строка.</p> | <p>Методические рекомендации, с.8, п.20.</p> |
| 12 | <p>Записи выполняются шариковой ручкой, чисто и аккуратно, разборчивым почерком, с соблюдением орфографических и пунктуационных норм, без использования корректора.</p> | |
| 13 | <p>Графики, чертежи, схемы выполняются простым карандашом или шариковой ручкой, при необходимости – с применением циркуля и линейки.</p> | |
| 14 | <p>Учащиеся осуществляют исправления ошибок, зачеркивая тонкой горизонтальной линией ошибочно написанное слово,</p> | |

| | | |
|----|--|---|
| | предложение, число, выражение (без использования корректора); затем над зачеркнутым словом, предложением, числом, выражением делают правильную запись. | |
| 15 | <p>В экзаменационных работах учитель подчеркивает, зачеркивает и записывает правильный вариант, в том числе орфографические и пунктуационные ошибки. При этом орфографические, пунктуационные ошибки не учитываются при выставлении отметки за работу.</p> <p>Исправление ошибок, допущенных учащимся, написание правильного варианта, другие записи производятся ручкой с красным стержнем.</p> <p>Если в экзаменационной работе одна и та же ошибка встречается несколько раз, то ее засчитывают как одну.</p> | Методические рекомендации, с.15, п.33; с.16, п.38. |
| 16 | <p>На полях листа экзаменационной работы напротив каждого выполненного задания (например, напротив слова «<i>Ответ</i>») записывается количество баллов, которое соответствует выполненному заданию. После решения последнего задания записывается суммарное количество баллов за выполнение всех заданий, которые переводятся в соответствующую отметку. Отметка записывается в соответствующей строке.</p> | Методические рекомендации, с.15, п.34. |
| 17 | <p>В конце экзаменационной работы после выставления итоговой отметки делается следующая запись:</p> <p><i>Председатель экзаменационной комиссии</i> (подпись) <i>И.О.Фамилия</i></p> <p><i>Члены экзаменационной комиссии:</i> (подпись) <i>И.О.Фамилия</i> (подпись) <i>И.О.Фамилия</i></p> <p>или</p> <p><i>Председатель экзаменационной комиссии</i> (подпись) <i>И.О.Фамилия</i></p> <p><i>Члены экзаменационной комиссии:</i></p> | Методические рекомендации, приложение 7. Правила проведения аттестации учащихся, п.80. |

| | | |
|----|---|--|
| | (подпись) И.О.Фамилия (подпись) И.О.Фамилия (подпись) И.О.Фамилия | |
| 18 | Проверка экзаменационных работ осуществляется в помещении школы и должна быть завершена не позже, чем за день до проведения следующего экзамена. | Правила проведения аттестации учащихся, п.п.79, 81. |
| 19 | Итоговая отметка по учебному предмету «Математика» выставляется: - на уровне экзаменационной отметки за выпускной экзамен, если положительная годовая отметка ниже экзаменационной; - на уровне годовой отметки, если положительная экзаменационная отметка ниже годовой; - как среднее арифметическое экзаменационной и годовой отметок, если разница между годовой и экзаменационной отметками составляет два и более балла. | Правила проведения аттестации учащихся, п.п.82, 83. |
| 20 | Документы о выпускных экзаменах в учреждениях общего среднего образования (протоколы, ведомости отметок, экзаменационные письменные работы учащихся прошиваются) хранятся в архиве учреждения образования в течение 75 лет. | Постановление Министерства образования Республики Беларусь и Министерства юстиции Республики Беларусь от 30 ноября 2009 г. № 72/76, глава 16, п.369. |

Оценивание письменных экзаменационных работ по математике членами предметных комиссий должны проводиться в соответствии с нормами оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебному предмету «Математика» (приказ Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 №674, с изменениями и дополнениями от 29.09.2010 №635).

Все выявленные погрешности выполнения экзаменационных заданий учащимися необходимо строго ранжировать: существенные и несущественные ошибки.

Существенные ошибки свидетельствуют о том, что учащийся не усвоил основ теории: не знает правил, теорем, формул, определений или неверно их применяет к выполнению заданий и решению задач. Например, $\sqrt{x^2} = x$, $\sin 2x = 2\sin x$, $x^2 < 9$, значит $x < \pm 3$ и т.д. Задание считается невыполненным, если в нем допущена *существенная ошибка*, которая привела к неверному результату.

К *несущественным* ошибкам относятся, например, отдельные ошибки в вычислениях или преобразованиях (например, по невнимательности), исключение без объяснения одного из посторонних корней уравнения, построение графика функций по трем точкам, запись ответа в виде, допускающем упрощения, неточности в пояснительном тексте (например, график функции положителен), неаккуратное оформление работы, грамматические ошибки в написании математических терминов, то есть ошибки, которые не повлияли на правильность конечного результата.

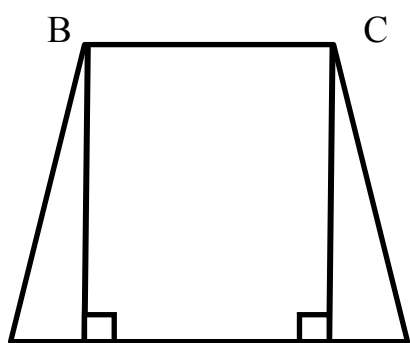
Вопрос, к какой категории отнести ту или иную ошибку, должен рассматриваться и обсуждаться членами предметной комиссии в каждом конкретном случае. При этом учитывать, насколько полно и осмысленно пользуется учащийся математическими фактами, методами и приемами.

Примеры оформления решения заданий из сборника заданий для выпускного экзамена по учебному предмету «Математика»

№7 (Вариант 9, сборник заданий для выпускного экзамена по учебному предмету «Математика» за период обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования)

В трапеции $ABCD$ основание $BC = 12$ см, диагональ $AC = 24$ см и $\angle BAC = \angle ADC$. Найдите основание AD .

7. Решение.



- 1) Пусть $ABCD$ – трапеция, $BC = 12$ см, $AC = 24$ см, $\angle BAC = \angle ADC$. Найти основание AD .
- 2) $AD \parallel BC$ (по определению трапеции), AC – секущая, тогда $\angle BCA = \angle CAD$ (как накрест лежащие).
- 3) Треугольники ABC и ACD подобны по первому признаку подобия треугольников, так как $\angle BAC = \angle ADC$ (по условию задачи), $\angle BCA = \angle CAD$ (как накрест лежащие).

А.) И. О. подобия тре, К. ль, D. ов ABC и ACD следует $\frac{AC}{AD} = \frac{CB}{AC}$. Тогда $AD = \frac{AC^2}{CB}$,

$$AD = \frac{24^2}{12} = 48 \text{ (см)}.$$

Ответ: 48 см.

Методический комментарий

В данной задаче к *несущественным* можно отнести ошибки, например, связанные с неполным обоснованием подобия треугольников. К *существенной* – неправильно составленную пропорцию.

№10 (Вариант 140, сборник заданий для выпускного экзамена по учебному предмету «Математика» за период обучения и воспитания на II ступени общего среднего образования)

В бассейн проведены две трубы – подающая и отводящая, причем через первую бассейн наполняется на 1 ч дольше, чем через вторую опорожняется. При заполненном на $\frac{1}{2}$ бассейне были открыты обе трубы, и бассейн оказался пустым спустя 10 ч. За какое время первая труба наполняет бассейн?

10. Решение.

Пусть через вторую трубу бассейн опорожняется за x часов, тогда заполняется она через первую трубу за $(x+1)$ час. Производительность первой трубы равна $\frac{1}{x+1}$, производительность второй трубы равна $\frac{1}{x}$. Весь объем бассейна примем за 1. По условию задачи составим и решим уравнение:

$$\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1}\right) \cdot 10 = \frac{1}{2},$$

$$\frac{1}{x} - \frac{1}{x+1} = \frac{1}{20},$$

$$\frac{1}{x(x+1)} = \frac{1}{20},$$

$$x^2 + x = 20,$$

$$x^2 + x - 20 = 0.$$

По теореме, обратной теореме Виета, $x_1 = -5$, $x_2 = 4$. Т.к. время не может принимать отрицательное значение, $x = 4$. Значит, время для первой трубы равно $4+1=5$ (ч).

Ответ: 5 ч.

Методический комментарий

В данной задаче к *несущественным* можно отнести ошибки, например, связанные с неполным объяснением составления уравнения, с помощью которого решается данная задача, или отсутствием полного пояснительного текста или отсутствием объяснения при отборе корней. К *существенным* ошибкам можно отнести – неумение решать дробно-рациональные уравнения.

№8 (Вариант 103, сборник заданий для выпускного экзамена по учебному предмету «Математика» за период обучения и воспитания на III ступени общего среднего образования)

Решите уравнение $(x-3)(x-2) - 4\sqrt{x^2 - 5x + 1} = 10$.

8. Решение.

Так как $(x-3)(x-2) = x^2 - 5x + 1$, пусть $\sqrt{x^2 - 5x + 1} = t$, $t > 0$.

Тогда исходное уравнение примет вид: $t^2 - 4t - 10 = 0$.

$D = 36$, $D > 0$, $t_1 = -1$ - не удовлетворяет условию $t > 0$, $t_2 = 5$.

Вернемся к замене:

$$\sqrt{x^2 - 5x + 1} = 5,$$

$$x^2 - 5x + 1 = 25,$$

$$x^2 - 5x - 24 = 0,$$

$$D = 121, D > 0, x_1 = -3, x_2 = 8.$$

Ответ: -3; 8.

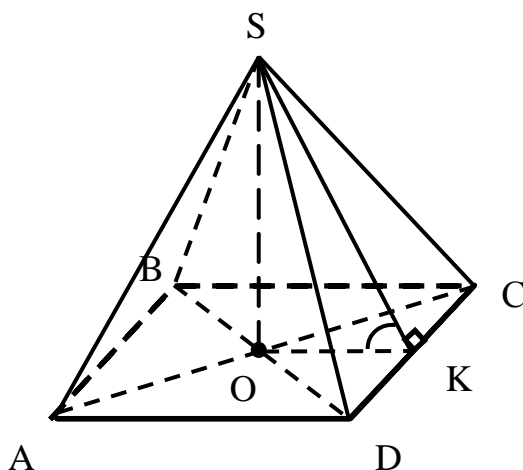
Методический комментарий

К *несущественным* ошибкам в данной задаче можно отнести отсутствие объяснения при отборе корней, к *существенным* – если не соблюдена равносильность всех переходов или в конце решения не выполняется проверка найденных корней.

№6 (Вариант 29, сборник заданий для выпускного экзамена по учебному предмету «Математика» за период обучения и воспитания на III ступени общего среднего образования)

Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, высота которой равна 30 см, а двугранный угол при ребре основания равен 45° .

б. Решение.



1) Пусть $SABCD$ правильная четырехугольная пирамида, тогда $ABCD$ – квадрат, вершина пирамиды $SO = 30$ см проектируется в точку пересечения диагоналей квадрата.

2) Проведем $SK \perp DC$, соединим точку O с точкой K . Тогда по теореме о трех перпендикулярах $DC \perp OK$, угол $SKO = 45^\circ$ линейный угол двугранного угла $SDCO$.

3) Из треугольника SOK ($\angle SOK = 90^\circ$) найдем $\angle OSK = \angle SOK - \angle OKS = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ$, следовательно, треугольник SOK прямоугольный равнобедренный ($SO = OK$), $OK = 30$ см.

4) Так как $AD = 2 OK$ ($ABCD$ - квадрат), то $AD = 60$ см.

5) Найдем площадь основания: $S_{ABCD} = AD^2 = 3600$ ($см^2$).

6) Найдем объем пирамиды: $V = \frac{1}{3} \cdot S_{ABCD} \cdot SO = \frac{1}{3} \cdot 3600 \cdot 30 = 36000$ ($см^3$).

Ответ: 36000 $см^3$.

Методический комментарий

В данной задаче к *существенной* ошибке относится отсутствие обоснований построения линейного угла данного двугранного угла, к *несущественной*, например, некорректное применение теоремы о трех перпендикулярах и т.д.

Литература:

1. Адукацыйны стандарт вучэбнага прадмета «Матэматыка» (I–XI класы). Пастанова Міністэрства адукацыі Рэспублікі Беларусь ад 29.05.2009 №32.
2. Инструктивно-методическое письмо Министерства образования Республики Беларусь от 21.07.2017 «Об организации в 2017/2018 учебном году образовательного процесса при изучении учебных предметов и проведении факультативных занятий в учреждениях общего среднего образования»
3. Кодекс Республики Беларусь об образовании от 13.01.2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://world_of_law.pravo.by/text.asp?RN=Hk1100243. – Дата доступа: 15.06.2017.
4. Концепция учебного предмета «Математика». Приказ Министерства образования Республики Беларусь 29.05.2009 №675.
5. Метадычныя рэкамендацыі па фарміраванні культуры вуснага і пісьмовага маўлення ва ўстановах адукацыі, якія рэалізуюць адукацыйныя праграмы агульнай сярэдняй адукацыі, якія зацверджаны намеснікам Міністра адукацыі Рэспублікі Беларусь ад 06.06.2016.
6. Нормы оценки результатов учебной деятельности учащихся общеобразовательных учреждений по учебному предмету «Математика». Приказ Министерства образования Республики Беларусь от 29.05.2009 №674 (с изменениями и дополнениями от 29.09.2010 №635).
7. Постановление коллегии Министерства образования Республики Беларусь от 07.07.2017 №74 «Об установлении перечня учебных предметов, по которым проводятся выпускные экзамены, форм проведения выпускных экзаменов при проведении в 2017/2018 учебном году итоговой аттестации учащихся при освоении содержания образовательных программ общего среднего образования, образовательной программы специального образования на уровне общего среднего образования».
8. Правила проведения аттестации учащихся при освоении содержания образовательных программ общего среднего образования, утвержденные постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 20.06.2011 № 38.
9. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы «Требования для учреждений общего среднего образования» утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27.12.2012 №206 (с изменениями и дополнениями от 29.07.2014 №63, 25.11.2014 №78, 17.05.2017 №35).
10. Информационное письмо Министертсва образования Республики Беларусь «О формировании составов экзаменационных комиссий» от 11.05.2017 № 01-26/2686.
11. Информационное письмо Министертсва образования Республики Беларусь «О завершении 2017/2018 учебного года и проведения выпускных экзаменов в учреждениях общего среднего образования» от 16.03.2018 №01-18/1768.
12. Постановление Министерства образования Республики Беларусь и Министерства юстиции Республики Беларусь от 30 ноября 2009 г. № 72/76.

[http://iro.gomel.by/Научно-методическое обеспечение/Методические рекомендации](http://iro.gomel.by/Научно-методическое_обеспечение/Методические_рекомендации)

Федорович Наталья Михайловна, начальник учебно-методического отдела естественно-математических дисциплин ГУО «Гомельский областной институт развития образования»