АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы»
Cambridge International Examinations

МАТЕМАТИКА **12 класс**

Экзаменационная работа 3 **Май 2015**

СХЕМА ВЫСТАВЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Максимальный балл: 80

Этот документ состоит из **9** напечатанных и **1** чистой страницы.

NIS_G12_MATHS_03_MS_RUS/FP
© Center for Pedagogical Measurements
AEO “Nazarbayev Intellectual Schools” 2015

CAMBRIDGE International Examinations

[Переверните

Выставляемые баллы

- Количество баллов, выставляемых за каждую часть вопроса, должно быть записано в столбце «Для экзаменатора» с правой стороны страницы с помощью примечаний, указанных в схеме выставления баллов, например, M1 A1
- Невозможно выставить половину балла.
- Общее количество баллов за каждый вопрос должно быть посчитано и записано на обложке вопросника, и сложено для получения итогового балла за экзаменационную работу.
- Если в вопросе кандидатов инструктируют использовать определенный метод, то именно этот метод необходимо применить.
- В других вопросах принимается любой валидный альтернативный метод, и кандидатам необходимо выставить эквивалентные баллы за выполнение сравнительных действий в их решениях.
- При оценивании вопросов необходимо проявить особую внимательность там, где вычисления ведут к данному решению – кандидат должен предоставить полное обоснование полученного результата.
- Если вопрос требует точного решения, то в своих вычислениях кандидат должен использовать точные значения.

Примечания и аббревиатура

M Баллы выставляются за применение правильного метода и не отнимаются за исключительно численные ошибки.

A Баллы выставляются за правильный ответ и зависят от предыдущих баллов M. Следовательно, нельзя выставить баллы M0 A1.

B Баллы независимы от баллов M и выставляются за правильный окончательный ответ или правильное промежуточное действие.

DM или **DB** (или dep*) используются для указания того, что определенный балл **M** или **B** зависит от более раннего балла **M** или **B** (со звездочкой) в схеме выставления баллов.

Если в схеме выставления баллов указано «следует из»/«follow through» **(ft)**, значит, баллы можно выставить там, где работа кандидата правильно продолжается с предыдущего ответа, неважно правильный ли был ответ или нет.

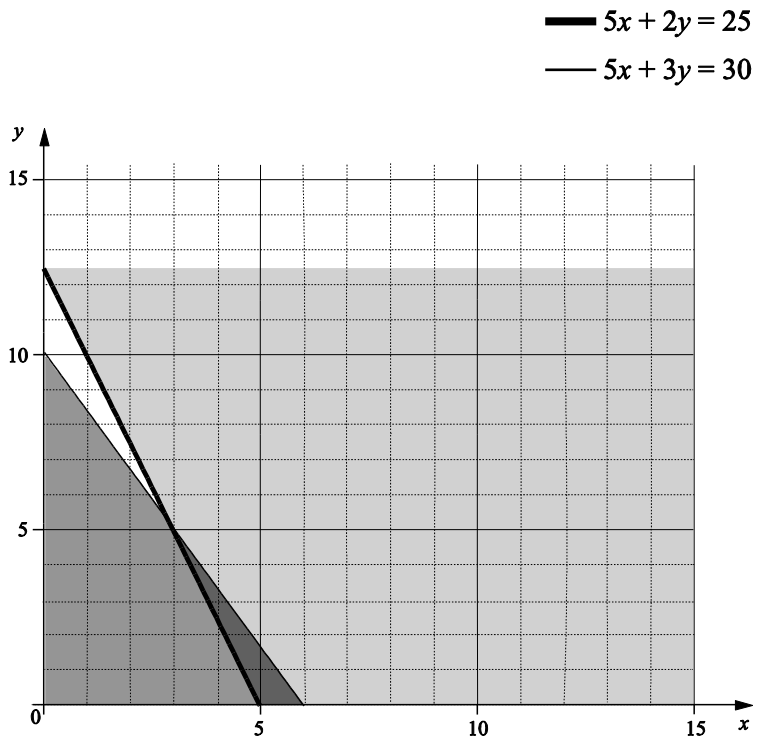
oee: или точный эквивалент

ee: отнимается 1 балл за каждую ошибку (вплоть до максимального балла, доступного за эту часть)

© Center for Pedagogical Measurements

Вопрос	Ответ	Балл	Дополнительное руководство
1(a)	9 | 2 3 9 | 6 7 9 10 | 0 2 3 3 4 10 | 5 7 9 11 | 4 11 | 8 Ключ 10 | 2 = 102 (Единица листа = 1,0 Единица стебля = 5,0)	B1 B1 B1 [3]	Ставьте B1 за правильную схему. Принимаются другие стебли. Все данные правильные Указан ключ. Если ключ не дан, но даны единицы листа и стебля, ставьте B1
1(b)	Получает $\frac{1542}{15} = 102{,}8$ Получает $\sqrt{\frac{159252}{15} - (102{,}8)^2} = 6{,}997$	B1 B2 [3]	Может быть указано без вычислений B2 только за ответ. Если показаны вычисления, и использована правильная формула с численной(ыми) ошибкой(ами), то ставьте B1.
2(a)	Подразумевает или указывает общие расходы $25\,000x + 10\,000y \leq 125\,000$. Приводит к простейшему виду $5x + 2y \leq 25$.	B1 B1 [2]	
2(b)	$25x + 15y$ и 150 или $5x + 3y$ и 30 или эквивалент $25x + 15y \geq 150$ или $5x + 3y \geq 30$	B1 B1 [2]	

© Center for Pedagogical Measurements

2(c)		B1 B1 B1 [3]	Выставляется B1 за каждую правильно нарисованную линию. Игнорируется работа за пределами графика. Показана область допустимых значений. Принимается штриховка допустимой области.
2(d)	3 больших и 5 маленьких грузовиков **ИЛИ** $x = 3, y = 5$	B1 [1]	Принимается “5” и “3”
3(a)	Получает $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix}$ и $\overrightarrow{BC} = \begin{pmatrix}1\\3\\5\end{pmatrix}$ Использует $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{BC} = \begin{vmatrix}\mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k}\\1 & 1 & 1\\1 & 3 & 5\end{vmatrix}$ Получает $2\mathbf{i} - 4\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$	B1 M1 A1 [3]	Принимаются эквивалентные формы Выставляется за правильный метод оценки векторного произведения Принимаются эквивалентные формы
3(b)	Находит длину $\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{BC}$ Получает $\sqrt{24}$	M1 A1 [2]	Принимается любой эквивалентный метод

© Center for Pedagogical Measurements

© Center for Pedagogical Measurements
AEO “Nazarbayev Intellectual Schools” 2015

4(a)	Применяет $z = \frac{x-\mu}{\sigma}$ Получает $-1{,}733$ Применяет $1 - P(z < 1{,}733)$ Получает 0, 0415	M1 A1 DM1 A1 [4]	Можно получить $\pm 1{,}733$ Но должен четко использовать отрицательное z для этого балла.
4(b)	Признание того, что требуется B(20; (свое) 0,0415) Использует $(1 - 0{,}0415)^{20} + 20(1 - 0{,}0415)^{19}(0{,}0415)$ Получает 0,799	B1 M1 A1 [3]	
5(a)	Применяет или подразумевает применение правильной формулы Пуассона Получает $e^{-1,8}$ или 0,165	M1 A1 [2]	Должны определить $\lambda = 1{,}8$
5(b)	Применяет или подразумевает $P(X \geq 4) = 1 - P(X \leq 3)$ Получает $1 - e^{-1,8}(1 + 1{,}8 + \frac{1{,}8^2}{2!} + \frac{1{,}8^3}{3!})$ = 0,109 (0,1087)	M1 A1 [2]	Можно взять с таблиц
5(c)	Получает 21 × (свое) 0,165 = 3,47	B1 [1]	Может быть указано 3,47. В качестве окончательного ответа не принимается 3 или 4.
6(a)	Получает 10 или 10,0	B1 [1]	

© Center for Pedagogical Measurements

6(b)	Указали минимум $h = 0{,}8$ Применяет правильный метод решения $\sin\left(\frac{\pi}{6}(t+3)\right)=-1$ Получает $t = 6$ (часов)	B1 M1 A1 [3]	 Это значит, что требуется правильный порядок действий Принимаются все альтернативные методы
6(c)	Пытается получить $\frac{\mathrm{dh}}{\mathrm{d}t}$ Получает неупрощенное $4{,}6\cos\frac{\pi}{6}(t+3)\times\frac{\pi}{6}$ Получает 1,204	M1 A1 A1 [3]	Сюда должно входить выражение вида $k\cos\frac{\pi}{6}(t+3)$ Выставляется балл на этом этапе, даже если неправильно упрощено
6(d)	Пытается решить $\cos\frac{\pi}{6}(t+3)=1$ Получает $t = 9$ (часов)	M1 A1 [2]	Выставляется балл, если есть $\arccos(1) = 0$ или 2π. Принимаются все альтернативные методы
7(a)	Применяет (0,4)(0,2)(0,6) Получает 0,048	M1 A1 [2]	Выставляется балл за произведение любых трех вероятностей
7(b)	Применили правильную схему: P(успешно сдает со второй попытки) + P(успешно сдает с третьей попытки) Получили $(0{,}4)(0{,}8) + (0{,}4)^2(0{,}2)$ Получили 0,352	M1 A1 A1 [3]	Выставляется балл за сумму любых двух вероятностей

© Center for Pedagogical Measurements

7(c)	Применяет 0,6 + ответ на **(b)** **ИЛИ** 1 – ответ на **(a)** Получает 0,952	M1 A1 [2]	Ответ дан, проверьте, достоверно ли получен ответ.
7(d)	Применяет формулу $\frac{P(A\cap B)}{P(B)}$ Получает $\frac{(0{,}4)(0{,}8)}{(0{,}952)}$ Получает 0,336	M1 A1 A1 [3]	Этот балл за распознавание условной вероятности
8(a)	Получает $-5A\sin(5t) + 5B\cos(5t)$ Получает $\frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} = -25A\cos(5t) - 25B\sin(5t)$ Подставляет в $\frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2}$ и $25x$, чтобы получить 0	B1 B1 B1 [3]	
8(b)	Подставляет $\frac{\pi}{10}$ в выражение для x и получает $B = 2$ Подставляет $\frac{\pi}{20}$ в выражение для $\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t}$ и получает $A = \frac{8}{5}$	B1 B1 [2]	
8(c)	Подставляет $\frac{\pi}{20}$ в выражение для x Получает $\frac{9\sqrt{2}}{5}$	M1 A1 [2]	
8(d)	Получает $\mathrm{tg}\,5t = k$ Получает $\mathrm{tg}\,5t = \frac{5}{4}$ Использует верный порядок действий для решения $\mathrm{tg}\,5t = k$. Получает $t = 0{,}179$.	M1 A1*ft* M1 A1 [4]	Балл ставится за свое A и B
9(a)	Указали, что $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}t} = 15$	B1 [1]	

© Center for Pedagogical Measurements

9(b)	Используя подобные треугольники, подставляет $r = \frac{h}{3}$ в V Получает $V = \frac{\pi h^3}{27}$ и $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}h} = \frac{\pi h^2}{9}$ Понимает, что требуется $\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}t}$ Применяет $\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}V} \times \frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}t}$ в любой форме и подставляет h =10 Получает 0, 430 (см/с)	M1 A1 M1 M1 A1 [5]	Можно поставить этот балл за любое указание того, что эта производная должна быть применена Принимается 0,4297 и без единиц измерения
10(a)	Формирует $\overrightarrow{AB}$ и находит модули двух векторов Получает $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ и $\overrightarrow{AB} = 3 = \left\lvert\overrightarrow{OA}\right\rvert$	M1 A1 [2]	
10(b)	Применяет $\cos AOB = \frac{\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{OB}}{\left\lvert\overrightarrow{OA}\right\rvert\left\lvert\overrightarrow{OB}\right\rvert}$ Получает $\cos AOB = 0{,}8498$, откуда угол $AOB = 31{,}8°$ Применяет формулу: площадь = $\frac{1}{2}\left\lvert\overrightarrow{OA}\right\rvert \left\lvert\overrightarrow{OB}\right\rvert \sin AOB$ Получает $\frac{\sqrt{65}}{2}$ или 4,03 ($м^2$)	M1 A1 M1 A1 [4]	Принимаются альтернативные методы Принимается 0,555 радиан Принимаются альтернативные методы

© Center for Pedagogical Measurements

10(c)	Использует скалярное произведение $\begin{pmatrix} p \\ q \\ 1 \end{pmatrix}$ с любым вектором треугольника AOB и приравнивает к нулю	M1	Принимаются альтернативные методы
	Получает систему из двух уравнений, содержащих p и q	DM1	
	Получает $p = \frac{-5}{2}$ и $q = 3$	A1	
	Составляет $\mathbf{c} \bullet \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = d$	M1	Принимаются найденные значения **c** и любые значения константы d.
	Получает $\frac{-5x}{2} + 3y + z = 0$	A1 [5]	Принимается любая эквивалентная форма
10(d)	Использует формулу: объем = ответ **(b)** × $\lvert\mathbf{c}\rvert$	M1	
	Получает $\lvert\mathbf{c}\rvert = \frac{\sqrt{65}}{2}$ или 4,03, объем = $\frac{65}{4}$ или 16,25 **и** указали, что условие удовлетворено.	A1 [2]	

© Center for Pedagogical Measurements

ЧИСТАЯ СТРАНИЦА

© Center for Pedagogical Measurements