

Государство Израиль

Министерство просвещения

Тип экзамена: на аттестат зрелости

Время проведения экзамена: зима 2022 года

Номер вопросника: 035472

Приложение: листы с формулами

для уровня в 4 единицы обучения

Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: חורף תשפ"ב, 2022

מספר השאלון: 035472

נספח: דפי נוסחאות

ל-4 יחידות לימוד

תרגום לרוסית (5)

תוכנית חדשה

Математика

4 единицы обучения – второй вопросник

מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון שני

Указания экзаменуемым

а. Продолжительность экзамена: 1 час 45 минут.

б. Строение вопросника и ключ к оценке:

В этом вопроснике два раздела.

Раздел первый – геометрия в пространстве, статистика
— $1 \times 33\frac{1}{3}$ — $33\frac{1}{3}$ баллов

Раздел второй – рост и затухание, дифференциальное
и интегральное исчисление показательных и
логарифмических функций

— $2 \times 33\frac{1}{3}$ — $66\frac{2}{3}$ баллов
Всего — 100 баллов

в. Разрешенный вспомогательный материал:

1. Калькулятор без графического дисплея. При работе с калькулятором, в котором есть возможности программирования, запрещается использовать эти возможности. Использование калькулятора с графическим дисплеем или возможностей программирования может привести к тому, что экзамен будет аннулирован.

2. Листы с формулами (прилагаются).

3. Двухязычный словарь.

г. Особые указания:

1. Не переписывайте вопрос;
отметьте только его номер.

2. Начинайте ответ на каждый вопрос с новой страницы. Запишите в тетради этапы решения (также и в том случае, когда вычисления производились с помощью калькулятора). Объясните все свои действия, включая вычисления, подробно, ясно и упорядоченно. Недостаточно подробная запись решения может привести к тому, что оценка будет снижена или экзамен будет аннулирован.

כתוב במחברת הבחינה בלבד. רשום "טייטה" בראש כל עמוד המשמש טייטה.

כתיבת טייטה בדפים שאינם במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Пишите только в экзаменационной тетради. Напишите слово «טייטה» в начале каждой страницы, отведенной вами под черновик. Выполнение любых черновых записей на листах, не относящихся к экзаменационной тетради, может привести к тому, что экзамен будет аннулирован!

Желаем успеха!

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: שעה וארבעים וחמש דקות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

בשאלון זה שני פרקים.

פרק ראשון – גיאומטריה במרחב,
סטטיסטיקה

— $1 \times 33\frac{1}{3}$ — $33\frac{1}{3}$ נקודות
פרק שני – גדילה ודעיכה, חשבון דיפרנציאלי
ואינטגרלי של פונקציות מעריכיות

ולוגריתמיות

— $2 \times 33\frac{1}{3}$ — $66\frac{2}{3}$ נקודות
סך הכול — 100 נקודות

ג. חומר עזר מותר בשימוש:

1. מחשבון לא גרפי. אין להשתמש

באפשרויות התכנות במחשבון שיש בו
אפשרות תכנות. שימוש במחשבון גרפי
או באפשרויות התכנות במחשבון עלול
לגרום לפסילת הבחינה.

2. דפי נוסחאות (מצורפים).

3. מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

ד. הוראות מיוחדות:

1. אל תעתיק את השאלה;
סמן את מספרה בלבד.

2. התחל כל שאלה בעמוד חדש. רשום
במחברת את שלבי הפתרון, גם כאשר
החישובים מתבצעים בעזרת מחשבון.
הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים,
בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת.
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או
לפסילת הבחינה.

בהצלחה!

Вопросы

Обратите внимание! Объясняйте все ваши действия, включая вычисления, подробно и ясно.
 Недостаточная детализация может снизить вашу оценку или привести к аннулированию экзамена.

Раздел первый – геометрия в пространстве, статистика ($33\frac{1}{3}$ балла)

Ответьте на один из вопросов 1–2 .

Обратите внимание! Если вы ответите более чем на один вопрос, будет проверен только первый ответ в вашей тетради.

1. Дана пирамида $SABC$, боковые ребра которой равны между собой [ישרה] и в основании которой лежит треугольник ABC (смотрите чертеж).

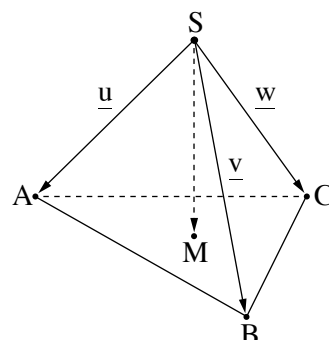
Длина бокового ребра пирамиды равна 3.

Дано: $\angle ASB = \angle BSC = \angle ASC = 30^\circ$.

Обозначим: $\vec{SA} = \underline{u}$, $\vec{SB} = \underline{v}$, $\vec{SC} = \underline{w}$.

Точка M находится в плоскости ABC .

Известно, что $\vec{SM} = \frac{1}{3}\underline{u} + \frac{1}{3}\underline{v} + \frac{1}{3}\underline{w}$.



- ($\aleph$) Вычислите скалярные произведения

$$\underline{u} \cdot \underline{v}, \underline{v} \cdot \underline{w}, \underline{u} \cdot \underline{w}.$$

- ($\beth$) (1) Выразите векторы $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$ при помощи $\underline{u}$, $\underline{v}$ и $\underline{w}$.
 (2) Вычислите длину векторов $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$.
 (3) Найдите величину угла BAC .

- ($\aleph$) Покажите, что $\vec{SM}$ перпендикулярен плоскости ABC .

Обозначим: $|\vec{SM}| = m$.

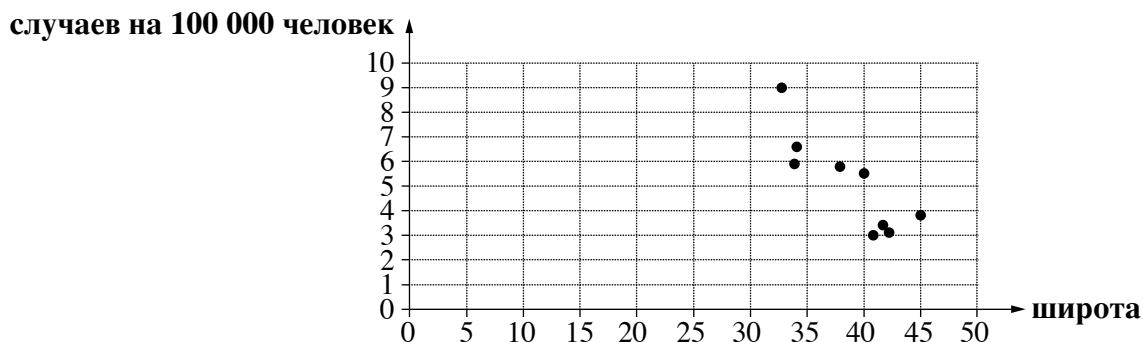
- ($\aleph$) Выразите объем пирамиды $SABC$ при помощи m .

2. Исследователи проверили, существует ли связь между географической широтой, на которой находится тот или иной регион, и числом случаев рака кожи (меланомы) среди проживающего в нем населения. Исследование проводилось в девяти различных регионах США на протяжении трех лет. В каждом из регионов были обследованы 100 000 жителей. Данные этого исследования приведены в нижеследующей таблице:

x – широта	y – число случаев меланомы (случаев на 100 000)
32.8	9
33.9	5.9
34.1	6.6
37.9	5.8
40.0	5.5
40.8	3.0
41.7	3.4
42.2	3.1
45.0	3.8
Среднее значение $\bar{x} = 38.71$	$\bar{y} = 5.12$
Среднее квадратичное отклонение $s_x = 4.04$	s_y

- (א) Покажите, что среднее квадратичное отклонение [סטטיסטיק] случаев меланомы $s_y = 1.88$.

Ниж е приведена диаграмма разброса [פיזור] y как функции x .



- (ב) Один из приведенных ниже коэффициентов корреляции [קורלציה] (1)–(4) представляет связь между данными. Определите, какой из них представляет эту связь, и обоснуйте свой вывод.
- (1) $r = 1$
 - (2) $r = -0.857$
 - (3) $r = 0.651$
 - (4) $r = -1$
- (ג) Найдите уравнение регрессии для прогнозирования числа случаев меланомы y на географической широте x .
- (ד) Каков прогноз числа случаев меланомы y на географической широте 36?

Раздел второй – рост и затухание, дифференциальное

и интегральное исчисление показательных и логарифмических функций (66 $\frac{2}{3}$ балла)

Ответьте на два из вопросов 3–5 (за каждый вопрос – 33 $\frac{1}{3}$ балла).

Обратите внимание: если вы ответите более чем на два вопроса, будут проверены только первые два из ответов в вашей тетради.

3. В начале 2020 года в одном поселке был обнаружен вирус.

Число больных в этом поселке увеличивалось равномерно экспоненциально [מגדיל עובר] .

Когда вирус был обнаружен, в этом поселке было 104 больных этим вирусом, а через пять месяцев в этом поселке было 200 больных этим вирусом.

В тот день, когда в этом поселке было выявлено 200 больных этим вирусом, против него были привиты все жители поселка.

С того дня число больных в этом поселке стало уменьшаться равномерно экспоненциально.

Через 3 месяца после прививки число больных этим вирусом в поселке составило 40% от числа больных до прививки.

(א) Во сколько раз увеличивалось число больных этим вирусом каждый месяц с момента выявления вируса и до прививки жителей поселка?

(ב) Найдите постоянный процент, на который уменьшалось число больных вирусом в поселке каждый месяц с момента прививки.

(ג) (1) Сколько месяцев прошло с момента выявления вируса и до того дня, когда было выявлено только 20 больных этим вирусом?

(2) Если бы жители поселка не были привиты и темп увеличения числа больных не изменился, каково было бы приблизительное число больных в этом поселке за период времени, который вы нашли в пункте (ג)-(1)?

4. Дана функция $f(x) = \frac{8}{e^x} + \frac{e^x}{2} + c$, c – параметр.

(א) Найдите область определения функции $f(x)$.

Дано, что график функции $f(x)$ проходит через начало координат.

(ב) Найдите c .

Подставьте значение c , которое вы нашли в пункте (ב), в уравнение функции $f(x)$ и ответьте на вопросы пунктов (ג)–(ד).

(ג) Найдите координаты еще одной точки пересечения графика функции $f(x)$ с осью x .

(ד) Найдите координаты точки экстремума функции $f(x)$ и определите ее тип.

(ה) Начертите схематический график функции $f(x)$.

Обозначим как S площадь фигуры, заключенной между графиком функции $f(x)$ и осью x .

Обозначим как S_1 площадь фигуры, заключенной между графиком функции $-f(x)$ и осью x .

Обозначим как S_2 площадь фигуры, заключенной между графиком функции $2 \cdot f(x)$ и осью x .

(ו) Для каждой из площадей S_1 и S_2 , определите, больше ли она площади S , меньше ее или равна ей. Обоснуйте свой ответ.

5. Дана функция $f(x) = \frac{\ln(x+1)}{x+1}$.

- (א) (1) Найдите область определения функции $f(x)$.
- (2) Найдите асимптоту функции $f(x)$, перпендикулярную оси x .
- (ב) Найдите координаты точки пересечения графика функции $f(x)$ с осью x .
- (ג) Найдите координаты точки экстремума функции $f(x)$ и определите ее тип.
- (ד) Найдите области возрастания и убывания функции $f(x)$.
- (ה) Начертите схематический график функции $f(x)$.
- (ו) Найдите интервал, для которого выполняется $f(x) \cdot f'(x) > 0$.

Желаем успеха!

Авторские права принадлежат Государству Израиль.
Копировать или публиковать можно только
с разрешения Министерства просвещения.

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם
אלא ברשות משרד החינוך.