

Государство Израиль

Министерство просвещения

Тип экзамена: на аттестат зрелости

Время проведения экзамена: лето 2024 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: קיץ תשפ"ד, 2024

מספר השאלון: 035472

נספח: דפי נוסחאות

ל-4 יחידות לימוד

תרגום לרוסית (5)

תוכנית חדשה

**Обратите внимание:** в этом вопроснике есть специальные инструкции.  
Отвечайте на вопросы, следуя этим инструкциям.

**שימו לב:** בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות.  
יש לענות על השאלות על פי הנחיות אלה.

## Математика

4 единицы обучения – второй вопросник

## מתמטיקה

4 יחידות לימוד – שאלון שני

### Указания

- а. Продолжительность экзамена: 2 часа 30 минут.
- б. Строение вопросника и ключ к оценке:  
В этом вопроснике два раздела, и в них пять вопросов.  
Раздел первый – последовательности, векторы, рост и затухание  
Раздел второй – дифференциальное и интегральное исчисление показательных и логарифмических функций  
Вы должны ответить на три вопроса по своему выбору –  
 $3 \times 33\frac{1}{3} = 100$  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.

יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "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!

בהצלחה!

### הוראות

- א. משך הבחינה: שתיים וחצי.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:  
בשאלון זה שני פרקים, ובהם חמש שאלות.  
פרק ראשון – סדרות, וקטורים וגדילה ודעיכה  
פרק שני – חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פונקציות מעריכיות ולוגריתמיות  
יש לענות על שלוש שאלות לבחירתכם –  
 $3 \times 33\frac{1}{3}$

## Вопросы

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

**Обратите внимание:** если вы ответите более чем на три вопроса, будут проверены только первые три ответа в вашей тетради.

### Раздел первый – последовательности, векторы, рост и затухание

1. В одном поезде есть 11 вагонов. В воскресенье число пассажиров в каждом вагоне было на постоянное число больше, чем число пассажиров в предыдущем вагоне. Число пассажиров в последнем вагоне было в 3 раза больше, чем число пассажиров в первом вагоне.

В этот день общее число пассажиров в поезде составило 220.

- (а) Найдите, сколько пассажиров было в первом вагоне.  
 (б) Найдите, сколько пассажиров было в среднем вагоне поезда.  
 (в) Найдите, сколько всего пассажиров было в нечетных вагонах (первом, третьем, пятом и так далее).

В понедельник число пассажиров в поезде было в 2 раза больше числа пассажиров в воскресенье, а потому было решено прицепить к поезду дополнительные вагоны.

В понедельник число пассажиров в каждом вагоне было на 3 больше, чем число пассажиров в предыдущем вагоне.

В этот день в первом вагоне было 5 пассажиров.

- (г) Найдите число дополнительных вагонов, которые прицепили к поезду в понедельник.

2. На чертеже справа изображена пирамида  $SABCD$ .

Основание  $ABCD$  – квадрат, длина стороны которого равна 4.

Обозначим:  $\overrightarrow{AB} = \underline{u}$ ,  $\overrightarrow{AD} = \underline{v}$ ,  $\overrightarrow{AS} = \underline{w}$ .

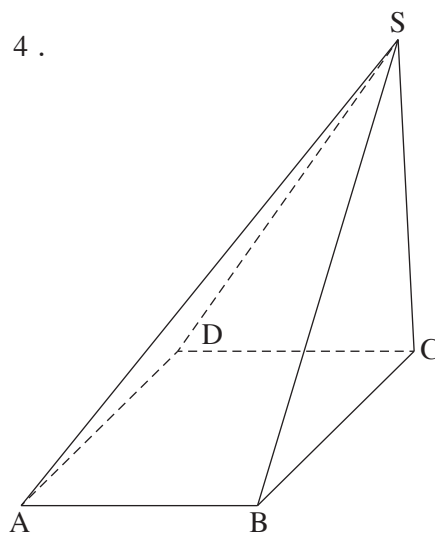
- (а) Выразите при помощи  $\underline{u}$ ,  $\underline{v}$  и  $\underline{w}$ ,  
 если это необходимо, вектор  $\overrightarrow{SD}$ .

Дано:  $\overrightarrow{SD} \cdot \overrightarrow{AD} = 0$ .

- (б) Найдите значение  $\underline{w} \cdot \underline{v}$ .

Дано:  $\underline{w} \cdot \underline{u} = \underline{w} \cdot \underline{v}$ ,  $|\overrightarrow{SC}| = \sqrt{17}$ .

- (в) Найдите значение  $|\underline{w}|$ .  
 (г) (1) Докажите, что  $SC$  перпендикулярен  $BC$  и  $DC$ .  
 (2) Вычислите объем пирамиды  $SABCD$ .



3. Даны две квартиры – квартира  $\kappa$  и квартира  $\tau$ .

В начале 2014 года цена квартиры  $\kappa$  составляла 980 000 шекелей,

а цена квартиры  $\tau$  составляла 620 000 шекелей.

Цена квартиры  $\kappa$  повышается каждый год на 7% ,

а цена квартиры  $\tau$  повышается каждый год в  $q$  раз.

Через несколько лет цена квартиры  $\kappa$  стала равна цене квартиры  $\tau$ .

( $\aleph$ ) Ниже приведены три утверждения, (I)–(III) . Определите, какое из них верно. Обоснуйте свой ответ.

(I)  $q < 1.07$       (II)  $q = 1.07$       (III)  $q > 1.07$

Дано, что в начале 2024 года цена квартиры  $\kappa$  была равна цене квартиры  $\tau$ .

( $\beth$ ) (1) Найдите, какова была цена квартиры  $\kappa$  в начале этого года.

(2) Найдите, на сколько процентов повышалась цена квартиры  $\tau$  каждый год.

Согласно прогнозу, с начала 2024 года и далее цена квартиры  $\tau$  будет понижаться каждый год на процент, который в 1.5 раза меньше процента, найденного вами в подпункте ( $\beth$ )-(2).

( $\aleph$ ) Согласно этому прогнозу, в начале какого года цена квартиры  $\tau$  впервые будет ниже, чем ее цена в 2014 году?

## Раздел второй – дифференциальное и интегральное исчисление показательных и логарифмических функций

4. Дана функция  $f(x) = \frac{e^{2x}}{e^x - 3}$ .

- (א) (1) Найдите область определения функции  $f(x)$ .
- (2) Найдите уравнение асимптоты функции  $f(x)$ , перпендикулярной оси  $x$ .
- (ב) Найдите координаты точек пересечения графика функции  $f(x)$  с осями координат (если таковые существуют).
- (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  $f(x)$ .

Дана функция  $g(x)$ , для которой выполняется  $g(x) = -f(x) + 15$ .

Функции  $f(x)$  и  $g(x)$  имеют одну и ту же область определения.

- (ו) (1) Найдите координаты точки экстремума функции  $g(x)$  и определите ее тип.
- (2) Сколько точек пересечения с осью  $x$  есть у графика функции  $g(x)$ ? Обоснуйте свой ответ.

5. Дана функция  $f(x) = ax \cdot \ln(2x)$ ,  $a$  – параметр.

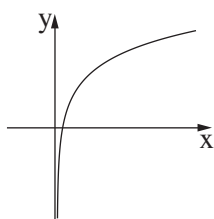
- (א) Найдите область определения функции  $f(x)$ .

Дано, что угловый коэффициент касательной к графику функции  $f(x)$  в точке, в которой  $x = \frac{e}{2}$ , равен 6.

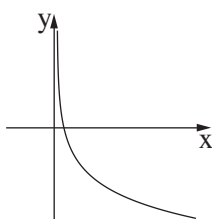
- (ב) Найдите  $a$ .

Подставьте  $a = 3$  в функцию  $f(x)$  и ответьте на пункты (ג)–(ו).

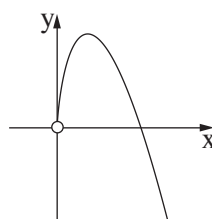
- (ג) Найдите координаты точки пересечения графика функции  $f(x)$  с осью  $x$ .
- (ד) Найдите координаты точки экстремума функции  $f(x)$  и определите ее тип.
- (ה) Определите, какой из графиков I–IV в конце вопроса соответствует функции  $f(x)$ , а какой соответствует производной,  $f'(x)$ . Обоснуйте свои утверждения.
- (ו) Вычислите площадь фигуры, ограниченной графиком производной  $f'(x)$ , прямой  $x = e$  и осью  $x$ .



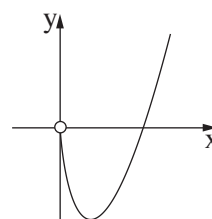
IV



III



II



I

**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.