

**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)**

**תוכנית חדשה**

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

**מדינת ישראל**  
**משרד החינוך**  
סוג הבחינה: בקבוצות  
מועד הבחינה: קיץ תשפ"ד, 2024  
**מספר השאלה:** 035472  
נספח: דפי נוסחאות  
ל-4 ייחודות לימוד  
**תרגום לרוסית (5)**

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

**Математика**  
**4 единицы обучения – второй вопросник**

**Указания**

- a. Продолжительность экзамена: 2 часа 30 минут.  
b. 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.

- v. 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. Двуязычный словарь.

g. 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 "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.  
כתבת טיוטה בדף אחד במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

Пишите только в экзаменационной тетради. Напишите слово «тиота» 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!**

**מ ת מ ט י ק ה**  
**4 יחידות לימוד – שאלון שני**

**הוראות**

- a. 闪过 הבחינה: שעתיים וחצי.  
b. מבנה השאלה ופתח ההערכה:  
בשאלון זה שני פרקים, וביהם חמיש שאלות.  
פרק ראשון – סדרות, וקטורים וגדילה ודעיכה  
פרק שני – חישובון דיפרנציאלי ואינטגרלי של פונקציות מערכיות ולוגריתמיות  
יש לענות על שלוש שאלות לבחירתכם –  $33\frac{1}{3} \times 3 = 100$  נקודות.

- g. חומר עזר מותר בשימוש:  
1. מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכונות במחשבון שיש בו אפשרות תכונות. שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכונות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.  
2. דפי נוסחאות (מצורפים).  
3. מילון עברית-לועזי/לועזי-עברית.

- d. הוראות מיוחדות:  
1. אין להעתיק את השאלה;  
יש לסמן את מספורה בלבד.  
2. יש להתחיל כל שאלה בעמוד אחד.  
יש לרשום במחברת את שלבי הפתרון,  
גם כאשר החישובים מתבצעים בעוזרת מחשבון. יש להסביר את כל הפעולות,  
כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה  
ומסודרת. חוסר פירוט עלול לגרום  
לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.  
יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום "טיוטה" בראש כל עמוד המשמש טיוטה.  
כתבת טיוטה בדף אחד במחברת הבחינה עלולה לגרום לפסילת הבחינה.

**בהצלחה!**

## 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 .

(**в**) Найдите, сколько пассажиров было в первом вагоне.

(**г**) Найдите, сколько пассажиров было в среднем вагоне поезда.

(**д**) 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.

(**т**) 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:  $\vec{AB} = \underline{u}$  ,  $\vec{AD} = \underline{v}$  ,  $\vec{AS} = \underline{w}$  .

(**в**) Выразите при помощи  $\underline{u}$  ,  $\underline{v}$  и  $\underline{w}$  ,

если это необходимо, вектор  $\vec{SD}$  .

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

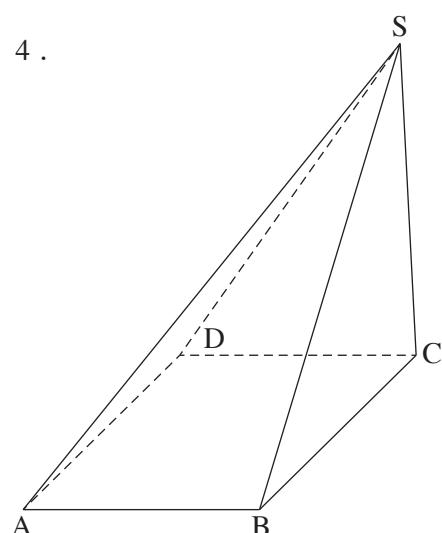
(**г**) Найдите значение  $\underline{w} \cdot \underline{v}$  .

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

(**д**) Найдите значение  $|\underline{w}|$  .

(**т**) (1) Докажите, что SC перпендикулярен BC и DC .

(2) Вычислите объем пирамиды SABCD .



3. Даны две квартиры – квартира  $\alpha$  и квартира  $\beta$ .

В начале 2014 года цена квартиры  $\alpha$  составляла 980 000 шекелей,  
а цена квартиры  $\beta$  составляла 620 000 шекелей.

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

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

Через несколько лет цена квартиры  $\alpha$  стала равна цене квартиры  $\beta$ .

( $\alpha$ ) 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  $\alpha$  была равна цене квартиры  $\beta$ .

( $\beta$ ) (**1**) Найдите, какова была цена квартиры  $\alpha$  в начале этого года.

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

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

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

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

- 4.** Данна функция  $f(x) = \frac{e^{2x}}{e^x - 3}$ .
- (**а**) (1) Найдите область определения функции  $f(x)$ .
  - (2) Найдите уравнение асимптоты функции  $f(x)$ , перпендикулярной оси  $x$ .
  - (**б**) Найдите координаты точек пересечения графика функции  $f(x)$  с осями координат (если таковые существуют).
  - (**в**) Найдите координаты точки экстремума функции  $f(x)$  и определите ее тип.
  - (**г**) Найдите области возрастания и убывания функции  $f(x)$ .
  - (**д**) Начертите схематический график функции  $f(x)$ .

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

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

- (**и**) (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.** Данна функция  $f(x) = ax \cdot \ln(2x)$ ,  $a$  – параметр.

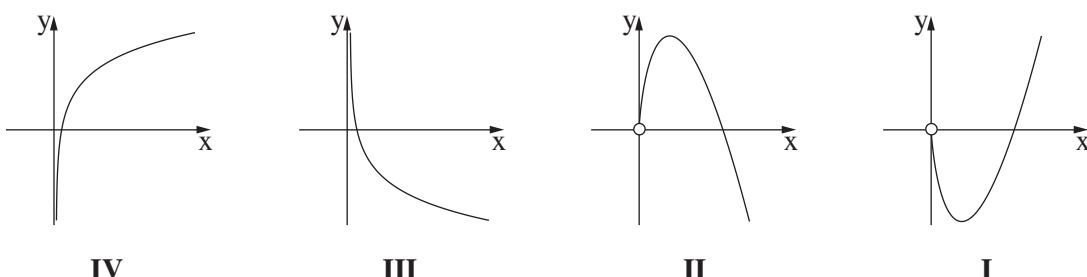
- (**а**) Найдите область определения функции  $f(x)$ .

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

- (**б**) Найдите  $a$ .

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

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



**Желаем успеха!**