

Особливості математичної частини тестів GRE, GMAT

Я.П. Кривко

Анотація Стаття присвячена особливостям математичної частини тестів GMAT та GRE. Зроблено порівняльний аналіз між ЗНО з математики завданнями GMAT та GRE. Виявлені спільні риси та акцентовано увагу на ключових відмінностях між тестами.

Ключові слова Тест, GMAT, GRE, математика, зовнішнє незалежне оцінювання, алгебра, геометрія, статистика, теорія ймовірностей, графіки функцій, тестування, тестові завдання

УДК 378.091.27:51

1 Вступ

Останні роки серед української молоді має місце стійка тенденція отримання вищої освіти у європейських країнах або в Америці чи Канаді. Однак тут виникає коло певних проблем, найважливішими серед яких є, зокрема, вивчення базових університетських дисциплін іншою мовою, відмінності у шкільній програмі абітурієнтів, на основі якої складені університетські курси, вік наших випускників шкіл (17 – 18 років), що не відповідає віку повноліття (21 рік), прийнятому в більшості закордонних країн та інші. Тому багато молодих людей отримують освіту кваліфікаційного рівня «бакалавр» в Україні, а вже потім продовжують своє навчання закордоном. Переважно студенти обирають бізнес-напрямки подальшої освіти, для чого необхідно

складати тест TOEFL або IELTS та GRE або GMAT. Останні тести містять досить велику кількість інколи досить специфічних завдань з математики, до яких можуть бути не готові українські абітурієнти. Тому актуальність цієї роботи полягає у необхідності проведення порівняльного аналізу між тестами європейськими (американськими) та українським ЗНО з математики для успішного подолання можливих труднощів абітурієнтів при їх проходженні, та більш ефективної підготовки до тестування.

Метою статті є виявлення основних особливостей тестів GRE та GMAT, порівняння їх з українським зовнішнім незалежним оцінюванням з математики.

Слід зазначити, що зміст цих тестів, в основному ґрунтується на шкільних знаннях з математики, але приблизно чверть завдань – з тематики, що вивчається в Україні у вищих навчальних закладах під час опрацювання курсу «Вища математика». Так GRE (Graduate Record Examinations) – стандартизований іспит англійською мовою, який є однією з необхідних умов вступу на зарубіжні післявузівські програми та курси (MSc, MBA, PhD та ін.). Існує два типи іспиту: GRE General Test (загальний, розроблений для оцінки критичного мислення та аналітичних навичок в цілому) и GRE Subject Test (спеціалізований)[1]. GMAT (Graduate Management Admission Test) – це також англійськомовний загальноосвітній тест, що визначає аналітичні, математичні та вербальні здібності.

2 Особливості тестів

Тест GMAT здається дистанційно (он-лайн тест), за допомогою комп'ютерної програми. Якщо такої можливості немає, то пропонується проходження тестів або на базі тимчасових комп'ютеризованих центрів тестування за скороченим розкладом, або у вигляді письмового тесту (один або два раз на рік). GMAT складається з трьох секцій, кожна з яких має свої рівні: Analytical Writing Assessment (письмове есе на чітко задану тему); Quantitative (математичні завдання); Verbal (спеціалізований тест на знання і розуміння англійської мови) [2]. Тест спрямований на оцінювання вербальних, математичних, та аналітичних здібностей також навичок письма на англійській мові які є важливими для подальшої роботи кандидату. Тривалість тесту складає приблизно чотири години з десятихвилинними перервами. Проходження тесту не передбачає оцінку знань кандидата у конкретних галузях бізнесу або професіональних навичок. Не враховуються також

такі суб'єктивні якості як мотивація, креативність, навички міжособистісного спілкування. Результати тесту дійсні протягом п'яти років.

Є відмінності у способах перевірки тестів GRE та GMAT та українського ЗНО. Так ЗНО перевіряється за допомогою комп'ютера, а тест GMAT, наприклад, перевіряється одночасно і комп'ютером і людиною. У випадку, коли результати співпадають – їх направляють безпосередньо до учбового закладу (а не до абітурієнту як на Україні), інакше — залучають третю особу для вирішення питання оцінювання.

Математична частина обох тестів являє собою перевірку базових знань з алгебри, геометрії та теорії ймовірності. У більшості випадків це матеріал шкільної програми, який включено до українського ЗНО, однак існують суттєві відмінності. Зокрема, це кількість завдань, які потрібно розв'язати за певний час. На ЗНО це 33 завдання на 150 хвилин, тобто умовна «швидкість» виконання — 0,22 завдання за хвилину, при складанні тесту GMAT – це 37 питань за максимум 75 хвилин, тобто це 0,49 завдань за хвилину, а у випадку GRE пропонується 28 питань за 45 хвилин (0,62 завдання за хвилину), тобто потрібно розв'язувати задачі у два, а то й три рази швидше.

Окремо потребує уваги питання форми тестів. Українське ЗНО містить завдання трьох форм: завдання з вибором однієї правильної відповіді, завдання на встановлення відповідності, а також завдання відкритої форми з короткою відповіддю [3]. Інколи ці завдання носять характер задач більш на логіку ніж на глибоке знання математики. Наприклад:

$$\begin{array}{r} \bullet \blacklozenge \\ \times \blacksquare \blacklozenge \\ \hline \blacktriangle \blacksquare \blacklozenge \end{array}$$

In the multiplication above, each symbol represents a different unknown digit, and $\bullet \times \blacksquare \times \blacklozenge = 36$. What is the three digit integer $\blacktriangle \blacksquare \blacklozenge$?

(A) 263

(B) 236

(C) 194

(D) 491

(E) 452

Подібні завдання спрямовані на перевірку здатності кандидата розв'язування до математичних задач. Проблемні питання дають можливість запропонувати декілька варіантів задач з арифметики, основної алгебри та елементарної геометрії. Завдання полягає в тому, щоб розв'язати задачу та обрати вірну відповідь з п'яти запропонованих варіантів.

What number is x percent of y percent of z , in terms of x , y , and z ?

- (A) $\frac{xyz}{10,000}$ (B) $\frac{xy + xz}{10,000}$ (C) $\frac{xyz + 100xz}{10,000}$ (D) $\frac{xyz}{100}$ (E) $\frac{xy + xz}{100}$

Частина задач представлені у суто математичних розрахунках, інші мають вигляд текстових задач, що ґрунтуються на життєвих ситуаціях, але потребують математичного розв'язку.

A grocery store sells two varieties of jellybean jars, and each type of jellybean jar contains only red and yellow jellybeans. If Jar B contains 20% more red jellybeans than Jar A, but 10% fewer yellow jellybeans, and Jar A contains twice as many red jellybeans as yellow jellybeans, by what percent is the number of jellybeans in Jar B larger than the number of jellybeans in Jar A?

Відрізняється не тільки формулювання задачі, але й форма запису числа. Так запис 3,252 в українській школі означає «три цілих двісті п'ятдесят дві тисячних», тоді як у тестах GMAT та GRE це «три тисячі двісті п'ятдесят два», а ціла частина відділяється від дробовій на письмі крапкою (наприклад, 3,252.7 – «три тисячі двісті п'ятдесят дві цілих сім десятих»). В усіх завданнях використовуються тільки дійсні числа. Слід звернути увагу на те, що наявні у тестах діаграми, та числові дані до них, представлені з максимальною точністю, що може ускладнити виконання завдання.

В тестах GMAT та GRE крім традиційних завдань з вибором відповіді, мають місце питання ще двох типів – на вирішення задач і «на визначення достатності даних» (Data Sufficiency). Кожне питання типу Data Sufficiency супроводжується вихідною інформацією і двома твердженнями, позначеними номерами «1» і «2», які містять додаткову інформацію. Завдання полягає в тому, щоб визначити, чи міститься необхідна інформація в першому, в другому або в обох твердженнях, що є нетиповим для українських тестів. Крім цього, виконання завдань ускладнено тим, що одні й ті ж твердження можуть поширюватися на декілька завдань (див. приклади нижче).

Такі завдання допомагають перевірити рівень підготовки кандидата за допомогою виявлення його здібностей розв'язувати задачі з використанням великої кількості напрямків розв'язків. Також важливо, що на всі питання доводиться відповідати тільки в тій послідовності, в якій їх пропонує комп'ютер. Повернутися і переосмислити вже пройдене завдання неможливо.

Leo can buy a certain computer for p_1 dollars in State A, where the sales tax is t_1 percent, or he can buy the same computer for p_2 dollars in State B, where the sales tax is t_2 percent. Is the total cost of the computer greater in State A than in State B?

- (1) $t_1 > t_2$
- (2) $p_1 t_1 > p_2 t_2$

A school administrator will assign each student in a group of n students to one of m classrooms. If $3 < m < 13 < n$, is it possible to assign each of the n students to one of the m classrooms so that each classroom has the same number of students assigned to it?

- (1) It is possible to assign each of $3n$ students to one of m classrooms so that each classroom has the same number of students assigned to it.
- (2) It is possible to assign each of $13n$ students to one of m classrooms so that each classroom has the same number of students assigned to it.

Це вимагає особливої уваги протягом усього іспиту. Деякі питання можуть здаватися ідентичними, але при цьому мати різні відповіді [4].

Тематичне наповнення тестів GMAT та GRE у цілому відповідає українському шкільному курсу математики. Зокрема до цих тестів входять: арифметичні задачі; операції з цілими та кратними числами, множниками; числові послідовності; робота з десятинними числами, відсотками, пропорціями; показники ступеню та квадратні корені; статистика (послідовності, середні величини, теорія ймовірностей, мода, медіана, квантили, які, до речі, не вивчаються в українській школі); операції із змінними величинами; алгебраїчні рівняння та нерівності. На відміну від ЗНО з математики повністю відсутні тригонометрія, похідна та первісна.

Велика увага приділяється алгебраїчним дробам та діям над ними. Є завдання на спрощення виразів, що містять ступені з цілими показниками. Багато завдань на розуміння понять простих та складних чисел (є завдання, у яких потрібно розкласти число на прості множники), порівнянь чисел. Є велика кількість завдань, у яких потрібно знати властивості графіків функцій (перш за все, це лінійна функція, квадратична функція та інші). На відміну від аналогічних завдань ЗНО, графіки потрібно описувати словами,

що може ускладнити виконання завдання. Так як й на ЗНО, багато завдань на розв'язання рівнянь та нерівностей (в основному, це лінійні випадки). Окремо слід звернути увагу на так звані «текстові» задачі, бо тести GMAT та GRE, як й тести ЗНО, обов'язково містять такі завдання. Найчастіше, це задачі на знаходження процентів від числа, банківських процентів (простих та складних).

Геометрична складова тесту містить питання, які вивчаються в шкільному курсі геометрії переважно до 9 класу включно. Зокрема, це властивості таких фігур як трикутники, прямокутники, квадрати та їх площі, вектори. Використовується формула суми кутів багатокутника. Кутам взагалі приділяється значна увага. Наприклад, вступник повинен знати властивості суміжних кутів та кутів, що утворені паралельними прямими та січною. Завдання, як й на ЗНО, в основному представлені графічно. Стереометричні задачі дуже обмежені – це, переважно, задачі на властивості паралелепіпеду.

3 Висновки

На нашу думку, найбільшу складність представляють завдання GMAT та GRE з математичної статистики та аналізу даних. Вони містять не тільки комбінаторику, елементи математичної статистики, початкові поняття теорії ймовірностей, що вивчають українські школярі (переважно в 11 класі), але й такі поняття як квартилі, проценти, стандартне відхилення. Вступникам необхідне вміння користуватися специфічними графіками (наприклад, boxplots or box-and-whisker plots), у яких застосовується незвичне для українського студента (абітурієнта) позначення найменшого (L) та найбільшого (G) значень. Інакше ніж у наших підручниках представлені такі поняття як перестановки (permutation), розміщення (permutations of n objects taken k at a time) та комбінації (combinations of n objects taken k at a time). Позначення та формули для їх знаходження також дещо відрізняються. Наприклад, в українському ЗНО з математики комбінації - це C_n^k , а в GMAT та GRE – це ${}_nC_k$ або $\binom{n}{k}$ й таке ін. [5, 6]. Тобто для успішного проходження тестів GMAT та GRE потрібно ретельно опрацювати цю тему.

Таким чином тести типу GMAT та GRE, як тести, що перевіряють загальну математичну підготовку, мають багато спільного з українським ЗНО. Тобто при підготовці до них доцільно користуватися навчально-дидактичними матеріалами з підготовки до ЗНО з математики. Однак існують і суттєві відмінності, на які слід звернути увагу абітурієнтам. По-перше,

ці тести перевіряють різний зміст курсу математики; по-друге, є нові для українського абітурієнта типи завдань, зокрема це стосується теми «data analysis», яка найбільш відрізняється від ЗНО з математики. Таким чином, у українського абітурієнта європейського або американського вищого навчального закладу є реальна можливість скласти вступні іспити до них з математики, але за умови ґрунтовної ретельної підготовки.

Література

1. <http://www.masteryourgre.com/>
2. <http://studentland.ua/ru/type/843/gmat.html>
3. <http://ru.osvita.ua/test/training/5017/>
4. <http://www.ucheba.ru/language-article/5474.html>
5. Math Review. 2012 by Educational Testing Service. All rights reserved. ETS, the ETS logo, LISTENING. LEARNING. LEADING. and GRE are registered trademarks of Educational Testing Service (ETS), 99 p.
6. <http://www.ets.org/gre>
7. http://www.mba.com/mba/TaketheGMAT_mba.com
8. <http://www.gmac.com> Graduate Management Admission Council
9. http://www.gmatix.com/history_of_gmat.htm GMATix

Я.П. Кривко

ЛНУ імені Тараса Шевченка, КЗ «ЛОМАНУМ», Луганськ, Україна.

E-mail: yakrivko@yandex.ru

Јana Krivko

The features of mathematical part of tests GRE, GMAT

The article deals with the analysis of the main problems in passing the mathematical part of the GMAT and GRE tests. The author analyzes the basic peculiarities of these tests from the point of view of their correspondence to the Ukrainian variant of final testing in mathematic – the external independent assessment.