

*МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2011
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2011
Proceedings of the Fortieth Jubilee Spring Conference
of the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovetz, April 5–9, 2011*

**СРАВНИТЕЛЕН АНАЛИЗ НА ПРИЕМНИТЕ ИЗПИТИ ПО
МАТЕМАТИКА ЗА СОФИЙСКИЯ И ОКСФОРДСКИЯ
УНИВЕРСИТЕТ**

Одри Кърнок, Димитрина Ставрова*

Направено е сравнение между приемните тестове по математика за различните специалности в Софийския Университет и в Оксфордския университет, Англия. Дискутирани са техните цели, структури и провеждане.

На фона на нарастващите призови в България за университетски прием без селектиране на кандидатите въз основа на приемни изпити, искаме да привлечем вниманието върху факта, че в немалко образователни системи те са традиционно използвани и то предимно там, където поради по-големият брой кандидати пряко налични места е необходим подбор по качествени критерии, тясно свързани с предмета на кандидатстване. Такива страни например, са Япония, Индия, Турция както и някои университети (на първите места в класациите) в Англия. От друга страна дори в САЩ и повечето университети в Англия, където приемът се основава на стандартизираните тестове САТ и САТ-Математика или съответните изпити от А-нива, вече приетите кандидати се подлагат на допълнителен тест по математика, за да се определи нивото на владение на материала и необходимостта от начално допълнително “дообучаване”, за да бъде първокурсникът запознат с необходимия материал, нужен за разбиране и овладяване на университетското съдържание по математика. Всеки един от тези етапи на отсяване се извършва с помощта на съответно конструиран тест.

Настоящата статия предлага едно сравнение на тестовете, използвани за прием в специалности, в които се изисква полагане на изпит по математика в Софийския и Оксфордския университети (ще използваме нататък съкращенията СУ и ОУ).

Програмите върху, които се провеждат тестовете могат да бъдат намерени съответно на сайтовете на университетите:

[http://uni-sofia.bg/index.php/bul/priem/
priem_za_obrazovatelno_kvalifikacionna_stepen_bakalav_r_i_magist_r_sled_sredno_
obrazovanie/kandidatstudentska_kampaniya_2010/programi_za_izpiti/matematika](http://uni-sofia.bg/index.php/bul/priem/priem_za_obrazovatelno_kvalifikacionna_stepen_bakalav_r_i_magist_r_sled_sredno_obrazovanie/kandidatstudentska_kampaniya_2010/programi_za_izpiti/matematika)
[http://www.maths.ox.ac.uk/files/imported/prospective-students/undergraduate/
specimen-tests/syllabus.pdf](http://www.maths.ox.ac.uk/files/imported/prospective-students/undergraduate/specimen-tests/syllabus.pdf)

а примерни тестове, както и тестове от минали години с решения на:

http://www.fmi.uni-sofia.bg/priem/index_html
<http://www.maths.ox.ac.uk/prospective-students/undergraduate/specimen-tests>

*Авторът е спонсориран от договор 162/2010 на ФНИ към Софийския Университет.

Още на ниво програми прави впечатление, че училищното обучение по математика (и то в това, което в България съответства на общообразователен профил) включва теми от интегриране – материал неизучаван тук след 1944 година. В специализираните профили пък са включени например и диференциални уравнения. От друга страна стереометрията е изключително слабо застъпена, а и невключена в приемните писмени и устни изпити в Оксфорд.

Броят на специалностите в ОУ, за които писменият изпит по математика е задължителен е много по-голям – те включват всички “двойни” бакалавърски специалности като например “Физика и математика”, “Математика и философия”, акто и “Физика” и съответните и “двойни” специалности, а и съответните на българските специалности по компютърни науки. Освен това допълнително във всичките тези специалности се държи и устен изпит по математика, който служи за окончателно отсяване на кандидатите (практика известна и в СУ преди доста години). Този устен изпит, формално наричан интервю е вече с по-задълбочен характер и служи за избирането на онези кандидати, които имат неформално и творческо мислене. Докато в СУ устният изпит се състоеше в доказване на теореми, в Оксфорд той се състои от задачи с теоретичен характер, целящи да се установи както креативността на кандидата и нивото на усвояване на теоретичния материал, така и уменията му да работи върху нов, надвишаващ нивото му материал – т.е. цели установяване на пригодността му за успех в условията на университетското обучение. Това е изключително важно поради факта, че университетското обучение в Англия изисква пробадаващо самостоятелна подготовка – дори от приетите в Оксфорд се изисква да подпишат декларация, че ще работят самостоятелно минимум 20 часа седмично – нещо немислимо и нечувано за студентите от СУ.

В СУ се установи практиката на три равнопоставени изпитни сесии, докато в Оксфорд писменият изпит е само един (но както отбелязахме, успеите на него кандидати държат впоследствие и устен изпит). Освен това за различните бакалавърски специалности се държат и два типа (като съдържание) теста – един за специалностите Математика, Математика и философия, Математика и статистика, Математика и компютърни науки и Компютърни науки и друг за специалностите включващи в наименованието си “физика”.

За по-голяма конкретика ще направим сравнението на съответните тестове за прием в учебната 2010/2011 година:

<http://www.maths.ox.ac.uk/system/files/private/active/0/test09-edit.pdf>

(за Математика, Математика и философия, Математика и статистика, Математика и компютърни науки и Компютърни науки). Да отбележим, че приемните тестове в Оксфорд се държат – октомври/ноември предияната година.

И http://www.fmi.uni-sofia.bg/priem/index_html – теста от третата сесия, проведен на 13.07.2010.

И двата теста имат типична структура и отразяват общите тенденции за съставяне на съответния тест. Ще разгледаме поотделно и в сравнение задачите от двата теста. Форматът на статията не позволява пълното формулиране на въпросите (поради което даваме съответните препратки към уеб страниците, където са публикувани), но ще отразим най-важните им особености.

Писменият изпит в Оксфорд се състои от 7 въпроса, всеки един от които с няколко подвъпроса.

Въпрос 1 има 10 подвъпроса, всеки с 4 възможни избираеми отговора, нито един от които не е “очевиден” и изисква разсъждения върху условието и дълбоко интуитивно разбиране на материала. Независимо от това, традиционно за подобен вид тестове, това е “лесният” въпрос, отговорът на който се очаква от повечето кандидати.

Въпрос 2 е относно рекурентни редици (отново материал неизучаван в сегашната програма за общообразователно обучение по математика) и е с 4 подусловия, които са подредени от по-лесни към по-трудни, като отговорът на последното подусловие цели открояването на по-добрите кандидати. В допълнение от кандидатите се иска и апроксимационна оценка на получения резултат.

Въпрос 3 касае рекурентни редици от функции и оценка на техните определени интеграли и отново има 4 подвъпроса подредени по възходящ ред на трудност. Този въпрос, който има теоретично-приложен характер не се изисква от кандидатите в специалността Компютърни науки.

Въпрос 4 се отнася за свойства на параболата и включва елементи намиране на най-малка стойност на търсен елемент. Отново има 4 подвъпроса и не се решава от специалностите включващи компютърни науки.

Въпрос 5 е логическа задача и е общ за всички специалности, с 5 подвъпроса. На практика това е въпросът с най-голяма степен на трудност и допускащ разнообразни и творчески решения.

Въпрос 6 е само за специалностите включващи компютърни науки и е логическа задача с елементи от теорията на вероятностите, отново с 3 подвъпроса.

Въпрос 7 е само за специалността Компютърни науки и има комбинаторен характер и е с 3 подвъпроса.

Общата продължителност на теста е 2.5 часа (!). Не се допуска ползването на каквито и да било справочници и помощни материали или калкулатори.

Всеки един от подвъпросите на въпрос 1 се оценява с 4 точки (т.е. въпрос 1 е 40 точки), а всеки от останалите – с 15 точки т.е. общия брой на възможните точки е 100 за всяка от специалностите. Решаването на задачи извън задължителните за съответната специалност не носи допълнителен брой точки. Получените точки не се трансформират в оценка по петобалната система, а в зависимост от разпределението на резултатите се определя граница (обикновено 50 точки), получилите оценка над която кандидати се канят на интервю (т.е. устен изпит и събеседване).

Задачите обхващат почти целия изучаван материал, а отсяването става по дълбочината на неговото разбиране, определяно от трудността на подточките във всеки един въпрос. Вследствие на този двоен и задълбочен подбор се приема (и това до много голяма степен отговаря на действителността), че се приемат за студенти кандидати с еднакво ниво на математическа подготовка, осигурявайки им по този начин един равен старт в началото на университетското им образование.

В Софийския университет от няколко години се наложи форматът на 10 равно-оценявани задачи (всяка по 4 точки). Задачите са подредени по степен на трудност, като за първите 4 се предполага, че ще бъдат решени от 90% от кандидатите (кое-то при трансформиране на точките в оценка при шестобалната система гарантира минимална оценка от 3.00). Същевременно несправянето с някоя от тези задачи (и последващите) отсява всички кандидати със силно незадоволителна подготовка по математика (макар и нерядко изкарвали над средните оценки на матура или имали

дори отлични срочни оценки през годините) и предотвратява предварително тяхното отпадане още през първата година на следването им. Задачите от теста са задължителни за всички кандидати, независимо от бакалавърската програма, в която кандидатсват. Времето за работа е 5 часа. Тестът не съдържа задачи с избираем отговор.

Задача 1 се състои в преобразуване на алгебричен израз, съдържащ параметри с дробни степени и остойностяването му за конкретни стойности на параметрите.

Задача 2 търси лицето на успоредник при дадени две страни и ъгъл между диагоналите и не изисква нищо освен прилагане на няколко формули.

Задача 3 е от граници и единствената ѝ нетривиална част се състои в това да се знае дефиницията и защо тя позволява да разделим числителя и знаменателя на ненулев множител.

Задача 4 касае свойствата на вписана в триъгълник окръжност и свойствата на ъглополовящите.

Задача 5 е тригонометрично уравнение, изискващо познаване на решенията на основните тригонометрични уравнения и базисни тригонометрични преобразувания.

Задача 6 използва свойствата на равнобедрен триъгълник и на медиана в триъгълника.

Като правило задачите до тук се решават без особени трудности, като се има предвид, че на изпита в СУ се разрешава ползването на справочник.

Задача 7 е интересна като система с две уравнения и три неизвестни и изисква съобразяване и обосноваване на допустимите стойности, а от там и определянето на еднозначно решение.

Задача 8 е логаритмично параметрично неравенство, като се търсят стойностите на параметъра така, че всичките му решения да са решения и на едно квадратно неравенство. Независимо, че тази задача не се решава по елементарен начин, тя не е непозната и не изисква нестандартен подход за решаване.

Задача 9 е отново планиметрична целяща намиране на лицето на триъгълник по определени ъгли и страна въз основа на синусовата теорема и свойствата на медианите.

Задача 10 е задача от тип намиране на екстремум на дадено лице, определено с помощта на квадратна функция.

Последните 4 задачи са интересни и целят определянето на най-добрите кандидати.

В заключение можем да кажем, че въпреки своите различия, приемните изпити целят подбирането на най-подходящите кандидати. Различната им структура и степен на трудност (определящи се както от характера на задачите, тяхното подреждане, процента на лесни-трудни задачи, така и от времетраенето) се определят до голяма степен от конкурентността на приема. Съотношението кандидати към приети в Оксфордския университет е 7:1, а в Софийския университет – 3.5:1. Съпоставката обаче налага доста размисли за състоянието на нивото на обучението по математика в средните училища, което неминуемо води до занижаване на критериите за прием и подбор във висшите училища. И независимо, че университетските програми по математика на двата университета са напълно съпоставими, качеството на входа е заплаха за поддържането на високото качество на университетското образование по математика в България. И когато говорим за европеизация на бъл-

Сравнителна таблица

	Продължителност на теста	Брой задачи	Задачи с избираем отговор	Оценяване
Софийски Университет	5 часа	10 без подусловия	не	Еднакво за всички задачи, независимо от трудността
Оксфордски Университет	2.5 часа	5 с общо 26 подусловия	1 задача с 10 подусловия	Еднакво за всички задачи от 2 до 5 независимо от трудността; еднакво за всички подусловия на задача 1
	Ползване на справочник	Ползване на калкулатор	Програма – разлики	Устен изпит по математика
Софийски Университет	да	не	Съдържа стереометрия, не съдържа интегриране	не
Оксфордски Университет	не	не	Съдържа интегриране, не съдържа стереометрия	да

гарското образование нека правим това не само уеднаквявайки терминологията, но и запълването ѝ с еднакво на европейското съдържание.

Audrey Curnock
 Director for Undergraduate Studies
 Mathematical Institute
 Oxford University
 24-29 St Giles'
 Oxford OX1 3LB England
 e-mail: Audrey.Curnock@maths.ox.ac.uk

Димитрина Нинова Ставрова
 Факултет по математика и информатика
 СУ "Св. Климент Охридски"
 Бул. Джеймс Баучер 5
 1126 София, България
 e-mail: stavrova@fmi.uni-sofia.bg

COMPARISON BETWEEN MATHEMATICAL ENTRANCE EXAMS AT SOFIA UNIVERSITY AND OXFORD UNIVERSITY

Audrey Curnock, Dimitrina Stavrova

We compare the entrance tests in Mathematics at Oxford University and Sofia University and discuss their goals, structure and outcome.