„Átmenet" a középiskola és az egyetem között egy matematika tanár szemével

Nagy Zsolt
NymE Roth Gyula Gyakorló SZKI és Kollégium

Először szeretném bemutatni az iskolánkban folyó matematika oktatást. Iskolám az NymE Roth Gyula Gyakorló SZKI és Kollégium. A matematika oktatás felépítése jelenleg kifutó rendszerben 4+3+3+4 óra, amelyhez 9. és 10. osztályban plusz egy óra korrepetálás segíti a felzárkózást, a kb. egy szintre való hozást. Az utolsó két évben csoportbontásban oktatunk. A tanulók szétválogatásánál próbálunk odafigyelni, hogy ez a képesség szerint, illetve a továbbtanulási szándékok szerint történjen. Ezeken az évfolyamokon már nincs korrepetálás, helyette a plusz órát a „jobbik" csoportok kapják a tananyag mélyebb elsajátításához.

Az új kerettanterv szerint, ami 2013 szeptemberében kerül bevezetésre 9. évfolyamon felmenő rendszerben, az óraszám a következőképpen alakul: 4+3+3+**3**(!). Az óraszámot tovább csökkentve a szakközépiskolai tanulók továbbtanulási esélyeit tovább rontotta az oktatási kormányzat. Ugyanis a szakirányú továbbtanuláshoz elengedhetetlen matematikából az emeltszintű érettségi megléte. Ez komoly felelősséggel jár az iskola irányában, mert meg kell oldanunk, hogy tanulóink ne induljanak hátránnyal a felvételin. Ezt csak felkészítők indításával lehet megoldani.

Jelenleg a szakképző (13. és 14.) évfolyamokon egyáltalán nincs matematika oktatás, még szakkör szintjén sem! Így a kikerülő tanulók óriási lemaradással indulnak a felsőoktatásban. Ennek elsősorban financiális okai vannak, míg el nem hanyagolható tényező a tanulók érdektelensége sem… Csak későn kapnak észbe, amikor sok esetben már nincs mit tenni. Az új szakképzési törvény részben segít ezen a gondon, mert visszaállítja az öt éves szakképzést, bár nem a régi (2005-ig volt), jól bevált rendszert hozták vissza. Sajnos a közismereti órák számát csökkentették. Csak remélni tudom, hogy ez nem fog meglátszani a továbbtanulási arányon, bár ezzel még várni kell legalább öt évet… .

Iskolánkban a Mozaik Kiadó Sokszínű Matematika tankönyvcsaládját tanítjuk. Természetesen más kiadók tankönyveit is ismerjük. Ezért nyugodtan mondhatom gyakorló tanárként, hogy igazán jó, használható, minden igényt kielégítő tankönyv nincs most az oktatási rendszerben.

1. A matematika tanulás legfontosabb összetevői:

<u>Matematikai kompetencia</u>
- matematikai képesség
- műveleti szakasz megismerése
- matematikai tanulmányok előélete
- kommunikációs készség

<u>Matematikához való hozzáállás</u>
- motiváció, önbizalom

<u>A tanulás módja</u>
- stílus, tanulási stratégiák

Úgy gondolom, hogy a képesség kivételével minden fejleszthető lenne nemcsak a középiskolában, hanem még az egyetemen is. Legfontosabb lenne a hozzáálláson való javítás. Valamint megtanítani a tanulókkal, hallgatókkal a helyes tanulási stílust, módszereket, stratégiákat.

2. Az érettségi szintválasztás dilemmája

Középszint		Emelt szint
Szükséges	↔	Választható
Várhatóan magasabb %	↔	Várhatóan alacsonyabb %
Nincs többletpont	↔	50 többletpont lehetséges
Belső vizsga	↔	Külső vizsga

1. ábra

A Vizsgaszabályzat módosításában az érettségi vizsgák eredményes/elégséges letételéhez szükséges határt 20%-ról 25%-ra megemelték, közép- és emelt szinten egyaránt!

Középszintű érettségivel rendelkező hallgató esélyei elég csekélyek, sok alapvető hiányossággal rendelkezik. Emiatt sok energiát kell befektetnie a tanulásba.

Emeltszintű érettségivel már nagyobb eséllyel indul, bár itt is vannak hiányosságok.

- Az emelt szintű érettségi jóval nehezebb a középszintűnél,
- de alacsonyabb % határtól lehet érte jobb jegyet kapni
- és tantárgyanként (max. 2) +50 pontot jár érte, ha az legalább 50%-os, és annak alapján számolják ki a felsőoktatási intézmények a jelentkező szerzett pontját.

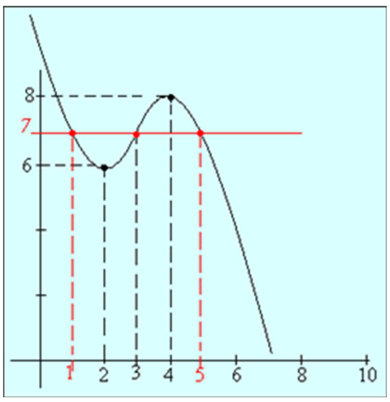
3. Két feladat az emelt szintű írásbeli érettségiről

1. Egy meghibásodott katonai műhold mozgását egy órán keresztül akarták figyelni a szakemberek. A műhold Földtől való távolságát a megfigyelés kezdetétől az alábbi $f(x)$ függvény írja le (az egység az x tengelyen: 6 perc, az y tengelyen 1500 méter):

$$f(x)=\begin{cases} x^2-4x+10 & ,ha \quad x\le 3 \\ -x^2+8x-8 & ,ha \quad x>3 \end{cases}$$

a) Milyen magasan volt a műhold a megfigyelés kezdetekor?

b) Egy radar minden olyan tárgyat észlel, mely a földtől legfeljebb 10,5 km távolságra van. Mikor észlelte ez a radar a műholdat?



2. ábra

Megoldás:

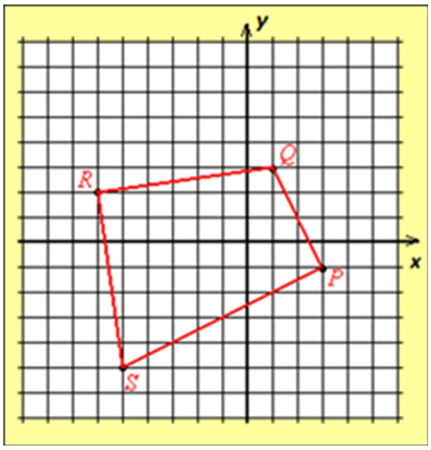
Átalakítva, teljes négyzetté alakítva a függvény hozzárendelési szabályát, ábrázolva a függvényt (2. ábra):

$$x^2 - 4x + 10 = (x-2)^2 + 6$$
$$-x^2 + 8x - 8 = -(x-4)^2 + 8$$

Kiszámolva a kezdeti értéket: $f(0) = (0-2)^2 + 6 = 10$.
Tehát $10 \cdot 1500 = 15000$ m magasan volt a mérés kezdetén.

Átváltva a magasságot: $\frac{10500}{1500} \to y = 7$, tehát a grafikonról leolvasva: $1 \le x \le 3$ *vagy* $5 \le x$, azaz 6 és 18perc között, valamint a 30.perc után érzékeli a radar.

2. A PQRS négyszög csúcsai: P(3; -1), Q(1; 3), R(-6; 2) és S(-5; -5). Döntse el, hogy az alábbi három állítás közül melyik igaz és melyik hamis!
A *PQRS* négyszögnek nincs derékszöge.
A *PQRS* négyszög húrnégyszög.
A *PQRS* négyszögnek nincs szimmetria-centruma.



3. ábra

Megoldás:
Ábrázolva (3. ábra) a pontokat koordináta-rendszerben:
Felírhatjuk az egyes oldal vektorokat:
$\vec{v}_{RS}(1;\ -7)$
$\vec{v}_{RQ}(7;\ 1)$
$\vec{v}_{PQ}(-2;\ 4)$
$\vec{v}_{PS}(-8;\ -4)$
Felírva a két szomszédos oldalvektorok skaláris szorzatát, kapjuk, hogy:
$\vec{v}_{PS} \cdot \vec{v}_{PQ} = 16 - 16 = 0$, illetve $\vec{v}_{RS} \cdot \vec{v}_{RQ} = 7 - 7 = 0$
Tehát a négyszögnek van derékszöge, és húrnégyszög, mert szemközti szögeinek összege 180°.
Felírva a két szemközti csúcsok által meghatározott szakasz felezőpontjait: $F_{SQ}(-2;\ -1)$, illetve $F_{RP}\left(-\frac{3}{2};\ \frac{1}{2}\right)$. Tehát nincs szimmetriacentruma.

4. Két feladat az emelt szintű szóbeli érettségiről

1. Hány olyan ötjegyű pozitív szám van, amely osztható 3-mal és 6-ra végződik?

Megoldás:
Az ötjegyű számok közül a 10026 a legelső megfelelő. 10056 a következő, tehát 30-anként követik egymást. Így egy számtani sorozatot kapunk, melyben $a_1 = 100026$, illetve $d = 30$.

Az általános tagot felírva: $a_n = a_1 + (n-1)d = 10026 + (n-1)30 < 100000$.

Mivel n természetes szám, ezért $n = \left[\frac{100000 - 10026}{30} + 1\right] = 3000$ db ilyen szám létezik.

2. Oldja meg a következő egyenletet a valós számok halmazán: $\frac{tgx+ctgx}{2}=sin\,2x$!

Megoldás:

Átalakítva az egyenletet:

$$\frac{\frac{sin\,x}{cos\,x}+\frac{cos\,x}{sin\,x}}{2}=sin\,2x$$

$$\frac{sin^2\,x+cos^2\,x}{2\,sin\,x\cdot cos\,x}=sin\,2x$$

$$\frac{1}{sin\,2x}=sin\,2x$$

$$sin\,2x=1 \qquad vagy \qquad sin\,2x=-1$$

Így kapjuk a megoldásokat: $x=\pm\frac{\pi}{4}+k\cdot\pi \quad (k\in\mathbf{Z})$.

Már tizenhét hivatalos emelt szintű érettségi zajlott le, s az ezeken kitűzött feladatokat vizsgálva (lásd. a fenti két példa) sajnos olyan egyszerű, már-már típusfeladatként is a könnyebbik fajtából való problémákkal kellett szembenézniük a diákoknak, melyek néhány évvel ezelőtt (a témaköröktől eltekintve) legfeljebb a hagyományos "normál" érettségin szerepelhettek volna, a közös érettségi-felvételin ilyen feladat szóba sem jöhetett!

A szóbeli alkalmával sok szépen felkészült vizsgázóval találkoztam, akik ezek az egyszerű feladatokat rutinszerűen oldották meg. De sajnos sok olyan vizsgázó is volt, aki nem tudott ezekkel a problémákkal megküzdeni. Az emelt szintű vizsga megkövetelése pedig óhatatlanul magával hozza a tömegesítést, és a mezőny további „hígulását”!

Vajon hová vezethet az a folyamat, az az út, melyen elindultunk a matematika szűkített tananyagát és az újfajta követelmény-rendszert tekintve? Szerintem nem sok jóra.

Sokszor tapasztaljuk, miszerint az idei első éves hallgatók – akiknek fő vagy alapozó tárgya a matematika – körében a vizsgaidőszakban a bukottak aránya többszöröse annak, mint amit a korábbi években megszoktunk. Az arány pedig egyre csak romlik.

Néhány tipikus probléma az egyetemi matematika gyakorlatokról:

- Miért változik az előjel? $\left|\frac{6}{3-n^2}\right|<0{,}01\overset{?}{\Rightarrow}\frac{6}{n^2-3}<0{,}01$ Abszolút értékes egyenlőtlenséget sok hallgató képtelen megoldani.
- Elemi függvények ábrázolása nagyon sokuknál okoz gondot, nem ismerik őket!
- Trigonometrikus összefüggések használatával nincsenek tisztában. Ez ugyan közép szinten nem követelmény, de emelt szinten is sok helyen csak érintőlegesen tanítják, megmaradnak a $sin\,2x$ *és* $cos\,2x$ tanításánál.
- Algebrai nevezetes szorzatok használata
- Valószínűség fogalmával egyáltalán nincsenek, vagy csak részben vannak tisztában, gondolkodás nélkül leírják végeredményül: $P(A)>1$!

Ezeken a problémákon csak nagyon sok gyakorlással, felzárkóztatással tudunk segíteni. Továbbra is célszerű szintfelmérőt íratni a bekerülő középiskolásokkal, és a szintet el nem érőket kötelezni egy alapozó tárgy felvételére, ami előfeltétele lenne az egyetemi matematika tanulásának.