

609.955

UTASÍTÁS

MAGÁNOSOK RÉSZÉRE

PAPIRVIZSGÁLATOK VÉGZÉSÉRE.

IRTA

REJTŐ SÁNDOR

MŰEGYETEMI NYILV. RENDES TANÁR.



BUDAPEST

PESTI KÖNYVNYOMDA-RÉSZVÉNY-TÁRSASÁG.

1893.



609955

Országos Széchényi Könyvtár
Leltári szám :



981100-10.014/1961.

A papirosvizsgálatra vonatkozó utasítás.

A papiros vizsgálása, annak tartósságára és anyagának jóságára nézve végzendő, még pedig »A papiros tartósságának megállapítása« című munkám nyomán.

E vizsgálat lényege és indoka a következő: A papirosból 0.01 m^2 oly szakítógépen szakítunk, a mely az erő és nyúlás folytonos változását rajzolja. Az így rajzolt görbe vonal a kezdő pontból huzott vízszintessel és a végpontból huzott függőlegessel területet zár be, a melyet az elszakított darab *munkaterületének* nevezünk. Ezen munkaterület, ha mindig azonos nagyságú felületet szakítunk s mindig ugyanazon rugót használjuk a gépen, a papiros tartósságának közvetlen mértéke. Minthogy különböző helyeken végzett kísérleteken különböző rugókat használhatnak s a szakított darab mérete is változhatik, ezért a nyert terület értékét méter-kilogrammokban fejezzük ki, vagyis azon értéket számítjuk, melyet nyernénk, ha egy *négyszetméter* nagyságú darabot szakítanánk. Ezen értéket $M_{m^2}^{mkg}$ jelzéssel látjuk el s ezt a papiros *tartósságának* nevezzük. Ha a felületegységű darab munkaképességét, vagyis a tartósságot elosztjuk a felületegység súlyával, nyerjük a súlyegységben levő munkabírást s ezt az *anyag jóságának* nevezzük és M_{kg}^{kgm} jelezzük.

Hogy a felületegység munkaképessége, vagyis az egységű darab szakításával nyert terület tényleg a tartósságot képviseli, a következőkből tűnik ki. A papirost rendes használatánál sokszor a szakító erő határán alól vesszük igénybe; ha ily igénybevételi módot a szakítógépen végezzük, azt tapasztaljuk, hogy minden ily igénybevétel után a papirosban levő munkaképesség csökken, tehát

minden igénybevétel az eredeti munkaterület kisebbedését idézi elő. Minél nagyobb ezen terület, annál többször lehet a papirost igénybe venni, s így tényleg annál tartósabb a papiros. A terület nagysága nemcsak a szakító erőtől s nyúlástól függ, hanem a görbe domború vagy homorú voltától és mértékétől és ép ezért nem volna helyes az eljárás, ha a terület helyett csak a szakító erőt s nyúlást vennők tekintetbe. Hogy a súlyegység munkája az anyag jóságát jelzi, a következően tehető szemlélhetővé: egy bizonyos papirosanyagból különféle vastagságú és súlyú papirosokat készítünk, ezeket a szakítógépen megvizsgáljuk, s ekkor tapasztaljuk, hogy a súlyosabb papiros nagyobb munkaterületet nyújt s hogy a terület növekedése a súly növekedésével arányos, illetőleg hogy a *kétszeres súlyú papiros kétszeres nagyságú munkaterülettel bír*, ami más szóval annyit jelent, hogy e különböző súlyú papirosoknál a súlyegységre eső munka állandó. *Egyenlő minőségű papirosoknál tehát a súlyegységnyi munkára azonos értékeket nyerünk s ezért a súlyegység munkáját az anyag jóságának nevezzük.* Rendszeres és helyes gyártásnál a súlyegység munkája az anyag minőségétől függ. A nálunk használatos anyagok közül legnagyobb a lenrostból készült papiros súlyegységének munkája s ezt a cellulose soha sem képes elérni, ép úgy a cellulose munkáját a faanyag nem éri el. Ha tehát az *anyag jóságát* kikötjük, ezzel a gyártáshoz használt nyers anyagok minőségét is szűkebb határok közé szorítjuk, s ez *okból az anyag összetételét külön vizsgálásmunka nem kell.*

A papiros jóságából az anyag eredetére azonban csak rendszeres és helyes gyártásnál lehet következtetni. Lehet azonban a legjobb lenanyagot is túlzott fehérítés és foszlatás által annyira tönkretenni, hogy a belőle készült papiros már csekély tartósságú. Az ilyen papiros, ha mindjárt tiszta rongyból készült, sokkal kevesebbet ér, mint a rendszeresen gyártott, de celluloset is tartalmazó papiros. A papiros jóságának kikötése tehát a használt anyagon kívül a gyártás helyességéről is biztosít bennünket.

Az anyag jóságát az által nyertük, hogy a tartósságot a súlylyal osztottuk, ha e két tényező közül az egyik állandó, akkor a másik tényező az anyag jóságát is jelzi.

Ha tehát a papiros súlyát szigorúan betartjuk, illetőleg szállításoknál a súlynövelést meg nem engedjük, akkor a *tartóssággal* az anyag minősége meg van határozva, s a további számítások szükségtelenek. De mert a papiros gyárosok a súlyt pontosan betartani nem mindenkor képesek és mert a rosszabb anyagból készült súlyosabb papiros ugyanazon tartóssági értékkel bír, mint a jobb anyagból készült vékonyabb papiros, s végre mert a vékonyabb papiros az összegyűrésnél nem szakad oly könnyen, mint azonos tartósságú vastagabb papiros, azért czélszerűbb a *súly korlátlan* növelését megengedni s helyette a *súlyegységben levő* munkát, azaz az *anyag jóságát* (M_{kg}^{mkg}) tekintetbe venni.

Ha az *anyag jóságát* vizsgáljuk, ekkor biztosságban vagyunk a felől is, hogy a papiros gyűrés ellen is a kívánt tartósságú, mert csekélyebb vastagság-, illetőleg súlykülönbségnél az azonos anyagú papiros gyűrési ellentállása lényegtelenül változik, és mert nagyfokú súlynövelés ily esetben elő sem fordulhat, minthogy az azonos anyagból készült súlyos papiros sokkal drágább, s ilyennek szállítása a szállító anyagi kárát idézné elő; a gyárosok, illetőleg a szállítók magán érdeke ügyel tehát arra, hogy a súlynövekedés nagyobb fokú ne legyen.

A tartósságra vagy az anyagjóságra vonatkozó értékek a papiros valóságos tartósságát, illetőleg anyagának jóságát csak akkor fejezik ki, ha a papiros anyaga a világosság s levegő behatása alatt nem bomlik; míg ha oly anyagot tartalmaz, a mely kémiai átalakulást szenved, akkor a kísérleti értékek nem mértékadók, mert az anyag bomlása folytán a tartósságra vonatkozó értékek is változnak. Ilyen bomló anyag a *faanyag*, »*lignin*«. A lignin tartalmú papiros a levegő és világosság behatása alatt törékenynyé válik s ezért ezt mindig ki kell puhatolnunk.

A vizsgálat lényegéből kitűnik, hogy a papiros használhatósága, anyagának minőségétől és súlyától függ. Az állami papirosszükségleteket szem előtt tartva, a minőség s súly következőképen választandó:

Sor- szám	A papiros használhatósága	Lignin- tartá- lomra vonat- kozó meg- jegyzés	Az anyag jósági fokozata	Négyzet- méter súlya	1000 iv súlya kgr.-ban, ha az iv 34/28 ctm. nagy- ságú
A	Különleges fontossággal bíró vagy hosszú ideig közkézen forgó okmányokra	mentes	I	98	14
B	Hosszú ideig, azaz tíz éven túl megőrzendő aktákra, fontos okmá- nyokra, erős használatnak alávetett anyakönyvek-, törzskönyvek- és iktá- tókra	»	II	98	14
C	Hat-tíz évig megőrzendő aktákra, kereskedelmi könyvekre és kevésbé fontos okmányokra	»	III	84 77 70	12 11 10
D	Tartós nyomtatványokra	»	IV	98 84 70	14 12 10
E	Három-hat évig megőrzendő aktákra	»	V	84 77	12 11
	Egy-három évig megőrzendő aktákra, tartósabb irodai jegyzésekre, több évre szóló iskolai könyvekre			70 63	10 9
F	Közönséges nyomtatványokra, iskolai könyvekre s füzetekre, irodai jegyzésekre és egy évig megőrzendő aktákra	»	VI	84 77 70 63	12 11 10 9
G	Néhány hóig közkézen forgó nyomtatványokra és csekély időre megőrzendő fogalmazványokra	tartalmú	VII	84 77 70	12 11 10
	Csak egy-két napi használatra szánt nyomtatványokra és alárendelt jelentőségű jegyzésekre			63 56	9 8
H	Erős, illetőleg tartós csomagoló és borító papirosra	mentes	IV	120 100 90	A méret szerint. állapi- tandó meg az 1000 iv súlya
I	Közepes minőségű csomagoló s borító papirosra	tartalmú	VI	100 90 80 70	
K	Alárendelt tartósságú csomagoló s borító papirosra	»	VII	100 90 80 70	

A szállított papiros súlya a kikötött súlynál legfeljebb 2⁰/₀-kal lehet csekélyebb. A súlytöbblet rendszerint akadályt nem képez, ha különben a papiros anyaga a kikötött osztályzatnak megfelel. Oly esetben azonban, a midőn a súlytöbblet a használhatóságot gátolná, csak 2⁰/₀ többlet engedhető meg. Az anyag minőségét jelző számértékek a kikötött osztály legalsóbb értékeitől csak *kivételesen* és *legfeljebb* 5⁰/₀-kal lehetnek csekélyebbek. Nagyobb eltérések esetén a papiros-anyag jósága a legközelebbi alacsonyabb osztályba sorolandó. A papiros, a hosszúság és szélesség irányában lehetőleg egyenlő tartósságú legyen; eltérések esetén a két irány közötti különbség nagyobb ne legyen, mint a minő a két szomszédos osztály között van. Ily esetben a papiros a nagyobbik értékkel bíró irány osztályát nyeri el, míg ha a két irány közötti különbség nagyobb, akkor a papiros a kisebb értékű iránynak megfelelő osztályánál egy fokozattal jobb osztályzatot nyer. A szállított papiros színárnyéklatára nagy súlyt nem kell fektetni és főleg kerülni kell a nagyfokú fehérségnek és fénynek kikötését, mert mindkettő csak a papiros jóságának rovására idézhető elő.

A tisztességes verseny és a szerződés betartásának biztosítása céljából szükséges, hogy az árlejtési felhívásokban s szállítási szerződésekben mindenkor felvétessék *a)* az iv nagysága, *b)* a négyzetméter súlya, esetleg 1000 iv súlya, *c)* az anyag jósági osztályzata, *d)* a lignin (faanyag) tartalomra vonatkozó megjegyzés, *e)* a papiros helyes enyvezésének kikötése s *f)* végül azon kikötés, hogy a szállító jelen utasításban foglalt vizsgálati m d jogérvényét elismeri.

A vizsgálandó iverk írás- és nyomtatástól, nemkülönben gyürés-, törés- és hajlítástól menten, vagyis göngyölítés és behajtás nélkül küldendőek megvizsgálás végett. Nagy méretű iverk csak annyira hajtandók össze, hogy sértetlen felületük legalább 20 × 33 cm legyen. A kiválasztott próbaiverk két kemény papírlemez, illetőleg fedő közé csomagolandók.

A nyomdapapirosok megvizsgálása rendszerint nyomtatás előtt végzendő. De ha ellenőrzés céljából nyomtatványok vizsgálandók, akkor nyomás nélküli részek választandók, mint-hogy a nyomtatott részeket a nyomtatás kiviteli módja befolyásolja.

Ha a nyomtatványokból szabványos méretű tiszta darabokat nem metszhetünk ki, a vizsgálás már nem végezhető a legegyszerűbb módon, hanem ezen utasításban jelzett különleges megjegyzések figyelembe vételével.

A vizsgálat kiviteli módja.

1. §. A vizsgálatokról *iktató könyv* vezetendő. Minden papírosfaj külön iktatószámot nyer, mely a kérdéses papírosfajból küldött összes iveken a papíros jobboldali felső sarkába irandó.

2. §. *A lignin (faanyag) tartalomra való vizsgálása* a legtöbb esetben igen egyszerűen végezhető az által, hogy phloroglucin vagy kénsavas analinból a vizsgálandó papírosra egy-egy cseppet adunk. A sárgásszinű phloroglucin a lignin-tartalmú papírost pirosra festi, míg a szintelen vagy ibolyaszínű kénsavas anilin a lignin-tartalmú papírost élénk sárgára festi. Ha e kémlőszerektől a papíros élénk piros vagy sárga színt nyer, lignin-tartalma kétségtelen, de ha a színezés gyenge vagy csak pettyek alakjában mutatkozik, a papíros göröcsövi vizsgálatnak vetendő alá, mert ily esetben a színezés a keményítővel belekevert fásult cellulosetól is eredhet. Ily kétes esetekben a papíros megvizsgálás végett az áll. papírvizsgáló állomásnak küldendő be. A vizsgáláshoz használandó kémlőszerek következő előírás alapján készíthetők: *Phloroglucin*: 2 gramm phloroglucin (sárgás por) 25 cm³ alkoholban oldandó, az oldatot 5 cm³ töménysósav hozzáadása után erősen össze kell rázni. E kémlőszer sötétkék, jól záró üvegben, lehetőleg sötét helyen tartandó. *Kénsavas anilin*: 5 gramm anilinsulfát 50 gramm lepárolt vízben oldandó.

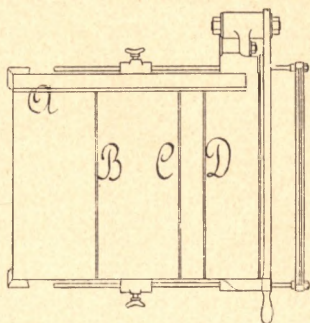
A következőkben azon ivet, a melyre a kémlőszereket csepegtettük, bizonyító ivnek nevezzük, mert erre írjuk a vizsgálatról szóló összes adatokat.

3. §. *Az enyvezés hatályának megvizsgálását*, ill. annak megvizsgálását, hogy a tenta a papíroson nem folyik-e szét, legegyszerűbben úgy végezzük, hogy a bizonyító ivre a rendszeren használt tentával irunk.

Ha e gyakorlati eljárásnál a papíroson a tenta szétfolyását észleljük, a papíros rendszeres megvizsgálás végett

az állami papirosvizsgáló állomásnak küldendő be, mert a tenta szétfolyása nemcsak a papiros hiányos enyvezésének, de a tenta silányságának is lehet következménye.

4. §. *A papiros kiszabása és négyzetméterenkénti súlyának megállapítása.* A papiros két egymásra merőleges irányban szakítandó. Minden irányból három szakítás végzendő, de ha e három szakítás eredményei igen különbözők, további 3—3 szakítás végzendő.

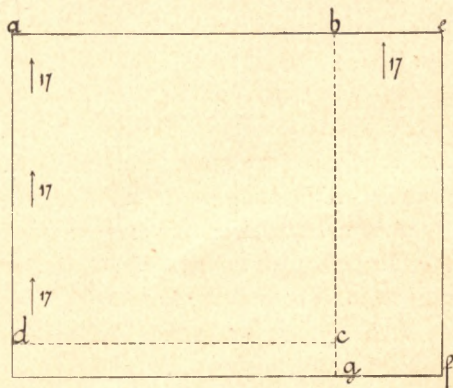


1. ábra.

A szakított felület 0.01 m^2 legyen, azaz 100 mm. széles és 100 mm. hosszú. Minthogy a befogáshoz egy oldalon 25 mm. hosszúságú rész kell, azért a szakításhoz a darabok 100 mm. szélességgel és 150 mm. hosszal látandók el.

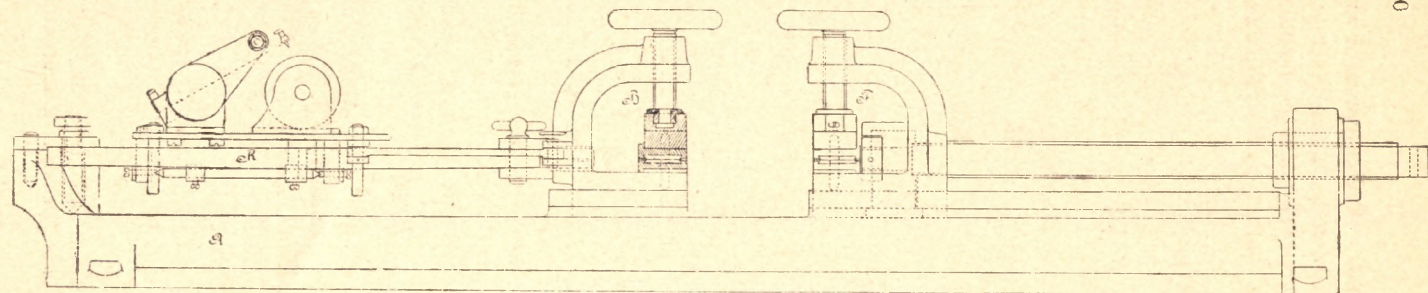
Az anyag jósági fokának megállapítására szükségünk van a papiros súlyára is. A súly megállapításához mindenkor azon iv használandó, melyet szakítani akarunk. A négyzetméterenkénti súly gyors megállapítására 0.1 m^2 felület mérlegelendő, mert ekkor a nyert érték csak 10-el szorzandó, hogy a négyzetméter súlyát nyerjük, melyet Gm^2 -el jelzünk.

Mind a súlymérlegeléshez, mind a szakításhoz a papiros különleges méretekben metszendő. E műveletet az alábbi sorrendben az 1. ábrán jelzett ollón gyorsan végezhetjük. — Az olló asztallapja ugyanis 4 lézczel bir: $A B C D$. Ezek közül 3 névleg: $B C D$ az éllel párhuzamos,

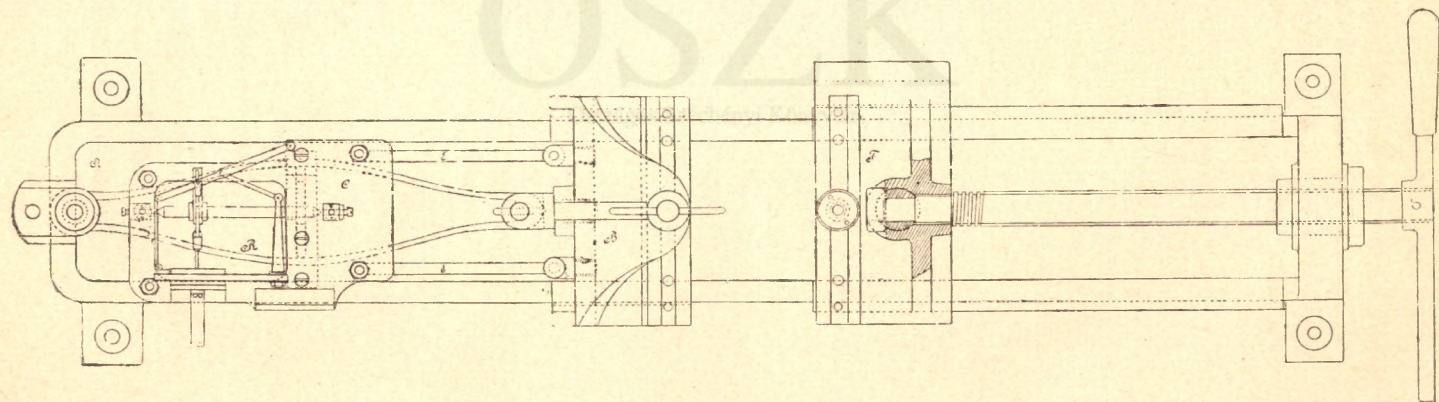


2. ábra.

még pedig a B jelű 316.23 mm, a C jelű 150 mm. és a D jelű 100 mm. távolban van az éltől, míg az A jelű ezekre merőleges.



5a. ábra.

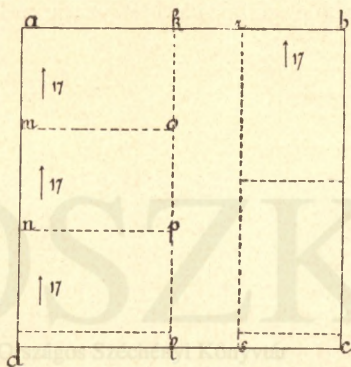


5b. ábra.

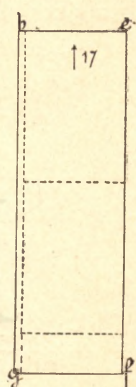
A munka sorrendje a következő: A vizsgálandó tiszta és sértetlen ívet szétnyitva, két oldalán a szegélyhez közel az iv hosszirányát nyilakkal jelöljük s ezek mellé a vizsgálat sorszámát írjuk. Egy-egy oldalon három nyilat rajzolunk, mint ez a 2. ábrán látható.

A papirost most az olló asztalára olyképp helyezzük, hogy a nyilakkal jelzett oldalak az AB léczekhez simuljanak s ekkor a kiálló részt lemetsszük, azután 90° -al elfordítjuk a papirost, az AB léczekhez illesztjük s újból metszünk. Az első metszést a dc vonalon végezzük s így nyerjük az $abcd$ területet, mely pontosan 0.1 m^2 . Az összes darabokat

a bizonyító ivbe teszszük. Egyelőre ennyit végzünk az összes vizsgálandó fajokkal. E munka befejezte után a mérlegeléshez fogunk. Lemérlegeljük az $abcd$ területet oly mérlegen, melyen még 0.05 grammot pontosan mérlegelhe-



4. ábra.



3. ábra.

tünk. A súly 10-szeresét grammokban kifejezve a bizonyító ivre jegyezzük s eléje Gm^2 jelzést teszünk, pd. $G_{m^2}^{gr} = 90$.

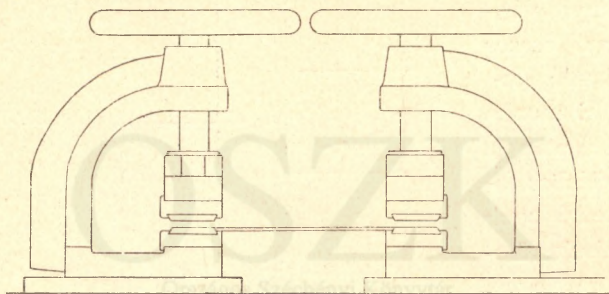
A mérlegelést valamennyi papirosfajjal végezve, a szétmetszést folytatjuk. Első sorban az előbb elmetezett részt, azaz $befg$ darabot veszszük kézbe (3. ábra) s azt 100 mm. szélességre vágjuk az által, hogy ef élét a D vonalzóhoz illesztjük s elmetsszük, aztán 150 mm. hosszra vágjuk, vagyis be oldalát hozzáillesztjük a C vonalzóhoz s metszünk. A lemetezett rész még 150 mm. -nél hosszabb s ezért ezt is a D vonalzóhoz illesztjük s a felesleget levágjuk.

Most tehát már két szabályos méretű darabbal rendelkezünk s mindkettő hossziránybani szakításra szól. Ezt követőleg az $abcd$ darabot szabjuk fel. Első sorban ad oldalt C vonalzóhoz illesztjük s metszünk a 4. ábra szerinti kl vonalban, ezután ak oldalát D vonalzóhoz illesztjük s metszünk

mo vonalban, mi által 100 mm. széles darabot nyerünk, majd *mo* oldalt illesztjük a *D* léczhez s metszünk *np* vonalban, s ezen eljárást még egyszer ismételjük, mi által 3 szabályos méretű darabot nyerünk, melyek a szélesség iránybani szakításra valók.

Előbb a hosszirányú szakításra csak két darabot nyerünk, s ezért még a 3-ik darabot kell kiszabnunk. Ezt a lemetszett *bckl* darabból nyerjük. E célból *be* oldalát kell a *D* vonalzóhoz illeszteni s a feleslegest levágni, aztán *kb* oldalt a *C*-hez illeszteni s metszeni.

A kiszabott 6 darabot a bizonyító ívbe teszszük s a kiszabást a többi papírfajokkal folytatjuk. Felülvizsgálat alkal-



6. ábra.

mával minden papírosfajból 3—3 ív vizsgálandó, tehát 18—18 darab szakítandó.

5. §. *A szakítási kísérlet az 5-ik ábrán jelzett gépen végzendő.*¹⁾

E gép sajátossága, hogy a papíros egyenes bőrlapok közé lesz foglalva, tehát nem hullámos felületű lapok közé, mint a többi szakító-gépeknél. A befogás pontosságának és gyorsításának elérésére a befogó lapok a fémfoglatból kissé kiállanak, és az ilykép keletkezett lépcsőkre oly vastagságú aczélemezt helyezünk, hogy az alsó bőrlapok az aczélemezzel egy síkot alkossanak (6. ábra). A befogandó papíros így teljes síkra helyezhető, mi által párhuzamos befogása biztosítva van. A gép további sajátossága, hogy a nyúlást két-

¹⁾ A kísérletekhez szükséges teljes felszerelés Csonka J., a kir. József-műegyetem művezetője útján szerezhető be.

szeres nagyságban rajzolja, mi által a terület számítása pontosabban végezhető, nemkülönben hogy a rugó gyorsan kicserélhető, s így a gyenge papirosfajoknál gyengébb rugókat alkalmazhatunk s ez által ezeknél is nagyobb méretű diagramra tehetünk szert. További sajátossága még, hogy az írókészülék a szakított tárgy nyúlását a rugó alakváltozásából eredő nyúlás nélkül jelzi és hogy a rugóval kapcsolatos szorítópofa gördülő surlódással bir, mi által a géprészek mozgatására szükséges erőt igen kis értékre szállítottuk le.

A szakítási kísérletek műveletei a következők:

a) *Befogás.* A poszapárok oly közel hozandók, hogy az alsó bőrlapok mellé az alátámasztó aczéллеmez becsusztatható legyen. A szabályos méretű papirosdarabot az alátámasztó aczéллеmezre helyezzük s végeit a pofák közé csúsztatjuk, csak arra ügyelve, hogy egyik szegélye a pofákon látható vonásig (50) érjen. Most a szorítócsavarokkal gyengén leszorítjuk a bőrlapokat, kihúzzuk az alátámasztó lemezt, s a bőrlapokat erősen leszorítjuk. A húzópofa rögzítő szögét felhúzzuk, hogy e pofa csuklója szabadon mozoghasson.

b) *Az írókészülék rendezése.* Az írókészülék papirossal borítandó. E célra $\frac{1}{8}$ -ad ívre vágott vékony írópapirost használhatunk, melynek kurtább szélét gummival bemázoljuk. E papiros a hengeren feszesen ragasztandó össze és az elcsúszás meggátlására kis csiptetővel szorítjuk a hengerhez.

Ezt követőleg a diagramm kezdő- vagy zérusvonalának meghuzására a henger karimájához illesztjük a rugószámmal egyező számú gyűrűszelvényt s széle mentén meghúzzuk az említett zérusvonalat. Most kapcsolatba hozzuk az írókészüléket a húzó pofával, illetőleg a hengerről jövő drótot jól kifeszítve, a pofára erősített szorítóba fogjuk s a műszer meghegyezett írónját a zérusvonalra illesztjük.

c) *Diagramm-felvétel.* Miután az írókészüléket rendbe hoztuk, a húzócsavart lassan és egyenletesen forgatjuk mindaddig, míg a befogott papiros elszakad. A szakadás után felemeljük az írót, betoljuk a húzópofa rögzítő szögét, szétnyitjuk a bőrlapokat, kivesszük az eltépett papirost, visszacsavarjuk a húzópofát, addig, amíg az alátámasztó lemezt becsusztathatjuk s befogjuk a következő darabot. Először az ív hosszirá-

nyára, azután szélességirányára vonatkozó 3—3 darabot szakítunk el egymásután. Mind a 6 szakítás diagrammját egy papirosra lehet felvenni, csak minden szakítás után a hengert kissé elfordítjuk az által, hogy a hengerről jövő drótot kissé beljebb fogjuk a szorítóba. Minden diagramm mellé a szakítás irányát jelző betűt, *H*-t vagy *K*-t (hossz vagy kereszt) írunk. A diagrammokat tartalmazó papirosokra reá vezetendő a vizsgált papiros iktató száma s a használt rugószám. Az összetartozó szakítások befejezte után lehúzzuk a hengerről a papirost, felvágjuk az összeragasztott helyen s folytatjuk a többi papírfajokkal a szakítást.

a) *A rugó kicserélése.* Oly esetben, midőn az erősebb rugó használata mellett igen alacsony diagrammot, vagy gyenge rugó alkalmazása mellett 50 milliméternél magasabb diagrammot nyerünk, a rugó kicserélendő. A rugó az állványnyal és az egyik pofával csapszeggel áll kapcsolatban. Az írókészülék elcsusztathatóan ül a rugón és hogy a rugó meghosszabbodásának megfelelő elmozdítást nyerje, a pofával két rúd segítségével áll kapcsolatban. A rugó kicserélésénél ezért első sorban kikapcsoljuk az írókészülék és a pofa közti rudakat, azután kihúzzuk a rugót kapcsoló csapszegeket, mire az írókészüléket a rugónál fogva a műszerből kivesszük. Ezután bal tenyerünket az írókészülék hengerére tesszük, olyformán, hogy egyik ujjunkkal az írót a henger karimája felé letolva tartjuk s az egész készüléket megfordítjuk. Ily helyzetben a rugó kiemellhető s helyébe tehető a megfelelő új rugó. A betevésnél ügyelni kell arra, hogy a rugó száma a pofa mellé, az írókészülék hengerének karimája oldalára jusson. Ezt követőleg jobb kezünkkel a rugót megfogva, visszafordítjuk az egész készüléket és visszahelyezzük a gépbe, behelyezzük a csapokat s bekapcsoljuk a rudakat.

6. §. *A diagramm értékének kiszámítása.* A szakítógép a zérusvonalból kiindulva görbe vonalat rajzol. Hogy megnyerjük a munkaterületet, e görbe vonal legmagasabb pontjából a zérusvonalra merőlegest kell húzni. Az ilykép bezárt terület értékét tehát egyszerűen kiszámíthatjuk, ha a kezdőpontot összekötjük a végponttal, s ezen összekötő vonallal párhuzamosan érintőt húzunk; ez által ugyanis a területet egy *háromszögre* és egy *görbe vonallal határolt kis területre* osztottuk, mely görbét csekély hibával *parabolának* tekinthetünk.

Ezen terület értékét mkg -ban számítjuk s mindjárt 100-szoros értékét vesszük, hogy az $1m^2$ -re vonatkozó értéket nyerjük. Így tehát a 7. ábra jelzését használva, és szem előtt tartva azt, hogy a nyúlás 2-szeres nagyságban iratott, leend:

$$abd \triangle 100\text{-szoros területe} = \frac{ac^{mm} \cdot bc^{kg}}{2 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{2}$$

$$abd \text{ parabola szelvény } 100\text{-szoros területe} = \frac{ab^{mm} \cdot 2 dc^{kg}}{2 \cdot 1000} \cdot \frac{100}{3}$$

A négyzetméter munkája tehát:

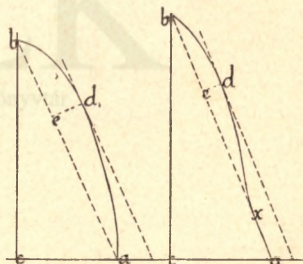
$$M_{m^2}^{mkg} = \frac{ac^{mm}}{2 \cdot 1000} \frac{bc^{kg}}{2} 100 + \frac{ab^{mm} \cdot 2 dc^{kg}}{2 \cdot 1000} \frac{100}{3}$$

ezt így is írhatjuk:

$$M_{m^2}^{mkg} = \frac{ac^{mm}}{4} \frac{bc^{kg}}{10} + \frac{ab^{mm}}{3} \frac{dc^{kg}}{10}$$

Ily alakban írva mind a háromszög, mind a parabola területe két tényező sorozatából áll. E tényezők értékét mér-czéken azonnal leolvashatjuk, ha ac vonal méréséhez oly mérczét használunk, melynél az egység 4 milliméterből áll, bc és dc vonalakhoz olyant, mely a rugómérték 10-szerese és ab vonalakhoz olyant, hol az egység 3 mm.

Ily egységekkel bíró mérczék a műszer kiegészítő részei és ezeket *területmérőknek* nevezzük. A kezelhetőség céljából kettős derékszögből állanak.

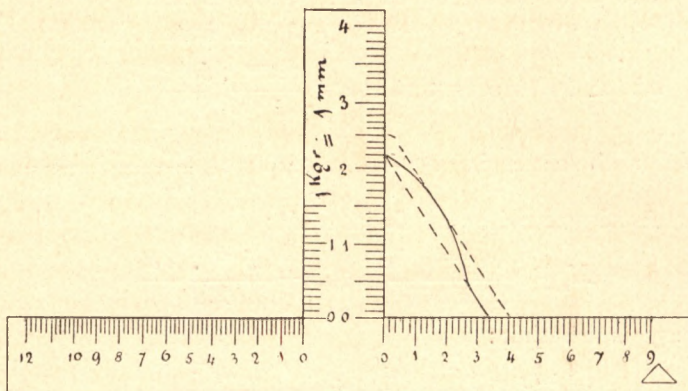


7. ábra.

8. ábra.

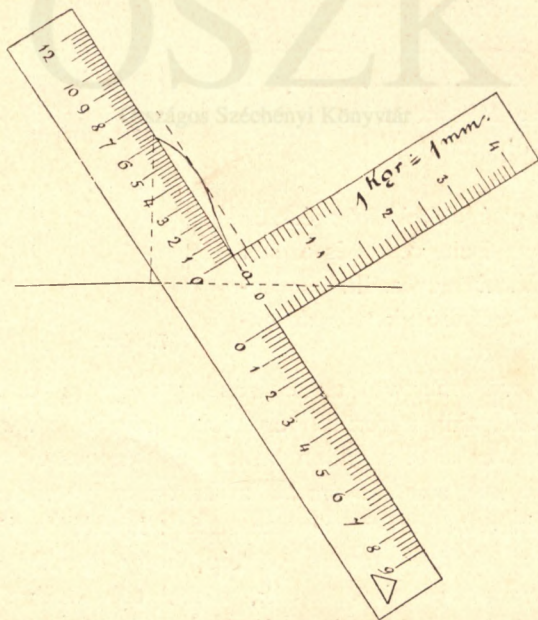
Ily területmérővel az eljárás igen gyors és egyszerű, t. i. hozzáillesztjük a területmérő jobb szögét az acb \angle -höz úgy, a mint ez a 9. ábrában látható és leolvassuk ac és bc értékeit; e két szám szorzata a háromszög területét adja. Ezután a baloldali szög vízszintes szárát hozzáillesztjük az ab vonalhoz, a 10. ábra szerint olykép, hogy a szög csúcsa az ab görbe azon pontjába essék, a melytől kezdve e görbe kilép az ab egyenesből. A 7. ábrán e pont összeesik a görbe kezdőpontjával; a 8. ábrán x betűvel van jelölve. Leolvassuk xb és dc értékeit; e számok szorzata adja a parabola szelvény területét. Ezen terület értékét az előbbihez adva, nyer-

jük a négyzetméter munkáját, vagyis a *papiros tartósságát* jelző számot, a mely a diagrammra s azután a bizonyító ivre



9. ábra.

írandó $M_{m^2}^{kg}$ jelzéssel. A bizonyító ivre az értékeket növekedő sorrendben írjuk, de a hossz és szélesség irányait el-



10. ábra.

különítve avagy tört alakban, úgy hogy a nagyobb értékekkel bíró irány számai a számlálóba jöjjenek.

Nyomtatványok vizsgálatánál, ha a szakított felület 0.01 m^2 -nál kisebb, következően járunk el: A diagramm értéket a területmérővel a rendes eljárással számítjuk ki ugyan, de a nyert számot a szakított felület (m^2 -ban kifejezve) 100-szoros értékével osztanunk kell, hogy a papiros tartósságát nyerjük.

7. §. *A papiros jóságai fokozatának megállapítása.* Ha a papiros tartósságát jelző számértéket elosztjuk a súlynak kg -ban kifejezett számértékével, nyerjük az anyag jóságát jelző értéket. Minthogy a papiros tartósságát és súlyát jelző értékek nagy határok között ingadoznak, ezért a papirosanyag jóságát jelző értékek is igen tág határok között mozognak, még pedig 5 és 300 között. Az összehasonlítás könnyítésére ezen tág határt 10 részre osztottuk s ezzel a papiros minősége a következő 10 fokozatot nyerte:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
200—300	135—200	97—135	60—90	40—60	27—40	18—27	12—18	8—12	5—8

$M_{\text{kg}}^{\text{mkg}}$ határai

A kísérleti eredményekből kiszámított anyagjósági számok ezen fokozattal hasonlítandók össze, illetőleg ilykép állapítandó meg a papiros anyagfokozata.

A 6, esetleg 18 diagrammból nyert tartóssági értékek osztása sok időbe kerülne s ez, ezen eljárás gyakorlati alkalmazhatóságát gátolná.

Az időt rabló osztások kiküszöbölése céljából készült a mellékelt II. sz. táblázat, a melynek segélyével a jósági fokozat a súly és a tartósságból azonnal állapítható meg.

E táblázat készítésénél feltételeztük, hogy valamennyi anyagcsoportból egy bizonyos súlyu papiros készült s így ezen súlynál a tartóssági számokat az anyag jóságának megfelelően csoportosítottuk. A táblázat első és utolsó függőleges sorába a papiros felvett súlyértékei vannak. Minden egyes súly mellett a vízszintes sorban azon tartóssági számok vannak csoportokba foglalva, a melyeket kísérletek folytán

nyernünk kellene, ha e papiros a fejezeten jelzett anyagból készült volna.

Ha már most a kísérleti eredményekből az anyag jósági fokozatát kell megállapítanunk, a következően járunk el: Felkeressük a vizsgált papiros $G_{m^2}^{gr}$ értékének megfelelő sorát s azután vizsgáljuk, hogy a nagyobb értékekkel bíró irány tartóssági számai mely csoportozat közé illenek. E csoportozat fejezetén levő római szám adja a papiros jósági fokozatát. Ezután a kisebb értékkel bíró irány számértékeit hasonlítjuk össze ugyane vízszintes sor csoportjaival s a megfelelő csoport fejezetén levő római számot jegyezzük meg. Ha ezen utóbbi csoportszám az előbbivel egyező avagy csak egygyel kisebb, akkor a nagyobb irány csoportszáma lesz a papiros jósági foka, míg ha az utóbbi s az előbbi csoportszám között nagyobb különbség van, akkor a papiros egygyel jobb osztályzatot nyer, mint a minőt a kisebb irány csoportszáma jelez. Legyen pd. a kísérletek eredménye gyanánt $Gm^2 = 100 \frac{M^{mkg}}{m^2} = \frac{9-13}{4-6}$, ekkor a felső számértékeknek a táblázat szerint a III., az alsó számértékeknek az V. anyagcsoport felel meg, tehát a papiros jósági fokozata IV. lesz.

A csoportszámot a bizonyító ivre írjuk.

Oly esetekben, a midőn a papirost használat közben össze is gyűrjük, jóságán kívül gyűrhetőségét is kell figyelembe vennünk; ez pedig a mint »*A papiros tartósságának megállapítása*« című munkámban kifejtém, a tartóssággal arányos, a vastagsággal és a szakító erővel fordított viszonyban áll, feltéve, hogy az összehasonlítandó papirosok azonos módon és egyenlő mértékben lettek enyvezve. Az enyvezés módjától függ az aránylagossági tényező. Ha például a gyantaenyves papiros aránylagossági tényezőjét 1-nek vesszük, akkor a gyanta és állati enyves papirosét 0.75-nek kell vennünk, mert az állati enyv a tartósságot nagyban növeli, de a gyűrhetőséget kevésbé módosítja. A gyűrhetőség megállapítását legczélszerűbb az állami papiros vizsgálati állomásra bizni.

8. §. *A kísérleti adatok közlése.* A kísérleti adatok gyors közlése czéljából a vizsgált papirosfaj egyik ivére nedves bélyegzővel következő szöveg nyomandó:

Az alólirott bizonyítja, hogy ezen papiros a vizsgálat
alkalmával a következő adatokat eredményezte :

$G_{m^2}^{gr}$ (négyzetméterenkénti súlya) =

$M_{m^2}^{mkg}$ (tartóssága azaz 1 m² munkabírása) =

Anyagának jósági fokozata

Lignin (faanyag)

Fegyzet:

Ezek alapján a szállítási feltételeknek

Kelt 18 . . évi hó . . .

OSZK

Nemzeti Széchenyi Könyvtár

$G_{m^2}^{gr}$	X.	IX.	VIII.	VII.	VI.
40	0·216—0·320	0·320—0·48	0·48—0·720	0·72—1·08	1·08—1·60
41	0·221—0·328	0·328—0·492	0·492—0·738	0·738—1·10	1·10—1·64
42	0·227—0·336	0·336—0·504	0·504—0·756	0·756—1·13	1·13—1·68
43	0·232—0·344	0·344—0·516	0·516—0·774	0·774—1·16	1·16—1·72
44	0·238—0·352	0·352—0·528	0·528—0·792	0·792—1·19	1·19—1·76
45	0·243—0·360	0·360—0·540	0·540—0·810	0·810—1·22	1·22—1·8
46	0·248—0·368	0·368—0·552	0·552—0·828	0·828—1·24	1·24—1·84
47	0·254—0·376	0·376—0·564	0·564—0·846	0·846—1·27	1·27—1·88
48	0·258—0·384	0·384—0·576	0·576—0·864	0·864—1·30	1·30—1·92
49	0·264—0·392	0·392—0·588	0·588—0·882	0·882—1·32	1·32—1·96
50	0·270—0·400	0·400—0·600	0·600—0·900	0·900—1·35	1·35—2·00
51	0·275—0·408	0·408—0·612	0·612—0·918	0·918—1·38	1·38—2·04
52	0·280—0·416	0·416—0·624	0·624—0·936	0·936—1·40	1·40—2·08
53	0·286—0·424	0·424—0·636	0·636—0·954	0·954—1·43	1·43—2·12
54	0·291—0·432	0·432—0·648	0·648—0·972	0·972—1·46	1·46—2·16
55	0·297—0·440	0·440—0·660	0·660—0·990	0·990—1·48	1·48—2·2
56	0·302—0·448	0·448—0·672	0·672—1·008	1·008—1·51	1·51—2·24
57	0·308—0·466	0·466—0·684	0·684—1·026	1·026—1·54	1·54—2·28
58	0·343—0·464	0·464—0·696	0·696—1·044	1·044—1·56	1·56—2·32
59	0·318—0·472	0·472—0·708	0·708—1·062	1·062—1·59	1·59—2·36
60	0·324—0·480	0·480—0·720	0·720—1·080	1·080—1·612	1·612—2·40
61	0·329—0·488	0·488—0·732	0·732—1·098	1·098—1·65	1·65—2·44
62	0·334—0·496	0·796—0·744	0·744—1·116	1·116—1·67	1·67—2·48
63	0·340—0·504	0·504—0·756	0·756—1·134	1·134—1·70	1·70—2·52
64	0·345—0·512	0·512—0·768	0·768—1·152	1·152—1·73	1·73—2·56
65	0·350—0·520	0·520—0·780	0·780—1·170	1·170—1·75	1·75—2·6
66	0·356—0·528	0·528—0·792	0·792—1·188	1·188—1·78	1·78—2·64
67	0·362—0·536	0·536—0·804	0·804—1·206	1·20—1·81	1·81—2·68
68	0·367—0·544	0·544—0·816	0·816—1·224	1·22—1·84	1·84—2·72
69	0·372—0·552	0·552—0·828	0·828—1·242	1·24—1·86	1·86—2·76
70	0·378—0·560	0·560—0·840	0·840—1·260	1·26—1·89	1·89—2·80
71	0·383—0·568	0·568—0·852	0·852—1·278	1·28—1·92	1·92—2·84
72	0·389—0·576	0·576—0·864	0·864—1·296	1·296—1·94	1·94—2·88
73	0·394—0·584	0·584—0·876	0·876—1·314	1·31—1·97	1·97—2·92
74	0·399—0·592	0·592—0·888	0·888—1·332	1·33—2·00	2·00—2·96
75	0·405—0·600	0·600—0·900	0·900—1·350	1·35—2·02	2·02—3·00

l á z a t.

V.	IV.	III.	II.	I.	$G_{m^2}^{er}$
1·60—2·40	2·40—3·60	3·60—5·40	5·40—8	8—12	40
1·64—2·46	2·46—3·69	3·69—5·53	5·53—8·2	8·2—12·3	41
1·68—2·52	2·52—3·78	3·78—5·67	5·67—8·4	8·4—12·6	42
1·72—2·58	2·58—3·87	3·87—5·80	5·80—8·6	8·6—12·9	43
1·76—2·64	2·64—3·96	3·96—5·94	5·94—8·8	8·8—13·2	44
1·8—2·70	2·70—4·05	4·05—6·07	6·07—9	9—13·5	45
1·84—2·76	2·76—4·14	4·14—6·21	6·21—9·2	9·2—13·8	46
1·88—2·82	2·82—4·23	4·23—6·34	6·34—9·4	9·4—14·1	47
1·92—2·88	2·88—4·32	4·32—6·48	6·48—9·6	9·6—14·4	48
1·96—2·94	2·94—4·41	4·41—6·61	6·61—9·8	9·8—14·7	49
2·00—3·00	3·00—4·50	4·50—6·75	6·75—10	10—15	50
2·04—3·06	3·06—4·59	4·59—6·88	6·88—10·2	10·2—15·3	51
2·08—3·12	3·12—4·68	4·68—7·02	7·02—10·4	10·4—15·6	52
2·12—3·18	3·18—4·77	4·77—7·15	7·15—10·6	10·6—15·9	53
2·16—3·24	3·24—4·86	4·86—7·29	7·29—10·8	10·8—16·2	54
2·2—3·30	3·30—4·95	4·95—7·42	7·42—11	11—16·5	55
2·24—3·36	3·36—5·04	5·04—7·56	7·56—11·2	11·2—16·8	56
2·28—3·42	3·42—5·13	5·13—7·68	7·68—11·4	11·4—17·1	57
2·32—3·48	3·48—5·22	5·22—7·82	7·82—11·6	11·6—17·4	58
2·36—3·54	3·54—5·31	5·31—7·96	7·96—11·8	11·8—17·7	59
2·40—3·60	3·60—5·40	5·40—8·10	8·10—12	12—18	60
2·44—3·66	3·66—5·49	5·49—8·23	8·23—12·2	12·2—18·3	61
2·48—3·72	3·72—5·58	5·58—8·36	8·36—12·4	12·4—18·6	62
2·52—3·78	3·78—5·67	5·67—8·50	8·50—12·6	12·6—18·9	63
2·56—3·84	3·84—5·76	5·76—8·64	8·64—12·8	12·8—19·2	64
2·6—3·90	3·90—5·85	5·85—8·76	8·76—13	13—19·5	65
2·64—3·96	3·96—5·94	5·94—8·90	8·90—13·2	13·2—19·8	66
2·68—4·02	4·02—6·03	6·03—9·04	9·04—13·4	13·4—20·1	67
2·72—4·08	4·08—6·12	6·12—9·16	9·16—13·6	13·6—20·4	68
2·76—4·14	4·14—6·21	6·21—9·32	9·32—13·8	13·8—20·7	69
2·80—4·20	4·20—6·30	6·30—9·45	9·45—14	14—21	70
2·84—4·26	4·26—6·39	6·39—9·58	9·58—14·2	13·2—21·3	71
2·88—4·32	4·32—6·48	6·48—9·72	9·72—14·4	14·4—21·6	72
2·92—4·38	4·38—6·57	6·57—9·85	9·85—14·6	14·6—21·9	73
2·96—4·44	4·44—6·66	6·66—9·98	9·98—14·8	14·8—22·2	74
3·00—4·50	4·50—6·75	6·75—10·16	10·16—15	15—22·5	75

$G_{m^2}^{gr}$	X.	IX.	VIII.	VII.	VI.
76	0.410—0.608	0.608—0.912	0.912—1.368	1.368—2.05	2.05—3.04
77	0.416—0.616	0.616—0.924	0.924—1.386	1.386—2.08	2.08—3.08
78	0.421—0.624	0.624—0.936	0.936—1.404	1.40—2.10	2.10—3.12
79	0.426—0.632	0.632—0.948	0.948—1.422	1.42—2.14	2.14—3.16
80	0.432—0.640	0.640—0.960	0.960—1.440	1.44—2.16	2.16—3.20
81	0.436—0.648	0.648—0.972	0.972—1.458	1.458—2.18	2.18—3.24
82	0.443—0.656	0.656—0.984	0.984—1.476	1.476—2.22	2.22—3.28
83	0.448—0.664	0.664—0.996	0.996—1.494	1.49—2.24	2.24—3.32
84	0.453—0.672	0.672—1.008	1.008—1.512	1.51—2.26	2.26—3.36
85	0.459—0.680	0.680—1.020	1.020—1.530	1.53—2.29	2.29—3.40
86	0.464—0.688	0.688—1.032	1.032—1.548	1.55—2.32	2.32—3.44
87	0.470—0.696	0.696—1.044	1.044—1.566	1.566—2.35	2.35—3.48
88	0.475—0.704	0.704—1.056	1.056—1.584	1.58—2.38	2.38—3.52
89	0.480—0.712	0.712—1.068	1.068—1.602	1.60—2.40	2.40—3.56
90	0.486—0.720	0.720—1.080	1.080—1.620	1.62—2.43	2.43—3.60
91	0.491—0.728	0.728—1.092	1.092—1.638	1.64—2.46	2.46—3.64
92	0.496—0.736	0.736—1.104	1.104—1.656	1.656—2.48	2.48—3.68
93	0.502—0.742	0.742—1.116	1.116—1.674	1.67—2.51	2.51—3.72
94	0.507—0.752	0.752—1.128	1.128—1.692	1.69—2.54	2.54—3.76
95	0.513—0.760	0.760—1.146	1.146—1.710	1.71—2.56	2.56—3.80
96	0.517—0.768	0.768—1.152	1.152—1.728	1.73—2.59	2.59—3.84
97	0.523—0.776	0.776—1.164	1.164—1.746	1.746—2.62	2.62—3.88
98	0.528—0.784	0.784—1.176	1.176—1.764	1.76—2.65	2.65—3.92
99	0.534—0.792	0.792—1.188	1.188—1.782	1.78—2.67	2.67—3.96
100	0.540—0.800	0.800—1.200	1.200—1.800	1.80—2.70	2.70—4.00
101	0.546—0.808	0.808—1.212	1.212—1.818	1.82—2.73	2.73—4.04
102	0.551—0.816	0.816—1.224	1.224—1.836	1.836—2.75	2.75—4.08
103	0.556—0.824	0.824—1.236	1.236—1.854	1.85—2.78	2.78—4.12
104	0.562—0.832	0.832—1.248	1.248—1.872	1.87—2.81	2.81—4.16
105	0.566—0.840	0.840—1.260	1.260—1.890	1.89—2.83	2.83—4.20
106	0.572—0.848	0.848—1.272	1.272—1.908	1.91—2.86	2.86—4.24
107	0.577—0.856	0.856—1.284	1.284—1.926	1.926—2.89	2.89—4.28
108	0.583—0.864	0.864—1.296	1.296—1.944	1.94—2.92	2.92—4.32
109	0.588—0.872	0.872—1.308	1.308—1.962	1.96—2.94	2.94—4.36
110	0.594—0.880	0.880—1.320	1.320—1.980	1.98—2.97	2.97—4.40
111	0.600—0.888	0.888—1.332	1.332—1.998	1.99—3.00	3.00—4.44

V.	IV.	III.	II.	I.	$G_{m^2}^{gr}$
3·04—4·56	4·56—6·84	6·84—10·25	10·25—15·2	15·2—22·8	76
3·08—4·62	4·62—6·93	6·93—10·39	10·39—15·4	15·4—23·1	77
3·12—4·68	4·68—7·02	7·02—10·51	10·51—15·6	15·6—23·4	78
3·16—4·74	4·74—7·11	7·11—10·66	10·66—15·8	15·8—23·7	79
3·20—4·80	4·80—7·20	7·20—10·80	10·80—16	16—24	80
3·24—4·86	4·86—7·29	7·29—10·93	10·93—16·2	16·2—24·3	81
3·28—4·92	4·92—7·38	7·38—11·08	11·08—16·4	16·4—24·6	82
3·32—4·98	4·98—7·47	7·47—11·20	11·20—16·6	16·6—24·9	83
3·36—5·04	5·04—7·56	7·56—11·33	11·33—16·8	16·8—25·2	84
3·40—5·10	5·10—7·65	7·65—11·48	11·48—17	17—25·5	85
3·44—5·16	5·16—7·74	7·74—11·60	11·60—17·2	17·2—25·8	86
3·48—5·22	5·22—7·30	7·30—11·73	11·73—17·4	17·4—26·1	87
3·52—5·28	5·28—7·92	7·92—11·87	11·87—17·6	17·6—26·4	88
3·56—5·34	5·34—8·01	8·01—12·01	12·01—17·8	17·8—26·7	89
3·60—5·40	5·40—8·10	8·10—12·15	12·15—18	18—27	90
3·64—5·46	5·46—8·19	8·19—12·28	12·28—18·2	18·2—27·3	91
3·68—5·52	5·52—8·28	8·28—12·42	12·42—18·4	18·4—27·6	92
3·72—5·58	5·58—8·37	8·37—12·55	12·55—18·6	18·6—27·9	93
3·76—5·64	5·64—8·46	8·46—12·69	12·69—18·8	18·8—28·2	94
3·80—5·70	5·70—8·55	8·55—12·83	12·83—19	19—28·5	95
3·84—5·76	5·76—8·64	8·64—12·95	12·95—19·2	19·2—29·8	96
3·88—5·82	5·82—8·73	8·73—13·09	13·09—19·4	19·4—29·1	97
3·92—5·88	5·88—8·82	8·82—13·22	13·22—19·6	19·6—29·4	98
3·96—5·94	5·94—8·91	8·91—13·36	13·36—19·8	19·8—29·7	99
4·00—6·00	6·00—9·00	9·00—13·50	13·50—20	20—30	100
4·04—6·06	6·06—9·09	9·09—13·64	13·64—20·2	20·2—30·3	101
4·08—6·12	6·12—9·18	9·18—13·77	13·77—20·4	20·4—30·6	102
4·12—6·18	6·18—9·27	9·27—13·91	13·91—20·6	20·6—30·9	103
4·16—6·24	6·24—9·36	9·36—14·05	14·05—20·8	20·8—31·2	104
4·20—6·30	6·30—9·45	9·45—14·19	14·19—21	21—31·5	105
4·24—6·36	6·36—9·54	9·54—14·32	14·32—21·2	21·2—31·8	106
4·28—6·42	6·42—9·63	9·63—14·48	14·48—21·4	21·4—32·1	107
4·32—6·48	6·48—9·72	9·72—14·60	14·60—21·6	21·6—32·4	108
4·36—6·54	6·54—9·81	9·81—14·72	14·72—21·8	21·8—32·7	109
4·40—6·60	6·60—9·90	9·90—14·86	14·86—22	22—33	110
4·44—6·66	6·66—9·99	9·99—14·99	14·99—23·2	22·2—33·3	111

$G_{m^2}^{gr}$	X.	IX.	VIII.	VII.	VI.
112	0.605—0.896	0.896—1.344	1.344—2.016	2.016—3.02	3.02—4.48
113	0.610—0.904	0.904—1.356	1.356—2.034	2.03—3.05	3.05—4.52
114	0.616—0.912	0.912—1.368	1.368—2.052	2.05—3.08	3.08—4.56
115	0.621—0.920	0.920—1.380	1.380—2.070	2.07—3.10	3.10—4.60
116	0.626—0.928	0.928—1.392	1.392—2.088	2.09—3.13	3.13—4.64
117	0.632—0.936	0.936—1.404	1.404—2.106	2.11—3.16	3.16—4.68
118	0.637—0.944	0.944—1.416	1.416—2.124	2.12—3.18	3.18—4.72
119	0.643—0.952	0.952—1.428	1.428—2.142	2.14—3.21	3.21—4.76
120	0.647—0.960	0.960—1.440	1.440—2.160	2.16—3.24	3.24—4.80
121	0.653—0.968	0.968—1.452	1.452—2.178	2.18—3.27	3.27—4.84
122	0.658—0.976	0.976—1.464	1.464—2.196	2.20—3.29	3.29—4.88
123	0.664—0.984	0.984—1.476	1.476—2.214	2.21—3.32	3.32—4.92
124	0.670—0.992	0.992—1.488	1.488—2.232	2.23—3.35	3.35—4.96
125	0.675—1.000	1.000—1.500	1.500—2.250	2.25—3.38	3.38—5.00
126	0.681—1.008	1.008—1.512	1.512—2.268	2.27—3.40	3.40—5.04
127	0.686—1.016	1.016—1.524	1.524—2.286	2.29—3.43	3.43—5.08
128	0.691—1.024	1.024—1.536	1.536—2.304	2.30—3.46	3.46—5.12
129	0.696—1.032	1.032—1.548	1.548—2.322	2.32—3.48	3.48—5.16
130	0.702—1.040	1.040—1.560	1.560—2.340	2.34—3.51	3.51—5.20
131	0.707—1.048	1.048—1.572	1.572—2.358	2.36—3.54	3.54—5.24
132	0.712—1.056	1.056—1.584	1.584—2.376	2.38—3.56	3.56—5.28
133	0.718—1.064	1.064—1.596	1.596—2.394	2.39—3.59	3.59—5.32
134	0.723—1.072	1.072—1.608	1.608—2.412	2.41—3.62	3.62—5.36
135	0.729—1.080	1.080—1.620	1.620—2.430	2.43—3.64	3.64—5.40
136	0.734—1.088	1.088—1.632	1.632—2.448	2.45—3.67	3.67—5.44
137	0.740—1.096	1.096—1.644	1.644—2.466	2.47—3.70	3.70—5.48
138	0.745—1.104	1.104—1.656	1.656—2.484	2.48—3.73	3.73—5.52
139	0.750—1.112	1.112—1.668	1.668—2.502	2.50—3.75	3.75—5.56
140	0.753—1.120	1.120—1.680	1.680—2.520	2.52—3.78	3.78—5.60
141	0.761—1.128	1.128—1.692	1.692—2.538	2.54—3.81	3.81—5.64
142	0.766—1.136	1.136—1.704	1.704—2.556	2.56—3.83	3.83—5.68
143	0.772—1.144	1.144—1.716	1.716—2.574	2.57—3.86	3.86—5.72
144	0.777—1.152	1.152—1.728	1.728—2.592	2.59—3.89	3.89—5.76
145	0.783—1.160	1.160—1.740	1.740—2.610	2.61—3.91	3.91—5.80
146	0.788—1.168	1.168—1.752	1.752—2.638	2.63—3.94	3.94—5.84
147	0.793—1.176	1.176—1.764	1.764—2.656	2.66—3.97	3.97—5.88

V.	IV.	III.	II.	I.	$G_{m^2}^{gr}$
4.48—6.72	6.72—10.08	10.08—15.13	15.13—22.4	22.4—33.6	112
4.52—6.78	6.78—10.17	10.17—15.28	15.28—22.6	22.6—33.9	113
4.56—6.84	6.84—10.26	10.26—15.41	15.41—22.8	22.8—34.2	114
4.60—6.90	6.90—10.35	10.35—15.52	15.52—23	23—34.5	115
4.64—6.96	6.96—10.44	10.44—15.68	15.68—23.2	23.2—34.8	116
4.68—7.02	7.02—10.53	10.53—15.82	15.82—23.4	23.4—35.1	117
4.72—7.08	7.08—10.62	10.62—15.95	15.95—23.6	23.6—35.4	118
4.76—7.14	7.14—10.71	10.71—16.08	16.08—23.8	23.8—35.7	119
4.80—7.20	7.20—10.80	10.89—16.2	16.2—24	24—36	120
4.84—7.26	7.26—10.89	10.80—16.33	16.33—24.2	24.2—36.3	121
4.88—7.32	7.32—10.98	10.98—16.48	16.48—24.4	24.3—36.6	122
4.92—7.38	7.38—11.07	11.07—16.61	16.61—24.6	24.6—36.9	123
4.96—7.44	7.44—11.16	11.16—16.74	16.74—24.8	24.8—37.2	124
5.00—7.50	7.50—11.25	11.25—16.88	16.88—25	25—37.5	125
6.04—7.56	7.56—11.34	11.34—17.02	17.02—25.2	25.2—37.8	126
5.08—7.62	7.62—11.43	11.43—17.15	17.15—25.4	25.4—38.1	127
5.12—7.68	7.68—11.52	11.52—17.29	17.29—25.6	25.6—38.4	128
5.16—7.74	7.74—11.61	11.61—17.42	17.42—25.8	25.8—38.7	129
5.20—7.80	7.80—11.70	11.70—17.56	17.56—26	26—39	130
5.24—7.86	7.86—11.79	11.79—17.69	17.69—26.2	26.2—39.3	131
5.28—7.92	7.92—11.88	11.88—17.82	17.82—26.4	26.4—39.6	132
5.32—7.98	7.98—11.97	11.97—17.96	17.96—26.6	26.6—39.9	133
5.36—8.04	8.04—12.06	12.06—18.09	18.09—26.8	26.8—40.2	134
5.40—8.10	8.10—12.15	12.15—18.22	18.22—27	27—40.5	135
5.44—8.16	8.16—12.24	12.24—18.36	18.36—27.2	27.2—40.8	136
5.48—8.22	8.22—12.33	12.33—18.50	18.50—27.4	27.4—41	137
5.52—8.28	8.28—12.42	12.42—18.63	18.63—27.6	27.6—41.4	138
5.56—8.34	8.34—12.51	12.51—18.77	18.77—27.8	27.8—41.7	139
5.60—8.40	8.40—12.60	12.60—18.90	18.90—28.0	28.0—42	140
5.64—8.46	8.46—12.69	12.69—19.03	19.03—28.2	28.2—42.3	141
5.68—8.52	8.52—12.78	12.78—19.17	19.17—28.4	28.4—42.6	142
5.72—8.58	8.58—12.87	12.87—19.31	19.31—28.6	28.6—42.9	143
5.76—8.64	8.64—12.96	12.96—19.43	19.43—28.8	28.8—43.2	144
5.80—8.70	8.70—13.05	13.05—19.57	19.57—29.0	29.0—43.5	145
5.84—8.76	8.76—13.14	13.14—19.71	19.71—29.2	29.2—43.8	146
5.88—8.82	8.82—13.23	13.23—19.84	19.84—29.4	29.4—44.1	147

