

tott és a közvetlenül megfigyelt szám-érték közti különbség nem több $\frac{1}{10}$ milliméternél.

Örömmel üdvözljük Dr. Gruber urat nagybecsű geofizikai kutatásai terén

s kívánjuk neki, hogy Társulatunk régi terve szerint a gyorsulást az ország több helyén is ily szép sikerrel határozhassa meg.

SZILY KÁLMÁN.

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KORA.

A német természetvizsgálók és orvosok 1886-ik évi összejövetelüket Berlinben tartották szeptember 18-ikától 24-ikéig. Nagy jelentőséget kölcsönözött az összejövetelnek a hely is, a német birodalom császári fővárosa, de még nagyobb azok a kiváló német tudósok, kik ez alkalommal az összes és a szakosztályi üléseken előadásokat tartottak. Mindjárt az első megnyitó ülésen két nagyérdekű előadás volt; az első az elnöktől, a híres V i r c h o w-tól »A természettudományi-orvosi kutatás fejlődés-menetről«, a második pedig a zsenialis gépészmérnöktől, W e r n e r S i e m e n s-től, ki »A természettudományok kora« cím alatt a természettudományi és technikai vívmányoknak a társadalom jelenére és jövőjére gyakorolt befolyásáról értekezett. Ez alkalommal csak az utóbbi előadás megismertetésére szorítkozunk, lehető híven adván vissza a tudós mérnök nagyérdekű fejtegetéseit, melyek a választott kérdés természetéhez képest szükségkép átsaptak a nemzetgazdaság és szociológia terére is. És épen ez a természettudományi szociológiai kapcsolat jellemzése teszi Werner Siemens előadását minden gondolkodó ember számára rendkívül érdekessé.

De halljuk magát az előadót:

»Mi öregek abban a szerencsében részesültünk — így kezdé beszédét —, hogy szemtanúi lehettünk azon hatalmas lendületnek, melyre a természettudományok éltető lehelle az emberi tevékenységet az életnek úgyszólván minden körében serkentette. De egyszersmind láttuk azt is, hogy viszont a technikai vívmányok miképen mozdították elő a tudományt, hogyan juttatták neki az új

tünemények és feladatok nagy sokaságát, s ezzel egyetemben a továbbkutatásra megkívántató búzdítást, s a természettudományi ismeretek elterjedésével mint keletkezett számára egy sereg megfigyelő és munkatárs, kik talán nem is emelkedtek a tudományos ismeretek kellő magaslatára, de a kiknél a tudomány iránt való szeretet gyakran bírt diadalmaskodni ezen a fogyatkozáson.

Nem akarom előadni a természettudomány fejlődésének s a belőle kisorsjadzott tudományos technikának történetét, még kevésbbé óhajtom ecsetelni azt a hatalmas átalakító befolyást, melyet a természettudomány s a technika, egymással szövetkezve, korszakunk szellemi és anyagi fejlődésére gyakorolt. Meggyőző szavakkal és mesteri formában megtették ezt már több ízben.

Hogy a hajdan és ma közti különbséget belássuk, e végből mi nekünk, öregeknek, teljesen elegendő, ha saját ifjú korunkra rövid visszapillantást vetünk. Még emlékszünk arra az időre, mikor a gőzhajó és a gőzgépek a járás első gyenge próbáival küzdöttek; kételkedő ámulattal hallottuk a mesét, hogy a fény le is festheti a képeket, melyeket szemünk előtt láthatóvá tesz; hogy az elektromosság, ez a rejtélyes új erő, villámsebességgel tovább adja a híreket a kontinenseknek s az őket elválasztó világtengernek, hogy ugyanez az erő fémeket választ ki a vegyületekből s az éjszakát olyan világággal, mely fényes mint a nap, tova űzheti. Ki csodálkozik ma ezeken az önként értetődő dolgokon, melyek nélkül ifjúságunk alig képzelhet civilizált életet, abban a korban, mikor Reuleaux számítása szerint minden czi-

vilizált ember helyett éjjel-nappal több »vasból formált munkás« dolgozik; melyben a vasutak és gőzhajók minden istenadta nap millióra menő ember, és megmérhetetlen értéktömegeket, ennek előtte alig képzelhető sebességgel, messze távolságokra szállítanak; melyben a világot összekapcsoló telegráf úgyszólván már ki sem elégti közlekedésszülte szükségleteinket és helyet kénytelen szorítani az élő szónak telefonon való továbbvitele számára, melyben a fotográfia az összes társadalmi osztályoknak nélkülözhetetlen szolgáltatokat tesz, és melyben a természettudomány s a technika szövetségének legújabb gyümölcse, az elektrotechnika, fejlődésének rohamos menetével új meg új, s kiterjedését illetőleg teljesen beláthatatlan tereket nyit meg az emberiségnek, hogy a természet erőit tovább kutassa s haszonnal alkalmazza! A természettudós előtt azonban, ki az emberek más osztályainál sokkal inkább megszokta, hogy a megfigyelt tünemények lefolyásából következtessen a rajtuk uralkodó törvényre, nem a fejlődésnek utóbb említett állapota, hanem annak okai s a törvény, mely azokat feltételezi, a nyomósabb jelentőségű. Ez a világosan felismerhető törvény mai kulturális fejlődésünk regresszív gyorsulásának törvénye. A mely szakai a fejlődésnek hajdanta évszázadok folyamán peregetek le, századunk kezdetén még évtizedekre szorultak, mai napság évek alatt megéri tökéletes voltukat, és gyakran teljesen kifejtetlen lépnek az életbe. Természetes következménye ez oktatásunk nagyfejlettségű rendszerének, mely a tudomány vívmányait, de kivált a tudományos módszereket széles mederben szállítja a technika s általában a népelet minden fajú tevékenységi körébe.

A tudománynak a minden foglalkozási osztályokat és néprétegeket egyre mélyebben átható illetén világa előtt a régi sötétség, babona és előítélet gyermekei is mindjobban és jobban visszahúzódnak és apránként elvesztik a fejlődés menetét gátolólag és zavarólag

befolyásoló erejüket. Innen van azután, hogy mai napság, épen jól kifejtett közlekedési rendszerünk segítségével, minden új tudományos gondolat legott az egész polgáriarsult világot átnyílalja, ezek meg ezrek ragadják meg és az élet különböző téerein iparkodnak értékesíteni. Legyenek bár koronként a megfigyelések jelentéktelenek, legyen bár néha egészen csekély akadályok legyőzése, a mi a tünemények tudományos összefüggésének felismerését gátolta, — gyakran ezek válnak a teljességgel előre nem látott s az emberi életre kiváló fontosságú fejlődésbeli sorozatok kiinduló pontjaivá. Ennélfogva az így támadó progresszív fejlődés, ha csak őrjöngésében maga az ember szét nem rombolja, mindaddig fog tartani, míg a természettudomány a megismerés magasabb fokaira nem fog vezetni. Ámde minél mélyebben belepillantunk a természeti erők titkos birodalmába, annál inkább meggyőződünk, hogy ma még csak a tudomány legkülső pitvarában vagyunk, hogy mérhetetlen megművelni való mező van még előttünk, s hogy legalább is kérdéses, vajjon az emberiség egykoron el fog-e jutni a természet teljes megismeréséhez. E szerint semmi okunk sincs kételkedni a természettudományi-technikai fejlődés progresszív lendületének tartamán, ha ugyan az emberek a művelődés iránti ellenséges cselekedeteikkel be nem fogják az útját vágni. De az ilyen ellenséges beavatkozások is csak ideig-óráig tartó megszakítást idézhetnek elő a fejlődés menetében, legfeljebb csak parciális visszalépést okozhatnak; mert, hála legyen a könyvnyomtatásnak és a modern kultúra nagy elterjedésének, a természettudományi-technikai vívmányok az emberiség számára többé már el nem veszhetnek. Sőt a többé népek ápolják és emelik, azoknak olyan erős túlsúlyt, olyan túlnyomó hatalmat biztosít, hogy bukása a civilizálatlan népekkel való harcban, s ezáltal egy új barbár korszak beköszöntése teljesen kizártnak tekinthető.

Ha tehát a mai kulturális fejlődés feltartóztathatatlan és elpusztíthatatlan, noha a czél el van rejtve, melyre ez a fejlődés tör, nekiiramodásából mégis felismerhetjük, hogy a népeletnek eddigi alapköveit mely irányú változásnak fogja alávetni. E végből csupán tovább kell követnünk az eddig tényleg bekövetkezett változásokat. Így könnyen felismerhetjük, hogy a természettudományi uralom korszakában az ember válláról a nehéz munkát, mely őt a létért való küzdelemben mindenha erősen lenyomta s részben lenyomja ma is, mindjobban és jobban leveszi a természeti erők mechanikai munkára való fokozott alkalmazása; hogy az ember osztályrésze mindinkább és inkább az értelmi munka kezd lenni, amennyiben feladata az lesz: csupán igazgatni a vasból formált munkás dolgát, nem pedig súlyos testi munkát végezni. Látjuk továbbá, hogy a természettudományi korszakban az életszükségletek s az élvezeti cikkek sokkal kevesebb emberi munkával állíthatók elő, hogy tehát rövidebb munkaidő mellett mégis jóval nagyobb mennyiség esik eme munkatermékekből egy-egy emberre. Azt is látjuk, hogy a rögből a talajnak tudományosan és technikailag helyesen folytatott művelése útján sokkal több tápláló szert kapunk, mint ennek előtte, olyannyira, hogy a földművelésre utalt emberek száma aránylag nagyobb lehet mint most; hogy továbbá a közlekedés és szállítás ügyének javítása s gyorsabbá tétele által egyre könnyebbé válik a különböző országok és éghajlatok termékeinek kicserélése, mely az emberek életét élvezetesebbé teszi, és a helyi rossz termés következményei ellen biztosítja. Sőt nagyon valószínű, hogy a chemiának az elektrotechnikával szövetkezve, egykoron sikerülni fog az élelmi szerek mindenütt előforduló elemeinek kimeríthetetlen mennyiségéből magukat az élelmi szereket előállítani, s ez által a kenyérrel ellátandók számát a talaj esetleges termőképességétől függetlenné tenni. Az anyagi léteszközök

megszerzésének ilyenén haladva fokozódó könnyüségé, a munkaidő rövidebb volta miatt, arra fogja képesíteni az embert, hogy a fokozottabb szellemi kiművelésre megkívántató időtöbbletet megszerze; a művészi alkotások folytonfolyvást könnyebbé váló mechanikai sokszorosítása megnyitja számukra a kunyhókat is, és az életet szépítő, az erkölcsiséget emelő művészetet nem mint eddig csak a módosabb osztályok, hanem az egész emberiség közkincsévé fogja tenni. S legyünk arról is szilárdul meggyőződve, hogy a tudományoknak az egész társadalmat mindjobban átható világa a lealázó babonákat s a romboló fanatizmust, az emberiség eme legnagyobb ellenségeit, a leghathatósabban győzheti le. Büszke örömmel dolgozhatunk tovább a természettudományi korszak felépítésén, s abban a biztos tudatban, hogy olyan anyagi és erkölcsi állapotokba fogja az terelni az emberiséget, melyek jobbakk mindazoknál, a melyek valaha voltak és jelenleg vannak.

Csakhogy ép ezen örömünkbe az újabb időben sok ürmöt kevernek bizonyos pesszimiztikus nézetek, melyeket a művelt körök épen úgy, mint a nép rétegek a természettudományok és technika rohamos fejlődésének a népeletet átalakító befolyásáról, és magának a fejlődésnek végcéljáról alkottak.

Felvetik és vitatják a kérdéseket, vajjon az emberiség a természettudomány és technika mindezen vívmányai-val valóban jobb, igazán boldogabb lett-e, vajjon azok nem inkább az összes eszményi javak feldúlására és a nyers élvezetkórra vezetnek-e? Vajjon az élet örömeinek és javainak egyenetlen felosztását nem mozdítják-e elő ezek is, vajjon a gépipar fejlesztése s a munkának ettől feltételezett felosztása nem csökkentette-e az egyesek számára a munkára kínálkozó alkalmat, és maguk a munkások nem kerülnek-e kevésbé szabad és független helyzetbe, mint ez előtt? Egy szóval, vajjon nem azt eredményezik-e, a mit azelőtt a születés és

kard uralma eredményeztek: az öröklött vagy szerzett vagyonnak sokkal nagyobb mértékben elnyomó uralkodását?

Kétségtelen, hogy napjainkban eme szomorú nézetektől néminemű jogosultságot megvonni nem lehet. A gyorsan s feltartóztathatatlanul haladó tudományos technika, fejlődésének menetében, sok iparágra rombolólag hathat. A munka jobb módszerei sok tekintetben azt eredményezik, hogy a termelés jobban emelkedik, mint a fogyasztás, s hogy a munkálkodásra való alkalom csökken, mert az eddigi kézi munka, mely ugyanazon dolog elvégzésére sokkal nagyobb munkáscsapatra szorult, a speciális gép munkájával többé nem versenyezhet. Hasonló jelenségekre bukkanunk a tápláló anyagok termelésénél is. Az olcsó közlekedési eszközök a régi művelt országoknak nagy mennyiségben szállítják a távoli, kevésbé népes vidékek termékeit, melyeknek szűz talaja mesterséges termékenyítést még nem kíván, melyeken a munkaerőben mutatkozó hiánya a gépmunka módszereit idejekorán megérlelte. Így azután olyan árak jönnek létre, melyek mellett a mi kézi munkával kapcsolatos régi talajművelő módszereink meg nem állhatnak. Ámbátor a természettudományi technika az okszerű trágyázás és megmunkálás alakjában maga kínálja a hátrányok kiegyenlítésére szolgáló eszközöket, mégis véghetetlenül nehéz a régóta megszokott, de tarthatatlanná vált viszonyokat és módszereket jobbakkal is helyettesíteni! Ennélfogva, szaporodnak a panaszok az árak általános csökkenése s a munkára való alkalmak hiánya miatt, és nagyon aggodalmas teoriák állítanak fel, hogy az egyes országoknak a többiek-től való elzárása, s a termelésnek erőszakos korlátozása által kell az érzett bajokat elhárítani. Sőt az efféle elméletek hívei annyira mennek, hogy körünk természettudományi-technikai irányától az emberiségre nézve üdvös voltát is megtagadják, és a régi boldogabbnak vélt idők munkamódszereihez való visszatérésről álmadoznak. Persze, fele-

dik, hogy az emberek számát is előbbeni összegére kellene leszállítani! A boldog pásztorok és vadászok száma azonban, melyet egy ország eltartani képes, nagyon csekély és valahányszor valamely korszak többé vagy kevésbbé boldog voltáról beszélünk, ezt a számot mindenkor lényeges tényezőnek kell tekinteni. Úgy hozza magával a kemény és változhatatlan társadalmi törvény, hogy az egyik állapotból a másik, még ha jobb állapotba való átmenetel is, minden időben bajjal és szenvedéssel jár. Bizonyára humanus az a kezdeményezés, mely a mai nemzedék szenvedéseit, a népelet társadalmi alapjaiba feltartóztathatatlanul, betörő új forradalom célszerű vezetése és részletes korlátozása által, enyhíteni törekszik; mindamellett reménytelen vállalatba fogna az, ki eme fejlődés folyamát megszakítani vagy akár csak visszatérésre kényszeríteni is akarná! Kijelölt útját szükségképen meg kell annak tennie, és azokat az országokat és népeket fogja legkevésbé érni romboló hatása s azok fognak legelőbb részesülni a természettudományi korszak jótéteményeiben, melyek e kor békés fejlesztéséhez a legtöbbet járultak! Hogy pedig ez utóbbi az emberiséget valóban a jobb állapotokba tereli, hogy tovább haladásában a rajtuk ütött sebeket ismét begyógyítja, jóllehet az egyik életformából a másikba való átmenet elkerülhetetlen szenvedésekkel kapcsolatos, annak előtűnedezését már sok jelenségen világosan látjuk.

Az életszükségletek és munkatermékek árbeli csökkenésének általánosan fellépő tüneténye, az egyidejűleg hatalmasan fokozódó fogyasztással kapcsolatban, nem kétségtelen bizonyítéka-e annak, hogy az az emberi munka, melyet előállításuk megkövetel, nemcsak hogy könnyebb lett, mint ennek előtte, hanem még kevesebb is? Nem bizonyítéka-e annak, hogy a fejlődés menete odairányul, hogy az emberek a jövőben életszükségleteik megszerzése végett jóval rövidebb időt fordítsanak a munkára? Hát az az egyidejűleg

fellépő jelenség, hogy t. i. a munkabér nem száll alá arányosan az áruk értékével, nem a mellett bizonyít-e, hogy a természettudományok korának fejlődésével folyton-folyvást javulni fog a munkásosztályok sorsa is? Az élelmi szerek jutányosabb beszerzése mégis csak egyazon értelmű a béremeléssel. »Magasabb bér és rövidebb munkaidő!« Az úgynevezett munkásosztályok ezen egyre harsányabban hangoztatott követelése e szerint eme fejlődésnek természetes kifolyása. Mert — nem számítva a válságokat és átmeneti állapotokat — az emberek nem fognak többet termelni, mint a mennyit fogyasztanak, miből következik, hogy a közép munkaidőnek az előállítás fokozott gyorsasága és könnyűsége folytán okvetetlenül rövidülnie kell.

Másik jelenség a tőkeamat csökkenése, mely szintén általánosan tapasztalható. Hogy ennek értelmét belássuk, szem előtt kell tartanunk, hogy a tőke — a megtakarított munkabér, mint a nemzetgazdák joggal nevezik — minden birtok értékének mérője, hogy akár a saját, akár az idegen tőke arra képesíti az embert, hogy az idegen munka haszonnal járó élvezetét magának megszerezze. Ha a tőke valósággal eltörültenék, mire a fanatikus, félrevezetett emberek törekszenek, az emberiség visszaesnék a műveletlenségbe, mert mindenki arra volna utalva, hogy önszükségleteit saját keze munkájával teremtsse elő. A tőke gyarapodásával azonban annak szükségletei nem tarthatnak lépést, mert a munkatermékek előállítására szolgáló berendezések is mindinkább sikeresebbekké, egyszerűbbekké és olcsóbbakká válnak. E szerint — eltekintve mindig az átmenetel párosult ingadozásoktól s a természetes fejlődés erőszakos zavaraitól, — átlag véve, mindig több és több tőke halmozódik fel, mint a mennyi haszonnal értékesíthető, vagy más szavakkal: túltermelés lesz tapasztalható a tőkében is, mely a kamatláb folytonos hanyatlásában fogja lelni kifejezését, és tény-

leg leli is. Tehát a hajdan megtakarított munka, a tőke, a jelen munkájával szemben folytonosan csökkenni fog értékében s így az idő folyamán önmagát kell, hogy feleméssze!

A mai társadalmi fejlődés ellenfeleinek legjobban elterjedt és látszólag legnyomósabb panaszára, arra az állításra t. i., hogy ez a fejlődés az emberek nagy számát a nagy gyárakban való munkálkodásra kárhoztatja, és hogy a haladó munkafelosztás az egyesek szabad munkájának alig nyújt teret, a természettudományi kor fejlődése erre is meghozza önmagától a gyógyítót írt. Az olcsó előállásra megkívántató nagy gyárak szükséges volta jelenleg főleg a géptechika csekély fejlettségében leli magyarázatát. A nagy gépek a mechanikai munkát ez idő szerint még mindig sokkal olcsóbban végézik, mint a kicsinyek, sőt ez utóbbiaknak a munkások szobáiban való felállítása azonfelül még mind eddig nehézségekkel is van összekötve. Csakhogy a technikának mindenestre sikerülni fog a versenyre képes kézimunkához való visszatérésnek ezt az akadályát is elhárítani, még pedig valamely olcsóbb mechanikai motor bevitelével, ez lévén minden kis műhelyben s a munkások lakásaiban az ipar egyedüli alapja. Így hát a természettudományi korszak fejlődésének végcélja nem az, hogy a gazdag tőkepénzesek kezében mentül több gyár legyen, melyekben a »munka robotlói« hitvány létüket tengetik, hanem az egyesek munkájára való visszatérés, vagy a hol a dolog természete úgy kívánja, a közös műhelyeknek munkásszövetségek útján való fentartása, melyek az ismeretek és műveltség általános elterjedése és az olcsóbb tőkeszerzés lehetősége által csak ezután fognak szert tenni egészséges alapra.

Hasonlóképen igaztalan az a panasz is, hogy a természettudományok tanulása s a természeti erők technikai alkalmazása az emberiségnek általában anyagias irányt ad, és fenhéjázókká tévén az embereket saját tudásukra s is-

mereteikre, elidegeníti őket az eszményi törekvésektől.

Minél mélyebben hatolunk be a természeti erők harmonikus, változatlan törvények szabályozta és az emberi teljes megértés számára mégis elfödött birodalmába, annál alázatosabb szerénység vesz rajtunk erőt, annál kisebbnek találjuk ismereteink és tudásunk terjedelmét, annál erősebbé válik törekvésünk,

hogy a tudás eme forrásából mentül többet merítsünk, és annál nagyobb csodálkozás fog el ama végtelenül rendező bölcseség iránt, mely az egész teremtést áthatja! És eme végtelen bölcseség csodálata viszont felébreszti a buvárkodás vágyát, a tudomány iránt odaadó, tiszta és végcéljában önmagát találó szeretetet.

CSOPEY LÁSZLÓ.

APRÓ KÖZLEMÉNYEK.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI MOZGALMAK A HAZÁBAN.

1. *A m. tud. Akadémia* III. osztályának december 13-dikán tartott ülésén az első tárgy *Kruspér István* r. tag értekezése volt »a vákuum-mérlegről«.

Az 1885-dik évi budapesti országos kiállításon a tudományos eszközök csoportjában méltó feltűnést keltett az az új berendezésű szigorú mérleg, melyet *Kruspér István* műegyetemi tanár szerkesztett s az ő terve és utasítása szerint *Nemetz József* bécsi mérleggyáros készítette a m. állami központi mértékHITELESÍTŐ hivatal számára. E mérleg üres térben, vagy ritkított levegőben való súlymérésre, nevezetesen az egy kilogramm tömegű normál-súlyoknak egymással való összehasonlítására van szánva. A m. tud. Akadémia 1886-dik decz. 13-diki ülésén *Kruspér* r. tag részletesen megismertette e mérleg berendezését, s bevezetés-képen előadta az újabb szigorú mérlegek fejlődés-történetét. Előadása bevezetéséből adjuk a következő kivonatot.

»Mión 1870-ben *Szily Kálmán* tanártársammal a m. kormánytól Párisba küldöttünk, hogy a *bicskei Nagy Károly-féle* gyűjteményből átvett méter- és kilogrammetalonokat a párisi eredetiekkel összehasonlítsuk, a *Conservatoire des Arts et Métiers*-ben, hol az összehasonlítások tétettek, csupa olyan mérlegeket találtunk, melyek a laboratoriumokban *analitikai mérleg* név alatt általánosan használtak. Ezek a szerkényt mindig föl kellett nyitni, valahányszor a serpenyőkre valamit helyezni akartunk. A mérleg nyelvének leolvasása a skálán vagy szabad szemmel, vagy 2—3 m. távolságból távcsővel történt, az optikai tengelyt a skálára irányítván. Az egyensúlyozás, vagyis a mérleg nyelvének a skála zérus pontjára való beállítása vagy közvetlenül a serpenyőkre felrakott súlycskákkal vagy a mérleg-igára pálcácskával felakasztott horog-alakú *lovások*-kal éretett el. Ilyen volt 10—15 évvel ezelőtt a legszigorúbb mérleg s az elérhető pontosság egy kgrammnál nem tett többet $\frac{1}{10}$ milligrammnál.«

»1872-ben a Párisban tartott méter-konferencia állandó bizottságát küldött ki kebeléből a nemzetközi mérték-ügyek vezetésére. E bizottságban érelődött meg az a meggyőződés, hogy a legszigorúbb normál-súlyokat csak olyan mérlegen lehet sikeresen összehasonlítani, melyen a súlyokat egymással föl lehet cserélni, *de a nélkül, hogy a mérleg szerényét ki kellene nyitni*. Minden kinyitáskor ugyanis aszekerénybe zárt levegő állapota rögtönösen megváltozik, a súlyoknak az üres térre való redukciója, a mi a levegő nyomásának, nedvességének és hőmérsékletének igen pontos meghatározását kívánja, szerfölött meg van nehezítve.«

»Az 1878-iki párisi kiállításon már találkoztunk is e fajta mérlegekkel. Párisból a *Collot* testvérek állítottak ki egy ilyen mérleget, melyet *St.-Claire Deville* tanár vett meg az *École normale supérieure* számára. Ez úgy volt berendezve, hogy a súlyokat meglehetősen egyszerű gépies módon föl lehetett emelni a serpenyőkről és sinéken tova szállítani, a szerény kinyitása nélkül. Ugyanekkor *Sacré* brüsseli mechanikus oly módon akarta e feladatot megoldani, hogy a mérleg szerényének elülső üveg-táblájába lyukakat fűrt, gömbcsuklós szerkezeteket helyezett beléjük s hosszú pálcákat dugott rajtok keresztül, melyeknek belső vége fogóban végződött. Ezekkel azután le lehetett emelni a súlyokat a serpenyőkről s a meddig a pálcák elértek, akárhová le lehetett őket tenni. Ez az eljárás azonban a súlyok épségét kockáztatja s a kezelés közben igen kiteszi őket a kopásnak. Sokkal szebb az *Arzberger* bécsi tanártól gigondolt szerkezet. Ebben a súlyok a serpenyőkről, tengelyeik körül forgatható karokkal emeltetnek fel, azután mintegy 90°-kal oldalt fordítatnak s egy a mérleg központi oszlopa körül forgatható korongra eresztetnek le. Ezután egy második tengely forgatásával a korong 180°-kal elfordítatik s az első tengelyek ellenkező irányban való forgatásával a súlyok a



Creative Commons License Deed

Nevezd meg! - Így add tovább! 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0)

Ez a [Legal Code \(Jogi változat, vagyis a teljes licenc\)](#) szövegének közérthető nyelven megfogalmazott kivonata.

[Figyelmeztetés](#)



A következőket teheted a művel:

szabadon másolhatod, terjesztheted, bemutathatod és előadhatod a művet

származékos műveket (feldolgozásokat) hozhatsz létre

kereskedelmi célra is felhasználhatod a művet

Az alábbi feltételekkel:



Nevezd meg! — A szerző vagy a jogosult által meghatározott módon fel kell tüntetned a műhöz kapcsolódó információkat (pl. a szerző nevét vagy álnévét, a Mű címét).



Így add tovább! — Ha megváltoztatod, átalakítod, feldolgozod ezt a művet, az így létrejött alkotást csak a jelenlegivel megegyező licenc alatt terjesztheted.

Az alábbiak figyelembevételével:

Engedélyezés — A szerzői jogok tulajdonosának engedélyével bármelyik fenti feltételtől [eltérhatsz](#).

Közkinccs — Where the work or any of its elements is in the [public domain](#) under applicable law, that status is in no way affected by the license.

Más jogok — A következő jogokat a licenc semmiben nem befolyásolja:

- Your fair dealing or [fair use](#) rights, or other applicable copyright exceptions and limitations;
- A szerző [személyhez fűződő](#) jogai
- Más személyeknek a művet vagy a mű használatát érintő jogai, mint például a [személyiségi jogok](#) vagy az adatvédelmi jogok.

- **Jelzés** — Bármilyen felhasználás vagy terjesztés esetén egyértelműen jelezned kell mások felé ezen mű licencfeltételeit.