



Eötvös Loránd (1848-1919) fizikus,
geofizikus és a felsőoktatás
megújítójának 100. évfordulója
Az UNESCO-val közösen emlékezve

Eötvös emlékverseny középiskolásoknak

Márkus Zsolt László – MTA SZTAKI

Molnár László – ELTE Savaria Egyetemi Központ

Ujvári Sándor – ELFT

Az Unesco javaslata az emlékév megünneplésére (2017)

- 12. 100th anniversary of the death of Roland Eötvös (Eötvös Loránd), physicist, geophysicist and innovator of higher education (1848 – 1919) (Hungary with the support of Austria, Czechia, Germany, Italy, Poland, Slovakia and Slovenia)**

Based on the history of sciences of the region, Eötvös Loránd – a prominent physicist – is remembered today largely for his work on gravitation and surface tension, and the invention of the torsion pendulum. The Eötvös Loránd University, the Loránd Eötvös Mathematics Competition, and the Eötvös crater on the moon are named after him.

One of his main achievements was the Eötvös pendulum, which is a sensitive instrument for measuring the density of underlying rock strata. The device measures not only the direction of force of gravity, but the change in the force of gravity's extent in the horizontal plane. It determines the distribution of masses in the Earth's crust. The Eötvös torsion balance, an important instrument of geodesy and geophysics throughout the world, studies the Earth's physical properties. It is used for mine exploration, and also in the search for minerals, such as oil, coal and ores. The Eötvös pendulum was never patented, but after the demonstration of its accuracy and numerous visits to Hungary from abroad, several instruments were exported worldwide, and the richest oilfields in the United States were discovered by using it. The Eötvös pendulum was used to prove the equivalence of the inertial mass and the gravitational mass accurately, as a response to the offer of a prize. This equivalence was used later by Albert Einstein in setting out the theory of general relativity. (SC)

Eötvös Loránd életműve két kiemelkedő eredményével kapcsolatos három dokumentum Világemlékezet listára kerülése

- A Világemlékezet listára felvett 3 dokumentum (2015):
- Eötvös Loránd egyik alapvető művének *eredeti, német nyelvű kézírata* 1908-ból, amely 1909-ben elnyerte a Göttingeni Egyetem Beneke-díját (91 oldal, tulajdonos: MFGI)
- Az ingáról szóló angol nyelvű illusztrált kereskedelmi nyomtatvány (17 oldal, készült az USA-ban 1926 és 1927 között, tulajdonos: MFGI)
- Magyarországon 1928-ban nyomtatott kereskedelmi prospektus az ingáról (12 oldal, tulajdonos: MTA KIK)

Eötvös emlékkiállítás



Eötvös brosurák az ingáról

4

GRAVITATIONAL TORSION BALANCE

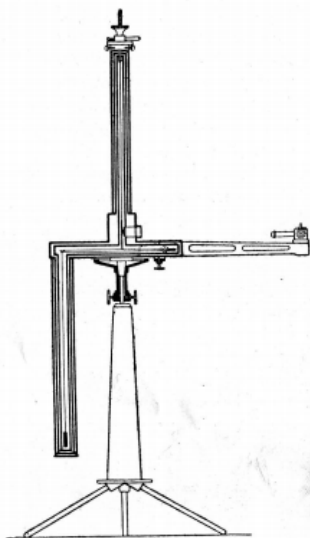


Figure 3

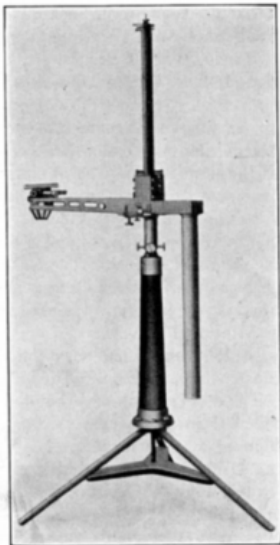
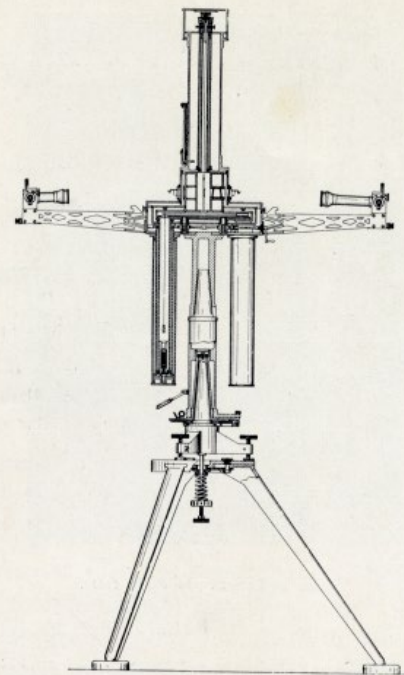


Figure 4

densely hatched) is nearer to the lower weight of the Torsion Balance than to the upper. The lower weight consequently has a slightly greater attraction than the other one, and accordingly the Balance is revolved in the horizontal plane according to the direction of the arrow. On account of the small value of the constant of gravitation— $66.3 \cdot 10^{-9}$ CGS—characterizing the attractive force, all these effects are very minute. For that reason the measurements by the Torsion Balance require a precision of about $1 \cdot 10^{-9}$ CGS, i. e., to the one billionth part of a gram weight. To have a correct and clear idea of this extremely slight force let us consider the following comparison. Suppose by some mysterious machinery the small mass of a gram could be drawn out into a wire so long as to circle the earth 25 times, the weight of one millimeter of this wire could not be perceived by any



Cross-section of the instrument.

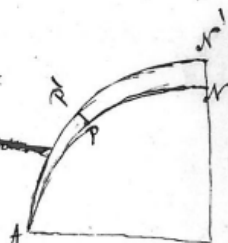
the aid of this instrument can be determined the subterranean slopes, the deepest and highest spots of the layers, i. e. the synclines and anticlines or domes, the steplike configurations, the faults etc. knowledge of which

Részlet Eötvös BENEKE-díjas cikkéből

Berechtigung des Japans hieraus auf eine ~~Abweichung~~^{Abweichung}
~~Richtung~~ der ~~Seemanns~~ ^{in vertikaler} Schwerkraftsrichtung wurde
 stark bezweifelt. Verfasser selbst hatte Gelegenheit
 in einem Thurm von 22 Meter Höhe durch Auf-
 hängen von Pendeln verschiedenen Materials ~~besonders~~^{besonders}
~~verschiedenartiger~~ Aufhängefäden, zu überzeugen, dass deren Erden-
 wohl ~~in~~ ^{ihre} Abweichung ^{an} zeigen, ~~die~~ aber von
 dem Drucke der ungleich erwärmten und be-
 wegten Luft herrühren.

Eine weitere Folge der von der materiellen
 Beschaffenheit abhängigen Schwerkraftsrichtung wäre
 eine Ungleichheit ^{Schwerkrafts} der Niveauflächen ~~der~~
 verschiedenen Substanzen.

Sei APN in (Fig. 2) ein Meridianquadrant der Nivea-
 fläche ^{für die} ~~der~~ Normalsubstanz (Wasser), $AP'N'$ derselbe



Eötvös az ingáról

Egyszerű egyenes vessző az az eszköz, melyet én használtam, végein különösen megterhelve és fémtokba zárva, hogy ne zavarja se a levegő háborgása, se a hideg és meleg váltakozása. E vesszőre minden tömeg a közelben és a távolban kifejti irányító hatását, de a drót, melyre fel van függesztve, e hatásnak ellenáll és ellenállva megcsavarodik, e csavarodásával a reá ható erőknek biztos mértéket adván. A Coulomb-féle mérleg különös alakban, annyi az egész. Egyszerű, mint Hamlet fuvolója, csak játszani kell tudni rajta, és miként abból a zenész gyönyörködtető változásokat tud kicsalni, úgy ebből a fizikus, a maga nem kisebb gyönyörűségére, kiolvashatja a nehézségnek legfinomabb változásait. Ily módon a földkéreg oly mélységeibe pillanthatunk be, ahová szemünk nem hatolhat és fűróink el nem érnek.

Az emlékverseny szervezői

Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat

A Magyar Geofizikusok Egyesülete

MTA SZTAKI

A Versenybizottság tagjai (betűrend szerint)

- Finta Zsanett, matematika-fizika szakos tanár, ELTE-SEK Bolyai Gyakorló Gimnázium
- Fűzfa Balázs, egy. docens, irodalomtörténész, ELTE-SEK
- Győri István, ny. matematika-fizika szakos tanár, Szeged
- Kovács László, ny. főiskolai tanár, ELTE-SEK
- Márkus Zsolt László, matematika szakos tanár, osztályvezető, MTA-SZTAKI

A Versenybizottság további tagjai (betűrend szerint)

- Ormos Tamás, bányageofizikus mérnök, egyetemi magántanár, Miskolc
- Unger Zoltán egy. docens, geofizikus, ELTE-SEK

**A versenybizottság névsora még nem végleges,
további javaslatokat és jelentkezőket várunk!**

Az emlékverseny tervezett formája

Két forduló:

1. **forduló:** Virtuális utazás Eötvössel kapcsolatos helyszíneken
2. **forduló:** A döntőbe jutott csapatok számára egy komplex verseny olyan településen (pl. Budapest), ahol sok Eötvöshöz kapcsolódó helyszín van, amit a valóságban is meg lehet nézni: Akadémia, Egyetem, Parlament...

Cél: Eötvös sokoldalú munkásságának bemutatása és megismertetése

Tematikák: fizikus, MTA elnöke, sportember, politikus, stb.

Nyeremény: ???

Nevezés: négy fős csapatokkal

Az emlékverseny lebonyolítása

1. forduló: az MTA SZTAKI által fejlesztett és üzemeltetett *Interaktív Virtuális Rendszer*, amelyet a szervezőbizottság tartalommal tölt fel és elérhető mobiltelefonon, Interneten.

Négy körben, körönként más-más tematika

2. forduló: sokféle feladatra, akár művészeti alkotásra, novellára, fotóra, filmre, előadásra, vitára, tudományos projekt bemutatására is lenne lehetőség (kidolgozás alatt).

Tervezett időpontok

- A verseny meghirdetése, nevezés:
 - meghirdetés a tanév végén
 - nevezés szeptemberben
- 1. forduló: szeptember végétől négy héten át, négy körben.
- 2. forduló: október vége, november eleje, egy hétvége

Felhívás!

- Várjuk a kollégák **fordulókhöz, tematikákhoz**, illeszkedő javaslatait, ötleteit, a versenyre ajánlott feladatokat és mindenfajta észrevételt!
- Várunk minden olyan anyagot, amely Eötvös-korabeli kísérleti eszközöket, dokumentumokat, helyi Eötvös- emlékeket mutat be!
- Kapcsolattartó: Molnár László
e-mail: astromol@gmail.com
telefon: 06-30-912-37-67

Javasolt irodalom (nem végleges)

- Horváth Árpád: A varázsinga
- Buday Tibor-Budayné Mosonyi Klára: „A fizika fejedelme”
- Kovács László-Burján Gyöngyi: Fizikus útikönyv, Fizikai Szemle 1992/12. (teljes szám)

eotvos100.hu

The screenshot shows the homepage of the eotvos100.hu website. The browser address bar displays "https://eotvos100.hu". The website header features the "1EÖTVÖS" logo in red and purple, the title "Báró Eötvös Loránd-emlékév 2019" in red, and a small commemorative logo on the right. A search bar with the placeholder "Keresés" is located below the header. A purple navigation bar contains the following links: MEGHÍVÓ, ÉLETE, EÖTVÖS 100, TÁMOGATÓK, PARTNEREK, ESEMÉNYEK, HÍREK, ARCHÍVUM, and KAPCSOLAT. The main content area is titled "Meghívó" and contains the following text: "Az Eötvös Loránd-centenárium központi rendezvényei Budapest, 2019. április 8-9." followed by "MTA Székház Díszterem, 2019. április 8." The program schedule for April 8th is listed: 10:00-12:30: Eötvös 100 ünnepség, including welcome speeches, a cultural program, and the presentation of commemorative items by the Magyar Nemzeti Bank and Magyar Posta. Registration links are provided for the afternoon and evening programs. The evening program (17:30-19:00) is the Eötvös 100 MTA Filmklub. At the bottom, additional events are listed for the 1st floor: Eötvös 100 commemorative and award ceremony (9:00-13:30), Eötvös-inga and stamp exhibition (9:00-17:30), and Eötvös 100 room exhibition (12:30-17:30).

1EÖTVÖS Báró Eötvös Loránd-emlékév 2019

Keresés

MEGHÍVÓ ÉLETE EÖTVÖS 100 TÁMOGATÓK PARTNEREK ESEMÉNYEK HÍREK ARCHÍVUM KAPCSOLAT

Meghívó

Az Eötvös Loránd-centenárium központi rendezvényei
Budapest, 2019. április 8-9.

MTA Székház Díszterem, 2019. április 8.

10:00-12:30: Eötvös 100 ünnepség
Köszöntők és beszédek
Kulturális program
Eötvös Loránd emlékérmek kibocsátása (a Magyar Nemzeti Bank által)
Eötvös Loránd emlékbélyeg-kibocsátása (a Magyar Posta által)
[Regisztráció a délelőtti programra](#)

13:30-15:00: Eötvös Loránd, a tudós
Ismeretterjesztő előadások

15:30-17:00: Eötvös Loránd, az ember
Ismeretterjesztő előadások
[Regisztráció a délutáni programra](#)

17:30-19:00: Eötvös 100 MTA Filmklub
[Regisztráció a filmklubra](#)

Eötvös 100 emlékbélyeg- és érmeárusítás (1. emeleti előtér, 9:00-13:30)
Eötvös-inga és bélyegkiállítás (1. emeleti előtér, 9:00-17:30)
Eötvös 100 kamarakiállítás (Tudós Kávézó, 12:30-17:30)



Az Interaktív Virtuális Rendszer referenciáinak bemutatása

- **Vízügyi Digitális Tudástár (VDT)**
- **Interaktív Virtuális Kiállítás
a Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjteményben**
- **„A Trákok” oktató játék**
- **Szent István-barlang bemutatása**
- **Interaktív játéktípusok listája**

Vízügyi Digitális Tudástár (VDT) bemutatása

A VDT mérnök-hallgatók, oktatók, gyakorlati szakemberek számára példátlan tárháza a szakmai információknak: digitális tananyagoknak, vízügyi szakmai fotótárnak, jeles vízügyi szakemberek életút-interjúinak, szakfolyóiratok, szakkönyvek és kézikönyvek anyagának, valamint egy on-line vízügyi értelmező szótárnak.

eLearning tananyagok



Digitális (eLearning) tananyagok 40 tantárgyból az építő- és környezetmérnök alapképzésekhez és szakmérnök képzésekhez.

Vízügyi Digitális Fotótár (VDFO)



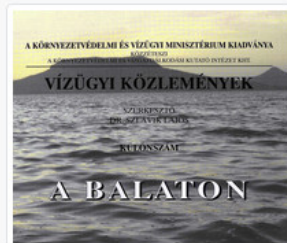
40 témakörhöz tartozó 8 ezer fénykép, tematikus elrendezésben.

Életút-interjúk (video- és hangtár)



20 jeles vízügyi szakemberrel készített életút-interjú.

Vízügyi szakfolyóiratok



Három vízügyi szakfolyóirat összesen 280 évfolyamának anyagai 100 ezer oldalon, kereshető hasonmás formában.

Vízügyi szakkönyvek és kézikönyvek



310 vízügyi szakkönyv, kézikönyv 100 ezer oldalnyi anyaga kereshető hasonmás formában.

Vízügyi értelmező szótár



Online vízügyi értelmező szótár: 3.500 kifejezés rövid meghatározással és a megfelelő angol kifejezéssel, kereszthatározásokkal.

Vízügyi Digitális Tudástár (VDT) felhasználása

- Jelentkezés kezelése
- Fordulók menedzselése
- Feladatok kiosztása, megoldások begyűjtése és automatikus kiértékelése
- Eredményhirdetés
- Egyéb információk

Interaktív Virtuális Kiállítás a Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjteményben



Interaktív Virtuális Kiállítás

a Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjteményben (1/6)

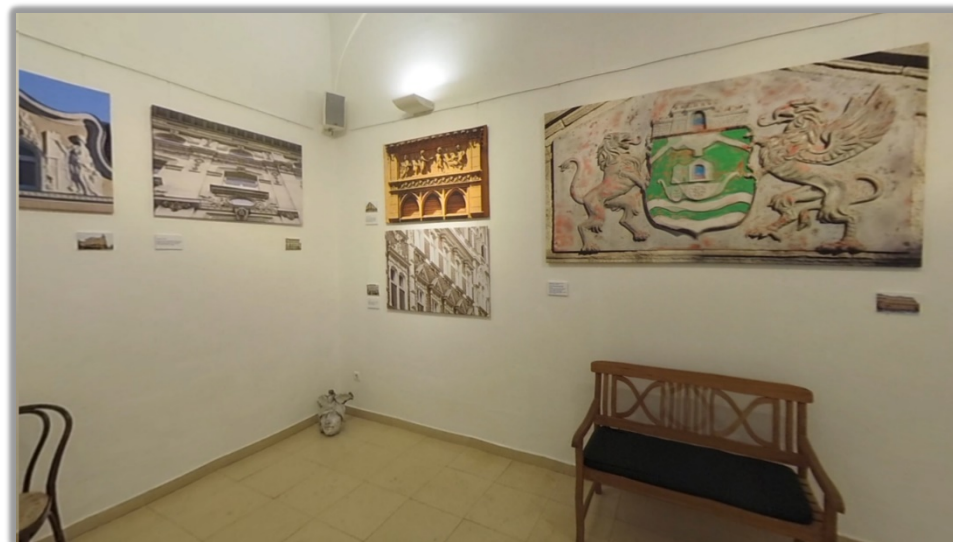
- **A virtuális kiállítás saját készítésű 360 fokos panorámaképekből áll.**
- Egy-egy panoráma kép a kiállítás egy-egy termét mutatja be.
- A saját fejlesztésű lejátszó felhasználásával a termek egymás után járhatók be.
- A virtuális séta során a kiállított fotók mellé elhelyezett aktív pontokra kattintva szöveges információk illetve multimédia tartalmak jeleníthetők meg.
- A Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjtemény időszakos kiállítása 2019. február közepén bezárt. A virtuális interaktív verzió a kiállítás ideje alatt készült azzal a céllal, hogy a kiállítás később is bármikor "bejárható" legyen.



Interaktív Virtuális Kiállítás

a Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjteményben (2/6)

- A virtuális kiállítás saját készítésű 360 fokos panorámaképekből áll.
- **Egy-egy panorámakép a kiállítás egy-egy termét mutatja be.**
- A saját fejlesztésű lejátszó felhasználásával a termek egymás után járhatók be.
- A virtuális séta során a kiállított fotók mellé elhelyezett aktív pontokra kattintva szöveges információk illetve multimédia tartalmak jeleníthetők meg.
- A Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjtemény időszakos kiállítása 2019. február közepén bezárt. A virtuális interaktív verzió a kiállítás ideje alatt készült azzal a céllal, hogy a kiállítás később is bármikor "bejárható" legyen.



Interaktív Virtuális Kiállítás

a Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjteményben (3/6)

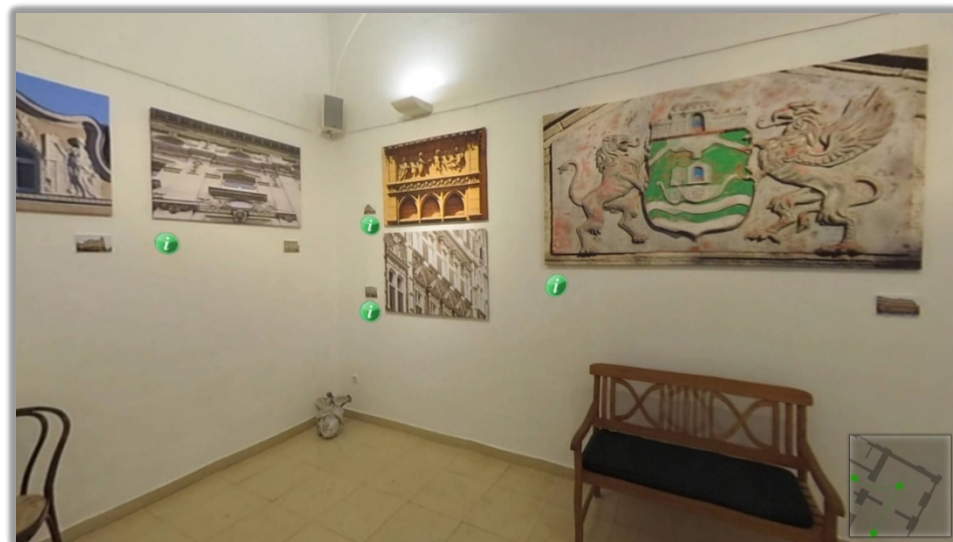
- A virtuális kiállítás saját készítésű 360 fokos panorámaképekből áll.
- Egy-egy panorámakép a kiállítás egy-egy termét mutatja be.
- **A saját fejlesztésű lejártszó felhasználásával a termek egymás után járhatók be.**
- A virtuális séta során a kiállított fotók mellé elhelyezett aktív pontokra kattintva szöveges információk illetve multimédia tartalmak jeleníthetők meg.
- A Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjtemény időszakos kiállítása 2019. február közepén bezárt. A virtuális interaktív verzió a kiállítás ideje alatt készült azzal a céllal, hogy a kiállítás később is bármikor "bejárható" legyen.



Interaktív Virtuális Kiállítás

a Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjteményben (4/6)

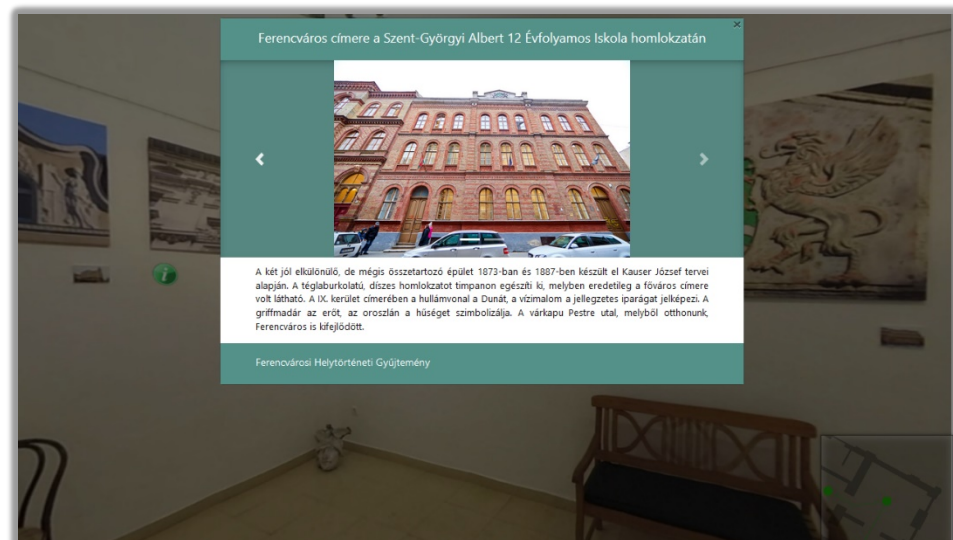
- A virtuális kiállítás saját készítésű 360 fokos panorámaképekből áll.
- Egy-egy panorámakép a kiállítás egy-egy termét mutatja be.
- A saját fejlesztésű lejátszó felhasználásával a termek egymás után járhatók be.
- **A virtuális séta során a kiállított fotók mellé elhelyezett aktív pontokra** kattintva szöveges információk illetve multimédia tartalmak jeleníthetők meg.
- A Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjtemény időszakos kiállítása 2019. február közepén bezárt. A virtuális interaktív verzió a kiállítás ideje alatt készült azzal a céllal, hogy a kiállítás később is bármikor "bejárható" legyen.



Interaktív Virtuális Kiállítás

a Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjteményben (5/6)

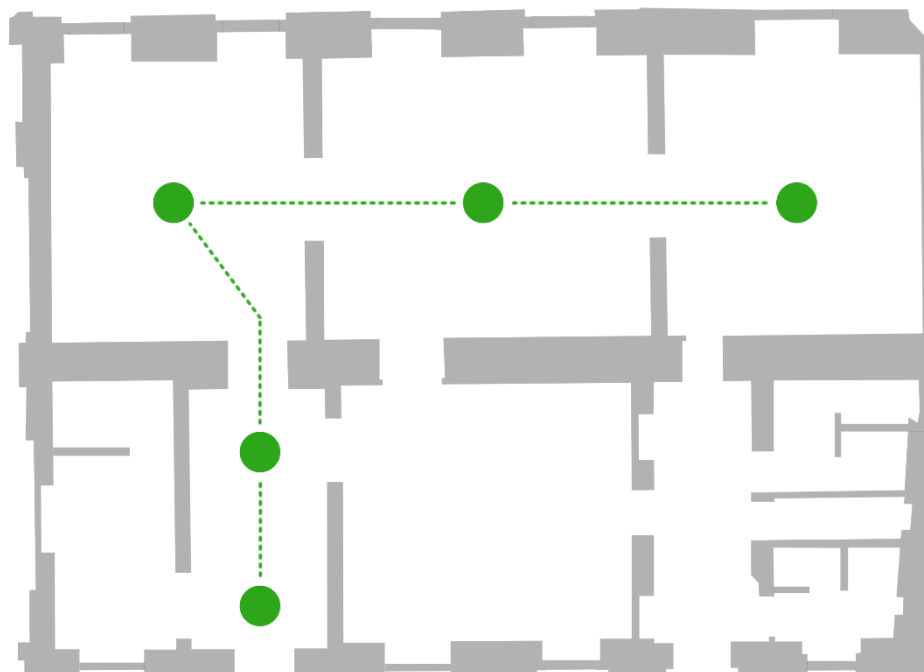
- A virtuális kiállítás saját készítésű 360 fokos panorámaképekből áll.
- Egy-egy panorámakép a kiállítás egy-egy termét mutatja be.
- A saját fejlesztésű lejátszó felhasználásával a termek egymás után járhatók be.
- **A virtuális séta során a kiállított fotók mellé elhelyezett aktív pontokra kattintva szöveges információk illetve multimédia tartalmak jeleníthetők meg.**
- A Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjtemény időszakos kiállítása 2019. február közepén bezárt. A virtuális interaktív verzió a kiállítás ideje alatt készült azzal a céllal, hogy a kiállítás később is bármikor "bejárható" legyen.



Interaktív Virtuális Kiállítás

a Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjteményben (6/6)

- A virtuális kiállítás saját készítésű 360 fokos panorámaképekből áll.
- Egy-egy panorámakép a kiállítás egy-egy termét mutatja be.
- A saját fejlesztésű lejátszó felhasználásával a termek egymás után járhatók be.
- A virtuális séta során a kiállított fotók mellé elhelyezett aktív pontokra kattintva szöveges információk illetve multimédia tartalmak jeleníthetők meg.
- **A Ferencvárosi Helytörténeti Gyűjtemény időszakos kiállítása 2019. február közepén bezárt. A virtuális interaktív verzió a kiállítás ideje alatt készült azzal a céllal, hogy a kiállítás később is bármikor "bejárható" legyen.**



„A Trákok” oktató játék (1/10)

- **integrált rendszer**
- **ismeretátadó és szórakoztató**
- korszerű technikára épül
- látványos, modern környezet
- motiváló, élvezetes, vidám, fokozza az érdeklődést, leköti a tanulót
- személyes, együttműködésre alapuló, kihasználja a versenyszellemet, megmozgatja a fantáziát



„A Trákok” oktató játék (2/10)

Trákok

- **Trákia** a Balkán-félsziget délkeleti részén elterülő földrajzi és koronként változó történeti régió. Az ókori Trákia a trákok szállásterülete, a török hódoltság idején Rumélia néven a birodalom egyik közigazgatási egysége volt.
- Az általános felfogás szerint **Spartacus**, aki felkelésével alaposan megrázta a Római Köztársaságot, trák származású lett volna, bár sokan ezt elvetik, inkább csak Trákiában vetették rabszolgasorba, mielőtt felkelővezér lett.
- Az ország délkeleti részén, a Sztruma és Meszta folyók torkolata közt fekvő Pangaion-hegység az ókorban híres volt **arany-** és **ezüsbányáiról**.
- **Napjainkban** Dél-Bulgária egy részét (Észak-Trákia), Görögország északkeleti vidékét (Nyugat-Trákia), illetve Törökország európai területeit (Kelet-Trákia) foglalja magában. Délről az Égei- és a Márvány-, keletről a Fekete-tenger határolja.



„A Trákok” oktató játék (3/10)

Az oktató játék bevezetése

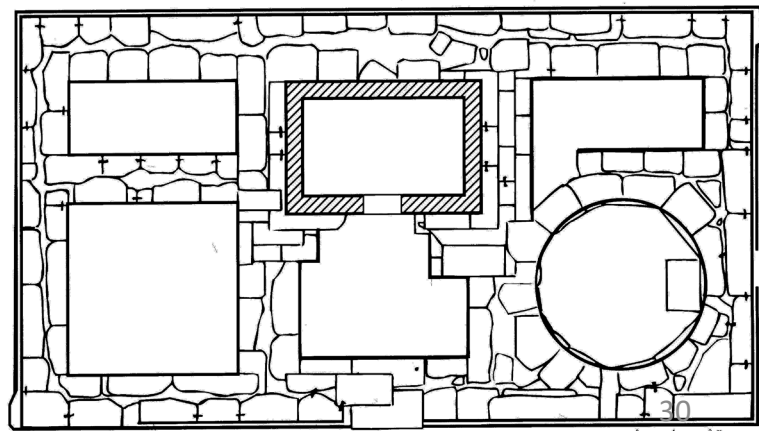
- **Terület:** történelem
- **Cél:** iskolai oktatás (6-7. évfolyam)
- **Előfeltétel:** alapszintű iskolai ismeretek
- **Forma:** interaktív, felfedező játék
- **Forrás:** elsődleges **ősi források**, régészek által **ásatások** során feltárt **építmény**, **műtárgyak** és a bolgár tudósok **kutatásai**.
- **Tartalom:** további ismertetek az ókori trákok életével, hitvilágával és hagyományaival kapcsolatban.
- **Megvalósítás elemei:** **multimédia** elemek (fényképek, térképek, textúrák), **innovatív és interaktív technikák**
- **Virtuális játék környezet:** az Osztrusa domb alatt(a bolgár Kazanlak város közelében fekvő Trák Királyok Völgyében) feltárt építmény kamráit reprezentálja.



„A Trákok” oktató játék (4/10)

Tematikák - helyszínek

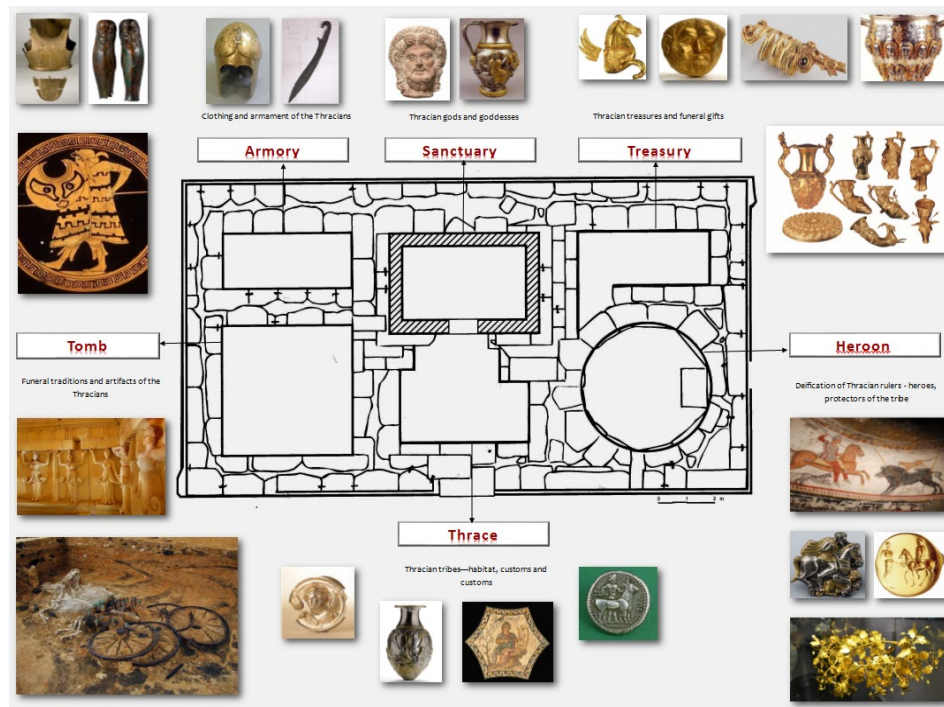
- **Az építményen kívül** - A játékos egy “ajtón” keresztül léphet be a sírkamrába.
- **Trákia szoba** - A trák törzsek és hagyományaik, életmódjuk, vívmányaik, szállásterületeik, szokásaik stb.
- **Sír** - Temetkezési szokások és szertartások, a halál utáni életre vonatkozó trák hitvilág.
- **Fegyvertár** - A ősi háborúkban alkalmazott fegyverek.
- **Hősi Szentély** - Egy istenítetturalkodó vagy egy hős emlékének tiszteletére épített szentély.
- **Kincstár** – Kincsek, ünnepek és a trák királyok mindennapi életében megjelenő bőség.
- **Szentély** - A Trákok istenei.



„A Trákok” oktató játék (5/10)

Tartalom

- **Képek**
- **Mozaikok**
- **Szobrok**
- **Domborművek**
- **Használati tárgyak**
- **...**



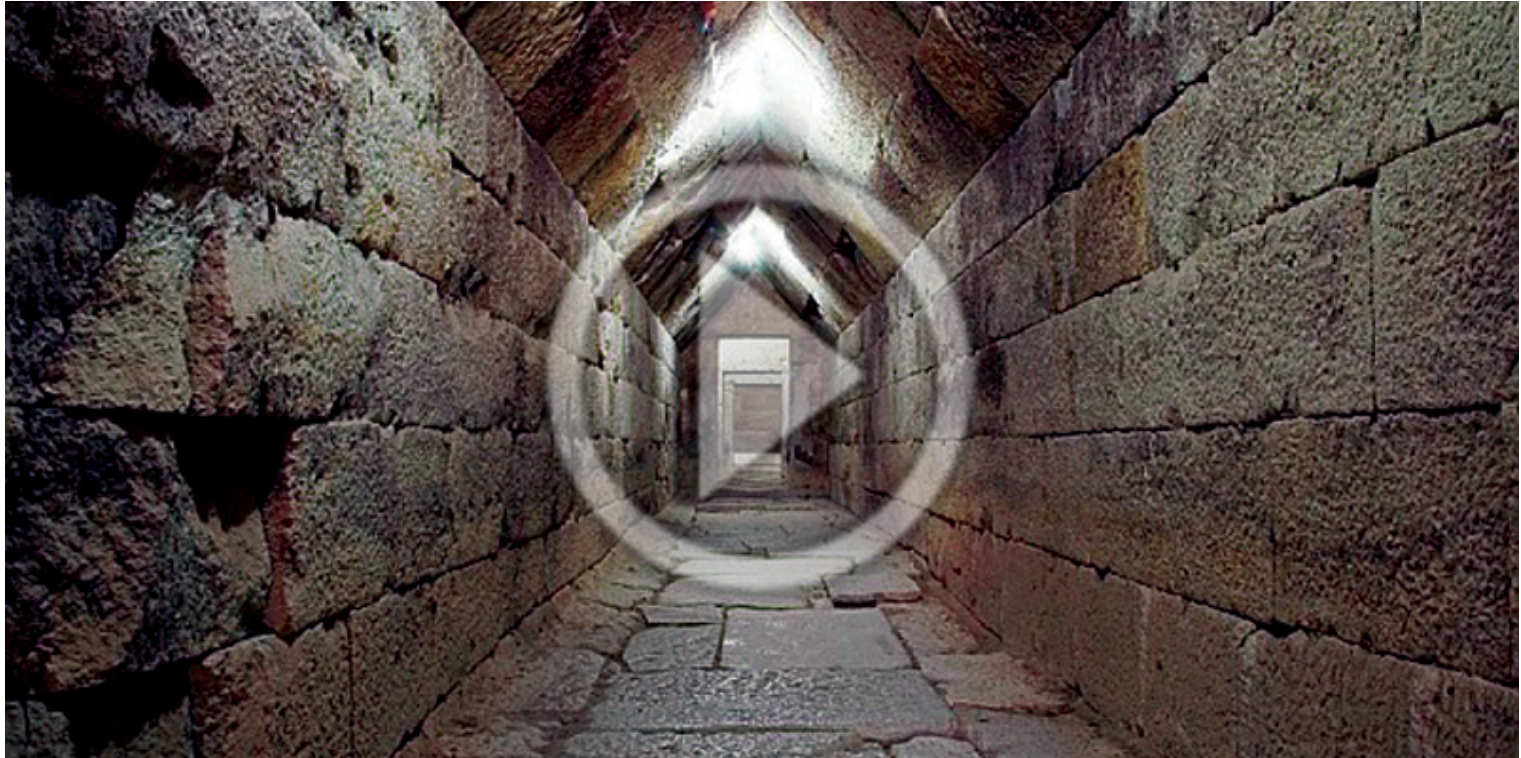
„A Trákok” oktató játék (6/10)

Környezet

- **Szobák labirintusa**
- **Virtuális 360°-os panoráma környezet**
- **Képek** a falon, amelyek a trák kultúra legjellemző emlékeit mutatják be
- **Szövegdobozok** összefoglalják a legfontosabb információkat a trák kultúráról
- A termek közötti **ajtók** eredetileg zárva vannak, a trák kultúrára vonatkozó **minijátékok** megoldásával lehet kinyitni őket
- **Többnyelvű** - a teljes játék bolgárul érhető el, egyes részek magyarul és angolul és elkészültek már

„A Trákok” oktató játék (7/10)

Bemutató



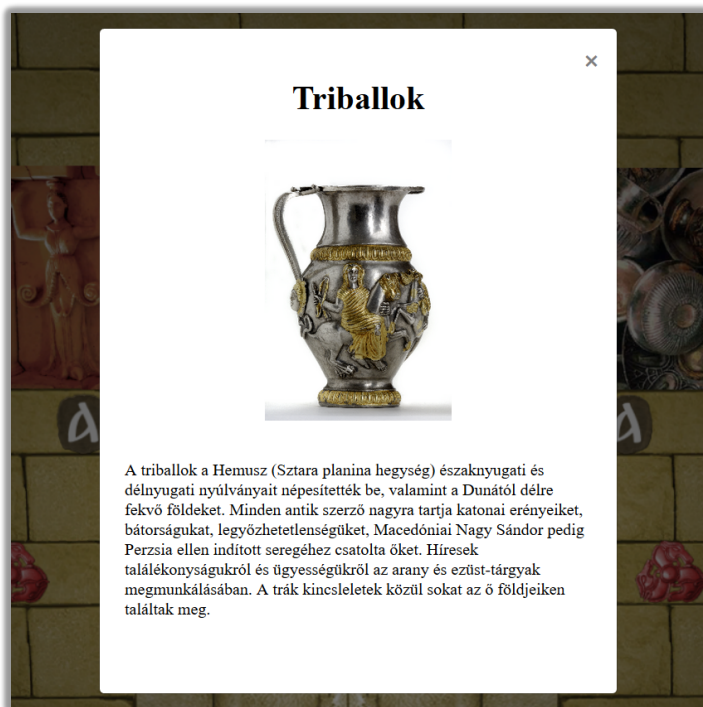
„A Trákok” oktató játék (8/10)

Virtuális tér

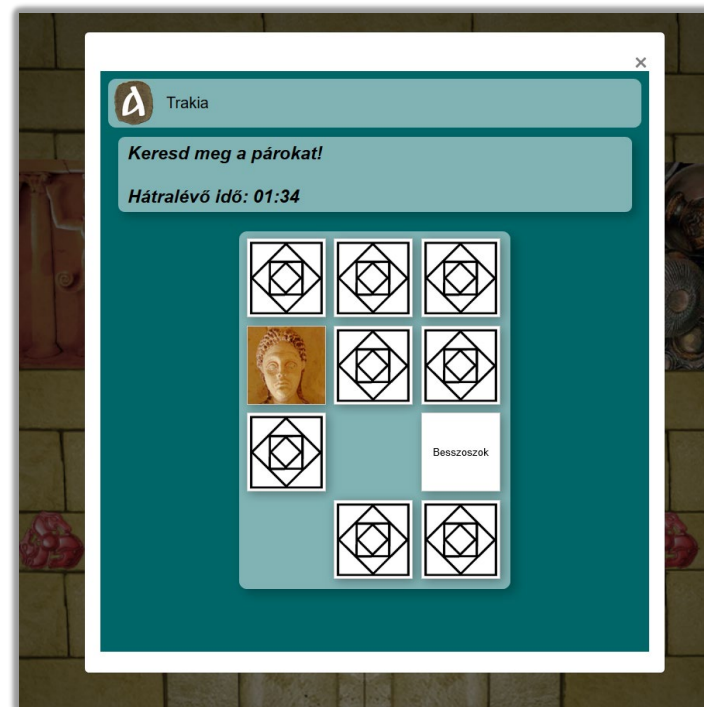


„A Trákok” oktató játék (9/10)

Interaktív felfedezés



Kép és a hozzá tartozó leírás



Memóriaajáték

„A Trákok” oktató játék (10/10)

Jellemzők

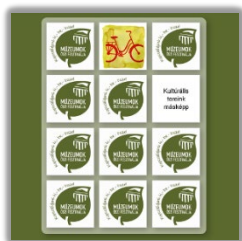
- **Többsnyelvűség,**
- **Multiplatform (web, mobil - iOS, Android, terv: VR),**
- **A fejlesztés legfontosabb lépései:**
 - labirintus kialakítása,
 - szabályok kezelése,
 - interakciók fejlesztése,
 - tartalmak,
 - játékok,
 - **Felhasználók kezelése.**



Szent István-barlang



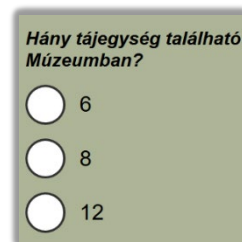
Interaktív játéktípusok automatikus kiértékeléssel



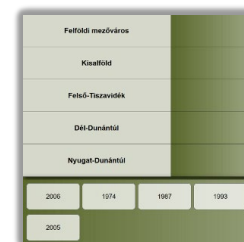
Memória



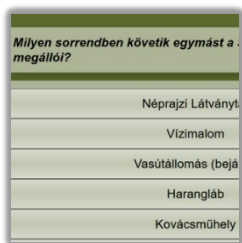
Puzzle (Tili-toli)



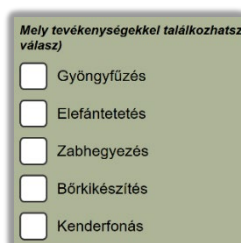
Egyválasztós



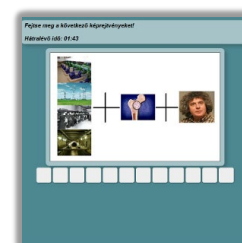
Párosítós



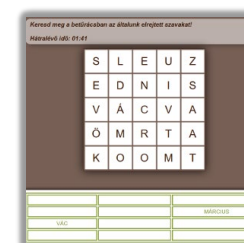
Sorbarendezős



Többválasztós



Képrejtvény



Szókereső



Akasztófa



Vaktérkép



Kérdések, javaslatok

Köszönjük a megtisztelő figyelmüket!

Márkus Zsolt László – MTA SZTAKI

Molnár László – ELTE Savaria Egyetemi Központ

Ujvári Sándor – ELFT