

PROJEKTTÉMA ÉS TERVEZET
természettudományos tárgyakból
ÉRETTSÉGI SZÓBELI VIZSGARÉSZHEZ

Készítették:
a Katolikus Pedagógiai Intézet szaktanácsadói
2023.

A NAT 2020 bevezetését követően, 2024-ben az érettségi követelmények kiírása változott. Eddig csak biológia tárgyból volt lehetőség a szóbeli vizsgarész egy része helyett projekt-tel készülni, mostantól ezt mind a négy természettudományos tárgyból lehetőség. Munkánkban a pedagógus kollégáknak szeretnénk inspiráló példát, ötleteket adni ahhoz, hogy jól mentorálhassák jelentkező diákjaikat.

2023. tavaszán földrajz és fizika tárgyhoz készített projektterveket adunk közre. Reméljük a későbbiekben hozzá tudjuk fűzni további szaktanácsadók munkáit is.

A pedagógus kollégák az érettségi szóbeli vizsgák leírását mindenképpen részletesen tanulmányozzák a felkészítés megkezdésekor.

https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/erettsegi/vizsgakovetelmenyek2024

A vizsgázó diáknak minden év február 15-ig kell jelentkeznie az érettségi vizsgára, és ekkor jeleznie azt is, ha projektmunka készítésével szeretné a szóbelit/vagy ennek megfelelő részét teljesíteni. Elöljáróban ehhez ajánlunk egy ütemtervet.

ÜTEMTERV A PROJEKTMUNKA ELKÉSZÍTÉSÉHEZ

	Feladat	Helyszín eszközigény	megjegyzés	aláírás
1.	Téma kiválasztása		Tanári konzultáció	
2	Ütemterv elkészítése		Tanári konzultáció	
3	Projekthez kapcsolódó iskolai tankönyvi illetve könyvtári anyag összegyűjtése	Iskolai könyvtár	Az ismeretanyag feltalálási helyének rögzítése	
4	Vázlat elkészítés	Laptop/pendrive	Tanári konzultáció	
5	Kutató munka		Önálló munka	
6	Kutató munka		Önálló munka	
7	Kutató munka		Önálló Munka	
8	Kutató munka		Önálló Munka	
9	terepi kutató munka		Önálló feladat	
10	Egyeztetés a konzulenssel	Laptop/pendrive	Projektfeladat szöveges részének kb 80 /90 % ban készen kell lenni	
11	Ábrák/ grafikonok/ képek elkészítése válogatása	laptop/pendrive	Önállóan	
12	Szemléltető részek beemelése a dolgozatba	számítógépes szerkesztő programok	tanári konzultáció	
13	Forrásjegyzék készítése		Tanári konzultáció	
15	Végső módosítás nyomtatás PPT készítés Ha kell	iskolai nyomtató (színes)	önálló munka	
16	Érettségien használt laptopra feltöltés biztonsági másolat készítés.	Érettségi jegyzővel való egyeztetés	tanári feladat	

Ez alapján készíthetnek a diákkal egy konkrét, a projekt lépéseit rögzítő tervet.

FÖLDRAJZ

1.) PROJEKTTERVEZET

RÉGIBŐL ÚJAT

I. A projektfeladat összegző leírása

Mutassa be lakókörnyezete, vagy megyéje valamely településének turisztikai célú fejlesztési lehetőségét! Nevezze meg, a turizmus mely típusát kívánja fejleszteni az adott településen (földrajzi helyen)! Emelje ki a fejlesztés célját, valamint indokolja választásának gazdasági hasznosulását! Mindezt támassza alá adatokkal (grafikonok, diagramok, táblázatok által). Projektdolgozatában használjon képi illusztrációt saját, ill. jogtiszt forrásokra alapozva!

II. A projekttervezet kidolgozása

A projektdolgozatban térjen ki a következő szempontokra:

1. Természeti és társadalomföldrajzi adottságok bemutatása

1.1. Mutassa be a fejleszteni kívánt terület természetföldrajzi adottságait, különös tekintettel a természetföldrajzi adottságok által meghatározott turisztikai vonzerőkre!

Amennyiben az épített környezetre alapuló turisztikai fejlesztést tűzte ki célul, úgy helyezzen hangsúlyt a település és környezete történelméhez kapcsolódó építészeti / kulturális értékek lényegre törő bemutatására!

Emelje ki fenti vonzerők jelentőségét közvetlen környezetének turisztikai adottságaihoz képest, ill. magyarországi hasonló turisztikai vonzerőkhöz viszonyítva!

1.2. Térjen ki a település jelenlegi gazdasági szerkezetének bemutatására és a turizmus azon belül betöltött jelenlegi helyzetére! A gazdasági szerkezet bemutatását alapozza valós adatsorokra! (pl. KSH oldalának adataira)

1.3. Vizsgálja a település és környezetének népességföldrajzi adottságait – különös tekintettel a fejlesztés megvalósulásához szükséges többlet munkaerőigényre! (Milyen végzettségű munkaerő foglalkoztatását vonja magával a fejlesztés? Rendelkezésre áll-e a többlet munkaerő? Ha igen, helyben élők, vagy ingázni fognak? Kb. hány km-es vonzáskörzetből ingázhat majd az adott munkavállalói kör? Adott-e ehhez a közlekedési infrastruktúra? Annak mely típusa? Szükséges-e az új munkaerőt képezni? Rendelkezik-e az adott település a munkaerő végzettségét biztosító oktatási intézménnyel? Ha igen, helyben van-e az adott iskola?)

1.4. Mutassa be röviden a település és környezetének infrastrukturális adottságait, kiemelten a különböző közlekedési eszközökkel való megközelítés lehetőségeire!

2. Fentiekre alapozva mutassa be a turisztikai fejlesztés részleteit!

- 2.1. Mutassa be a fejlesztés szükséges *beruházásait!* (Térjen ki arra, hogy zöld-, vagy barnamezős beruházásra kerülne-e sor? Miért? Milyen forrásból valósítható meg a beruházás? Indokolja a beruházás szükségességét! Konkrétan, mit hoznának létre?)
- 2.2. Nevezze meg a turisztikai fejlesztéssel odavonzani kívánt *célcsoportot!* Indokolja, miért lenne számukra vonzó ez a fejlesztés?
- 2.3. Támassza alá a turisztikai fejlesztés adott területre gyakorolt *gazdaságélénkítő hatását!* (A gazdaság mely szektoraira, azok mely ágazataira hatna közvetlenül, melyekre közvetetten? Fejtse ki, miben és vélhetően milyen mértékben lenne mérhető ez a változás?)
- 2.4. Térjen ki a beruházás esetleges *veszélyforrásaira* is! (Környezetromboló hatással együtt járna-e? Milyen mértékben rombolná a természeti értékeket? Hogyan lehetne a káros hatásokat kiküszöbölni, ill. megelőzni?)
- 2.5. Nevezze meg a *felhasznált szakirodalmat, forrásokat!*

2.) PROJEKTTERVEZET

KIRÁNDULÁS

I. A projektfeladat összegző leírása

Állítsa össze osztálya utolsó gimnáziumi évében megszervezésre kerülő osztálykirándulásának programját - magyarországi helyszíneket meglátogatva - a következő szempontok figyelembevételével:

II. A projekttervezet kidolgozása

A projektdolgozatban térjen ki a következő szempontokra:

- 1.1. Készítsen egy rövid közvéleménykutatást osztályában a szóba jöhető úticélok számbavételével!
- 1.2. Válasszák ki az úticélt! Határozzák meg az utazás időpontját!
- 2.1. Állítsa össze a programtervet 4 nap/3 éjszaka ott-tartózkodással!
- 2.2. *Arányosan építsen be a látnivalók közé természeti értékek (nemzeti park/tanösvény/magaslati kilátó/vízparti terület/földtani értékek/barlangi túra) megtekintését, rövid túrát, interaktív múzeumlátogatást, különböző történelmi korokból fennmaradt műemlékek megtekintését, kulturális programot, élményparkot! Projektdolgozatában mutassa be röviden az adott látnivalókat, és indokolja meg, miért az adott desztinációkat választotta!*
- 2.3. Készítsen a programelemekhez QR-kóddal ellátott feladatokat, melyeket ki kell tölteni a látogatás során hallott/olvasott/látott információk alapján!

2.4. Készítsen fotó/képmontázst a látnivalók érdekes részleteiről, melyeket fel kell fedezni a látogatás során és saját mobiltelefonnal rögzíteni kell!

2.5. Készítsen táblázatos formában költségkalkulációt, mely tartalmazza az utazás, biztosítás költségét, szállásdíjat, belépőjegyek költségét, étkezés kiadásait!

2.6. Vizsgálja meg a költségek csökkentésének lehetőségét, pl.:

- közös reggeli készítésének lehetőségével

- eltérő közlekedési eszközzel való közlekedésre / kombinált közlekedési eszközzel való közlekedésre (vonat+bérelt busz, v. helyi tömegközlekedés)

- többféle szállástípus árajánlatainak az összevetésével (diagram, grafikon formájában).

2.7. Készítse el a kirándulás teljes költségvetését, kiszámolva a tanév során befizetendő osztálypénz egy főre vetített havi összegét!

2.8. Tervezze meg az utazás szervezésének ütemtervét és a szervezési feladatokhoz kapcsolódó munkamegosztást néhány osztálytársa bevonásával! Készítsen ehhez egy összefoglaló táblázatot!

2.9. Készítse el a kirándulás úticsomag javaslatát osztálytársai számára! (pl.: bakancs túrázáshoz, fürdőnadrág, naptej, gyógyszerek, stb.)

2.10. Készítsen egy kedvcsináló beharangozó kisfilmet, vagy fotóvetítést az Önök előtt álló kirándulás várható élményeiről! (Figyeljen a jogtisza források használatára és meghivatkozására!)

2.11. Projektdolgozatod végén nevezd meg a felhasznált szakirodalmat!

3-4-5. sz. projekttéma javaslatok

Mutassa be egy bezárt bányá külszíni fejtés helyének (3.), VAGY egy felszámolásra került szemétkerakó (4.) tájrekultivációs lehetőségeit, VAGY egy megszüntetett gyáregység (5.) új funkcióval való ellátását! (pl. crossmotor/quadpálya (3.) / városi park (4.) / rendezvénytér (5.)) Projektdolgozatában mutassa be az adott terület természetföldrajzi adottságaira épülő társadalomföldrajzi jellemzők összefüggéseit! Mutassa be a változások gazdasági szerkezet módosulását eredményező következményeit! Térjen ki a fejlesztés környezetvédelmi szempontjaira és pozitív hatásaira! Támassza alá ezt ábrákkal, adatgyűjtésen alapuló grafikonokkal és azok értelmezésével! A projektmunkájába a valós földrajzi hely fotóit, vagy a feltételezett földrajzi hely illusztrációját építse be!

Összeállította: Nagy Andrea
földrajz szakos szaktanácsadó

3.)PROJEKTTERVEZET

A bükk hegység erdőinek változása a globális felmelegedés függvényében

	Feladat	Helyszín eszköz igény	megjegyzés
1.hét	Témakijelölés		Tanári konzultáció
2 hét	Ütemterv elkészítése		Tanári konzultáció
3 hét	Projekthez Források lelőhelyének ismertetése Bükk nemzeti park Északerdő ZRt	Iskolai könyvtár	Az ismeretanyag feltalálási helyének rögzítése
4 hét	Vázlat elkészítés	Laptop/pendrive	Tanári konzultáció
5 hét	A bükk erdői: jelenlegi helyzet Térképek Éghajlati diagrammok Katonai felmérés tanulmányozása		Önálló munka
6 hét	Kutató munka: Fenyőtelepítés a Bükkben Fafajok változása Nemzeti park kiadványai illetve erdészeti statisztikái tanulmányozása		Önálló munka
7 hét	Kutató munka: A fenyő pusztulása az éghajlat függvényében: a betűzőszű Erdőtelepítések (bükk helyett gyertyán és tölgy)		Önálló Munka
8 hét	Terepi kutatómunka Interjú Szuromi Antal erdészrel A nagyvadállomány többszörösére növekedése és a rágáskár többszörösére növekedése		Önálló Munka
9 hét	terepi kutatómunka Interjú Szuromi Antal erdészrel A farkasok hatása az erdőfelújításra a Yellowstone park példája alapján		Önálló feladat

	A jövő várható változásai		
10 hét	Egyeztetés a konzulenssel A projekt szöveges anyagának átellenőrzése, stilisztikai hibák javítása szakszavak fogalmak pontosítása	Laptop/pendrive	Projektfeladat szöveges részének kb 80 /90 % ban készen kell lenni
11 hét	Ábrák/ grafikonok/ képek elkészítése válogatása hasonló nagyságú településekkel összehasonlítani.	laptop/pendrive	Önállóan
12 hét	Szemléltető részek beemelése a dolgozatba szerkesztés	számítógépes szerkesztő programok	tanári konzultáció
13 hét	Forrásjegyzék készítése a források jegyzéke pontos legyen.		Tanári konzultáció
15 hét	Végső módosítás nyomtatás Ppt készítés, Ha kell	iskolai nyomtató (színes)	önálló munka
16 hét	Érettségin használt laptopra feltöltés biztonsági másolat készítés.	Érettségi jegyzővel való egyeztetés	tanári feladat

4.)PROJEKTTERVEZET

„A ruszin etnikum integrációja egy Borsod megyei kis falu Abod példáján”

Ütemterv

	Feladat	Helyszín eszköz igény	megjegyzés
1.hét	Abod település érdekességei: A Ruszinok , Görög katolikus vallás, Ahol nem volt TSZ		Tanári konzultáció
2 hét	Ütemterv elkészítése		Tanári konzultáció
3 hét	Projekthez Források lelőhelyének ismertetése B.-A.-Z megyei könyvtár B.-A.-Z megyei levéltár	Iskolai könyvtár	Az ismeretanyag feltalálási helyének rögzítése

	Miskolci görög kat püspökség levéltár		
4 hét	Vázlat elkészítés	Laptop/pendrive	Tanári konzultáció
5 hét	ABOD TERMÉSZETI FÖLDRAJZA helyszíni tanulmányozás fényképek készítése térképek Katonai felmérés tanulmányozása		Önálló munka
6 hét	Kutató munka: A RUSZINOKRÓL BETELEPÜLÉSEK A MEGYÉBE		Önálló munka
7 hét	Kutató munka: AZ 1831-ES NAGY KOLERAJÁRVÁNYRÓL ADATOK A 19. SZÁZADBÓL NÉPESSÉGMOZGÁSOK A 19-20. SZÁZAD FORDULÓJÁN AZ ELVÁNDORLÁS		Önálló Munka
8 hét	Terepi kutatómunka Interjú Dobos Imre görög kat lelkésszel		Önálló Munka
9 hét	terepi kutatómunka Interjú Barva János polgármesterrel		Önálló feladat
10 hét	Egyeztetés a konzulenssel A projekt szöveges anyagának áellenőrzése , stilisztikai hibák javítása szakszavak fogalmak pontosítása	Laptop/pendrive	Projektfeladat szöveges részének kb 80 /90 % ban készen kell lenni
11 hét	Ábrák/ grafikonok/ képek elkészítése válogatása hasonló nagyságú településekkel összehasonlítani.	laptop/pendrive	Önállóan
12 hét	Szemléltető részek beemelése a dolgozatba szerkesztés	számítógépes szerkesztő programok	tanári konzultáció
13 hét	Forrásjegyzék készítése a források jegyzéke pontos legyen .		Tanári konzultáció
15 hét	Végső módosítás nyomtatás PPT készítés Ha kell	iskolai nyomtató (színes)	önálló munka
16 hét	Érettségin használt laptopra feltöltés biztonsági másolat készítés.	Érettségi jegyzővel való egyeztetés	tanári feladat

Összeállította: Nagy Attila földrajz szakos szaktanácsadó

FIZIKA

1.) PROJEKTTERVEZET

A TŰZJELZŐ MŰKÖDÉSI ELVE EGY MODELL BEMUTATÁSÁVAL

Bevezetés

Amióta az ember használja a tüzet, azóta fordulnak elő olyan esetek és balesetek, amit a nem tervezett tüzek okoznak. A tűz használata eleinte teljesen esetleges volt, később azonban megtanulta előállítani, szabályozni, uralni. Sajnos azonban ez mind a mai napig nem teljesül maradéktalanul. Ezért szükség van a váratlan, nem tervezett tüzek jelzésére, hogy elkerülhessük a tűz által okozott kárt.

Már több tízezer éve használja az ember a tüzet, viszont csak jóval később jutott el az emberi tudás arra a szintre, hogy nem csak szabályozni tudja, hanem a váratlanul fellépő tüzet is észlelje különféle eszközök segítségével. Eleinte emberi megfigyelőket alkalmaztak – különösen a városiasodás megindulása után – a kis helyen található sok éghető anyagból készült épületek védelmére. A tudomány fejlődésével aztán eszközöket kezdtek el alkalmazni, amelyekben eleinte különféle könnyen olvadó fémek voltak, vagy jól éghető anyagok – pl. kötél – által tartott tárgyak leesése jelezte a nem kívánatos tűz létrejöttét. Az elektromosság felfedezése és alkalmazása változtatta meg igazán jelentősen a tűzjelzést. Az azóta eltelt időszakban szinte minden eszköz használja az elektromosságot, így az épületekben nincs különösebb akadálya az elhelyezésüknek. Az egyik legegyszerűbb tűzjelző eszköz modelljének bemutatásával foglalkozik ez a projekt.

A tűz során számos fizikai és kémiai reakció játszódik le egyidejűleg. Az égés feltétele, hogy legyen éghető anyag, megfelelő hőmérséklet (gyújtóforrás) és megfelelő koncentrációjú oxigén egy időben és egy helyen. A tűz egy gyors lefolyású oxidációs folyamat, amelynek során az éghető anyag oxigénnel egyesül és égéstermékek keletkeznek, hő és fény szabadul fel.

Az így keletkező energia lehet alkalmas a jelzőrendszer működtetésére. Mivel az égés többek között hőfejlődéssel jár, így hőtani eszköz készítésével és a hőtani ismeretek felhasználásával lehet a modellt a legegyszerűbben elkészíteni. A jelenleg használatos tűzjelzők többsége szintén a hőfejlődéssel járó energiaváltozás érzékelésén alapul, ezt a fizikai törvényszerűséget használja fel.

A modellt egy kettős fémszalag (bimetall-szalag) felhasználásával, illetve annak egy egyszerű elektromos áramkörbe építésével lehet könnyen bemutatni, a működését illusztrálni. Már több mint 150 éve ismerik és használják ezt a módszert a tűz érzékelésére és jelzésére.

Az alábbi kérdések merülhetnek fel a tűzjelző modelljének bemutatásával kapcsolatban:

- Mi a lényege a hőtágulásnak?
- Hogyan készíthető bimetall-szalag?

- Hogyan valósul meg egy bimetall-szalag esetében a hőtágulás?
- Miért célszerű egy elektromos áramkörbe építeni a bimetall-szalagot?
- Mi a feltétele az elektromos áram létrejöttének és az izzó kigyulladásának?
- Milyen egyéb módszereket használhatnak tűzjelzésre?

A kísérlet összeállítása, leírása és dokumentálása

Összeállítás:

Szükséges anyagok, eszközök

- bimetall-szalag
- borszeszegő, gázgyújtó
- Bunsen-állvány, dió
- zsebtelep
- izzó, foglalatban
- röpszinórok, 3 db
- krokodilcsipesz

Leírás

A bimetall-szalag két különböző anyagból készült, hosszúka formájú, de a szegecseléshez elegendően széles fém egymáshoz szegecselésével hozható létre. Mozgassuk a bimetall- szalagot borszeszegő (esetleg Bunsen-égő) lángjában úgy, hogy az egész szalag átmelegedjen.

Figyeljük meg, ahogy a szalag meghajlik! Ha lehet, akkor az eltérés irányát is figyeljük meg, hogy ezt figyelembe tudjuk venni a kísérlet összeállításánál! (Ezután várjunk egy kicsit, amíg a bimetall-szalag visszahűl! A hűtést elősegíthetjük csapvízzel, de a fröccsenő forró víz is okozhat sérülést.)

Ezután rögzítsük Bunsen-állványba a bimetall-szalagot, végeihez csatlakoztassunk röpszinórok segítségével zsebtelepet és izzót (az ábra szerint). A bimetall-szalag szabad végétől néhány mm-re (kb. 2-3 mm távolságban) rögzítsük az egyik banándugót. (Természetesen abban az irányban, amerre a bimetall-szalag elhajlását várjuk.) Melegítsük meg egyenletesen a bimetall-szalagot, és figyeljük meg, hogy megfelelő hőmérsékleten annyira meghajlik, hogy záródik az áramkör. Ezt az izzó kigyulladása jelzi. Így a tűzjelzők egy fajtájának egyszerű modelljét hoztuk létre. A kísérletet egymás után tetszőlegesen el lehet végezni, ha a bimetall-szalag közben már annyira lehűlt, hogy az áramkör megszakadt.

Az égési sérülések és egyéb veszélyek elkerülésére a kísérlet során fokozottan kell ügyelni!

A fizikai háttér

Az anyagok fizikai mérete a hőmérsékletváltozás hatására megváltozik. Ennek oka, hogy az anyagot alkotó részecskék saját rezgése magasabb hőmérsékleten nagyobb amplitúdóval történik, ezért az atommagok is egymástól távolabb helyezkednek el és a részecskék is nagyobb

térre osztóknak el. Az egyetlen kivétel az életünk alapjául szolgáló víz, amely 4°C-on a legsűrűbb, így csak 4°C felett igaz rá a fenti állítás. Mivel a szilárd testek alakját

az anyagot felépítő atomok és/vagy molekulák rácsszerkezete biztosítja, a hőmérséklet változása mindhárom térdimenzióban méretváltozást eredményez. Ha az anyag hosszúsága mellett elhanyagolható a keresztmetszet – pl. huzalok, tornyok, stb. – akkor hosszanti, vagy vonalas, vagy lineáris hőtágulásról beszélünk. Ha az anyag hossza és szélessége mellett a vastagsága hanyagolható el, akkor felületi hőtágulásról, míg ha egyik dimenzió sem elhanyagolható, akkor térfogati hőtágulásról beszélünk. Mindhárom esetben hasonló formulákkal számolhatunk, de a hőtágulási együttható – ami megmutatja az egységnyi méretű anyag 1K-nel történő hőmérsékletváltozás hatására bekövetkező méretváltozásának arányát – más jelölésű és más értékű.

Lineáris hőtágulás kiszámítása:

$$l = l_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

ahol l_0 a kezdeti hosszúság (m),

l a hőmérsékeltváltozás utáni hosszúság (m),

α a lineáris hőtágulási együttható (1K),

ΔT a hőmérséklet megváltozásának nagysága (K)

Mivel a fizikában a hőmérsékletet az SI mértékegység-rendszer szerint kelvinben (K) mérjük,

de a hőmérsékletváltozás értéke celsiusban mérve azonos a kelvinben mért változás nagyságával, ezért

$$l = l_0 \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

alakban is használható a formula, csak ebben az esetben az α a lineáris hőtágulási együttható (1 °C) mértékegységű, alkalmazkodva a hőmérsékletváltozás mértékegységéhez.

A felületi és a térfogati hőtágulás hasonlóan számolható (immár °C-ban történő hőmérséklet változással):

$$A = A_0 \cdot (1 + 2\alpha \cdot \Delta t)$$

A_0 a kezdeti felület nagysága (m²),

A a hőmérsékeltváltozás utáni felület nagysága (m²),

2α a lineáris hőtágulási együttható (1 °C),

Δt a hőmérséklet megváltozásának nagysága (°C)

$$V = V_0 \cdot (1 + 3\alpha \cdot \Delta t)$$

ahol V_0 a kezdeti térfogat (m³),

V a hőmérsékeltváltozás utáni térfogat (m³),

3α a lineáris hőtágulási együttható (1 °C),

Δt a hőmérséklet megváltozásának nagysága (°C)

ami helyett inkább a

$$V = V_0 \cdot (1 + \beta \cdot \Delta t)$$

alakot használják. Kicsit csúszka a 2α , illetve a $3\alpha = \beta$ használata a két illetve a három térdimenzióban, mivel azok nem a pontos értékek, de hozzávetőlegesen elfogadott kerekítések.

A tágulás mértéke pedig a vonalas, a felületi és a térfogati hőtágulás esetében rendre a következő:

$$\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t; \Delta A = A_0 \cdot 2\alpha \cdot \Delta t; \Delta V = V_0 \cdot 3\alpha \cdot \Delta t = V_0 \cdot \beta \cdot \Delta t$$

A mindennapi életben nagyon sok tárgyi eszköz tartalmaz fémet vagy fémeket, vagy csak abból áll. A hőingást általában minden esetben figyelembe kell venni. Akár épületek tervezésénél, akár használati eszközöknél. Ezért építenek be dilatációs részeket a nagyobb építményekbe. de a precíziós eszközöknél is figyelembe kell venni a hőtágulást.

Minden fém esetén könnyen kimutatható a hőtágulás, melynek mértéke nem elhanyagolható, viszont az anyag fajtájától függően eltérő. Lényege, hogy a hőmérséklet változásával változik az anyagok mérete minden irányban, minden dimenzióban. A hosszúságukhoz képest elhanyagolható keresztmetszetű fémeknél minden esetben igaz, hogy melegítés hatására hosszabbak lesznek, de nem azonos mértékben. Ezért ha két különböző fémet egymáshoz rögzítünk – pl. szegeccseléssel vagy hegesztéssel, esetleg ragasztással – és így melegítjük, akkor az eltérő hőtágulás miatt nem egyformán változik meg a fémek hossza. A nagyobb hőtágulási együtthatójú fémszalagnak ugyanakkora hőmérsékletváltozás esetén nagyobb mértékben változik meg a hosszúsága, mint a kisebb hőtágulási együtthatójú fémszalagé. Viszont az egymáshoz rögzítettségük miatt ez azt jelenti, hogy abban az irányba fog elhajolni a két fém együtteséből álló szalag (bimetall-szalag), amelynél kisebb a hőtágulás mértéke. Pl. ha acél és alumínium fémekből készítjük el a bimetall-szalagot, akkor mivel az alumínium közel kétszer akkora mértékben tágul, mint az acél, ezért az acél felé hajlik el a szalag. De hasonlóan jó összeállítás, ha az acélhoz rézet rögzítünk. Az acél azért célszerű, mert jól tűri a rugalmas alakváltozást. (Az alumínium hőtágulásának mértéke 2,25 mm 100°C-ként és méterenként, míg az acélé 1,15 mm szintén 100°C-ként és méterenként. A réz esetében ez az érték 1,67 mm, 100°C-ként és méterenként.)

A fémekben a hő terjedése vezetéssel történik, azaz lánggal történő melegítés hatására nem csak azon a helyen melegszik fel a fém, ahol éri a hőhatás, hanem ez a hő a fém teljes térfogatában terjed, mivel a fémek igen jó hővezetők. Így ha a kísérlet során a hőforrás egy helyben marad, akkor is viszonylag hamar szétterjed benne a hőenergia, az egész fém melegszik fel általa. Természetesen mindez igaz a bimetall-szalagra is. A kísérlet összeállítása során azért kell kb. 2-3 mm-re helyezni a bimetall-szalagot a banándugótól, mert a borszeszégő általi nyílt láng segítségével akár 4-500°C-os (ekkor a lángjának a hőmérséklete) hőmérsékletváltozást is könnyedén el lehet érni, ami egy 15-20 cm-es bimetall-szalag esetében már biztosítja az akkora mértékű elgörbülést, amivel a bimetall a banándugóhoz ér, neki feszül. Természetesen egy

Bunsen-égő segítségével, aminek láng hőmérséklete 900-1000°C, sokkal jobban fel lehet melegíteni a fémeket, így a görbület is nagyobb mértékű.

Az elektromos áramkörökben a fogyasztók akkor működnek, ha a töltések áramlása szabadon megtörténhet, azaz az áramkör zárva van, egyik helyről a másikra valamilyen vezetón keresztül el tudnak jutni a töltések. A töltött részecskék mindig a nagyobb potenciálú helyről az alacsonyabb potenciálú hely felé áramlanak, egészen addig, míg létezik a potenciálkülönbség a két pont között és a két pont vezetővel van összekötve. A töltéseket egy áramforrás biztosítja, ami a kísérletben egy zsebtelep. Ez egyben a feszültség forrása is, amely kellően nagy ahhoz, hogy létrejöjjön a kísérletben a töltésáramlás. A feszültség értéke 4,5 V. Az áramkörben szerepel egy zseblámpa izzó, ami erős fénnel világít a zsebtelep által biztosított feszültség hatására létrejövő töltésáramlás miatt. Az áramkör további része a kísérlet lényegi eleme, a bimetall-szalag, melynek egyik vége a zsebtelep egyik sarkához van kötve, míg másik vége szabadon áll, de mindössze pár mm-re (2-3 mm) található tőle egy banándugó, amely a zseblámpa izzón keresztül a zsebtelep másik sarkához van kötve. Amíg a bimetall-szalag nem ér hozzá a banándugóhoz, az áramkör nyitva van, a töltések nem tudnak áramlani, az izzó nem világít. Amint a bimetall-szalag hozzáér a banándugóhoz, a zsebtelep két sarka vezetővel van összekötve, így zárul az áramkör, megindul a töltésáramlás.

A bimetall-szalagot megfelelő módon kell beépíteni az áramkörbe, hogy a tágulás hatására tudjon záródni az áramkör. Így a zsebtelep által biztosított töltések már tudnak áramlani a nagyobb potenciálú helyről az alacsonyabbra, azaz az izzó kigyullad, világítani fog. Az izzó helyett vagy mellett azonban más elektromos eszközt (pl.: csengő) is be lehet iktatni, így egyszerre akár több érzékszervre is tud hatni a „vészjelzés”.

Érdekes még megjegyezni, hogy bár a fémeknek általában csökken a vezetőképességük a hőmérséklet emelkedésével, még olvadt állapotukban is jól vezetnek az elektromosságot. Így akármennyire is melegszik fel a bimetall-szalag, amíg szilárd halmazállapotban van, biztosan vezeti az áramot, tudja zárni az áramkört. A másik megjegyzés pedig az, hogy bár a fémek nem egyformán vezetnek az elektromosan töltött részecskéket, de mindegyik, így az acél is elég jól vezeti az áramot.

A tűzjelző berendezések nem csak a hő változását – és így a hőtágulás mértékét – érzékelhetik, hanem a tűz egyéb kísérő jelenségét is észlelhetik. Ilyen pl. a füstérzékelés, amit lehet ionizációs (elektrosztatikusságon alapuló) vagy optikai (fénytörésen alapuló) érzékelővel észlelni. Az elektrosztatikusságra épülő érzékelőben egy állandó töltésáramlás van, amit kamraáramnak nevezünk. Viszont amikor füst kerül az érzékelőbe, a füst részecskéi hozzátapadnak a töltések méretéhez képest gigantikus méretű, jóval nagyobb füst részecskékhez, így ezek a töltött részecskék már nem vesznek részt az áramlásban. Ezért mérhetően lecsökken az addig állandó elektromos kamraáram, ami így közvetve jelzi a füst jelenlétét.

A másik típusú füstérzékelő a fény törésén alapul. Amint füst kerül az érzékelőbe, az addigi állandó fény iránya megváltozik, máshogy esik az érzékelő fotocellára, aminek következtében szintén elektromos áram változás jön létre így az érzékelő füstöt jelez. Ezeknek a füstérzékelőknek a hátránya, hogy a por megzavarhatja az érzékelő működését, tehát poros helyeken nem használhatóak ezek az eszközök a tűz és a vele járó füst érzékelésére.

A hőmérséklet-változás és a füstérzékelés mellett lehet lángérzékelő eszköz is a tűzjelző berendezés, ami az emberi szem számára láthatatlan elektromágneses tartományban érzékeli a tüzet. A tűz nem minden esetben az emberi szem számára is látható lángokból áll. Viszont mindig elektromágneses hullámokat bocsát ki magából, ami a környezetétől jelentősen eltér.

Így használnak IR (infravörös) és UV (ultraibolya) érzékelőket, amelyek a látható fény tartományát fogják közre. Hátrányuk, hogy a Napból érkező elektromágneses hullámok megzavarhatják, így azokat a tervezés során mindig az adott helyszínre kell vonatkoztatni, fel kell mérni és ki kell küszöbölni, illetve egyéb kiegészítő eszközökkel együtt kell alkalmazni.

Összegzés

Mivel az emberiség a tűz által, annak felhasználásával tudott hatalmas fejlődésen keresztül menni, a továbbiakban is elhagyhatatlan lesz számára a tűz használata.

Azonban az elmúlt több ezer év során ébredt rá arra, hogy mennyire veszélyes a nem várt tüzek keletkezése, elharapózása, károkozása. Ezért mindig szükség lesz a különféle, a technológia korszerűsödésével és fejlődésével egyre modernebb és fejlettebb eszközökre tűzjelzőként.

Hogy milyen fizikai törvényekre épül egy ilyen eszköz, az szinte teljesen mindegy.

Viszont szükség van a megfelelő ismeretekre, hogy egyre fejlettebb eszközök álljanak rendelkezésre.

Ez a projekt az egyik legrégebbi és legegyszerűbb működési elvű tűzjelzőt mutatta be, mely az égés során fejlődő hő hatásán alapul. Csakúgy, mint a jelenleg is használatban lévő tűzjelzők többsége. Az elmúlt bő másfél évszázadban már sok életet és értéket mentett meg a használata.

Működése nem bonyolult, minden érdeklődő számára könnyen érthető.

Forrás

- A középiskolai tankönyvek ide vonatkozó fejezetei (hőtágulás, elektromos áram, áramköri elemek):

o Fizika 9. (NAT2020) A melegítés és a hűtés következményei / 28. Termikus kölcsönhatás, hőtágulás, hőmérsékletmérés

o Fizika 10. (NAT2020) Elektromosság a környezetünkben / 9. Mi az elektromos áram?; 11. Mitől függ, hogy milyen erős az áram?

- Függvénytáblázat (kiadástól függően)

- Iskolai természettudományos labor eszközei és az ott készült fotó

- <https://oktel.hu/szolgalattas/tuzjelzo-rendszer/a-tuz-es-a-tuzjelzes-tortenete/>

- https://www.tankonyvkatalogus.hu/pdf/FI-505050701__betekinto.pdf

A projekt értékelése

A projekt értékelésénél feltehető kérdések (2 összetett és egy egyszerű):

- Miért kell a két különböző fémek egymáshoz rögzíteni és mivel tudja magyarázni, hogy

a bimetall-szalag mindig a kisebb hőtágulású fém felé hajlik el? (14 pont)

válasz (aminek célszerű szerepelnie benne):

Azért kell a két fémet egymáshoz rögzíteni, hogy együtt táguljanak. Mivel nem egyforma a tágulás mértéke, de egymáshoz vannak rögzítve, mechanikai feszültség ébred a két fém határán, melynek hatására úgy görbül el a szalag, hogy a nagyobb hőtágulású fém nagyobb sugarú körív mentén fog elhelyezkedni. Így a kisebb hőtágulású fém felé hajlik el a szalag.

Ha a két fém nem lenne egymáshoz rögzítve, akkor az egyik hosszabb, a másik rövidebb lenne, de nem görbülne el. Nem érdemes túl nagy megnyúlásbeli különbséget elérni, mivel az a szegecsek elpattanásához, vagyis az egymáshoz rögzítettség elvesztéséhez vezethet.

- Miért zárul az áramkör és jön létre az áramlás, mikor tudjuk, hogy az acél nem túl jól vezeti az elektromosságot? (14 pont)

válasz (aminek célszerű szerepelnie benne):

Az áramkör elemeit a röpzsínórok kötik össze. Egyetlen helyen van nyitva az áramkör a kísérlet elején: a bimetall-szalagnak annál a végénél, ami nem ér a banándugóhoz. Amint a melegítés hatására az ikerfém elgörbül és nekinyomódik a banándugónak, zárul az áramkör.

Bár az acél nem a legjobb fémes vezető, azért elég jól vezeti az elektromos áramot. Igaz, hogy a megfelelő összeállítás esetén az acél ér a banándugóhoz, de az áramkört az acél is tudja zárni.

Éppen elég baleset volt már az acél áramvezető képessége miatt. Ugyanakkor nem csak az acél szerepel az összeállításban, hanem alumínium vagy réz, melyek sokkal jobb vezetők. Esetleg kivitelezhető az is, hogy az alumínium (vagy réz) egy kicsit hosszabb, így az acél felé görbüléssel mégsem az acél ér elsőnek a banándugóhoz.

- A tűzjelző működése akkor célszerű, ha folyamatosan megfigyelhető a jelzés.

Hogyan lehet ezt biztosítani? (7 pont)

válasz (aminek célszerű szerepelnie benne):

Biztosítani kell, az állandó megfigyelést vagy a helyszínen, vagy pedig – kihasználva az elektromos áramkör által biztosított elektromos jelet – ezt a jelet lehet továbbítani egy megfigyelő szolgálathoz, vagy akár a Katasztrófavédelemhez.

2.)PROJEKTTERVEZET

MÉRJE MEG LAKHELYÉN A GRAVITÁCIÓS ÁLLANDÓ HELYI ÉRTÉKÉT!

Bevezetés -

legyen benne feltett kérdés, ami megválaszolásra vár, vagy bizonyítandó teória

A kísérlet összeállítása, leírása és dokumentálása

Összeállítás

Szükséges anyagok, eszközök

- Bunsen-állvány, dió
- Befogó állítható lemezpárral
- Fonalak
- Különböző anyagú és tömegű nehezékek
- Vonalzó, stopper

Leírás

A kísérlet leírásában legyen megemlítve a különböző anyagú és tömegű nehezékek szerepe, a különféle hosszúságú ingák lengésidejének mérése, a mérési pontatlanság kiküszöbölésére tett javaslat.

A fizikai háttér

A gravitációs állandó értékének meghatározására vonatkozó módszerek bemutatása mellett térjen ki a helyi g értékének fontosságára. Fejtse ki, hogy milyen következtetéseket lehet levonni a helyi g értékéből, mitől függ a g értékének a változása. Mutassa be a periodikus mozgások egyik speciális formáját, a fonálingát, térjen ki a fonálinga lengésidejének meghatározására. Mutassa be, hogy milyen kapcsolat van a fonálinga lengésideje és a gravitációs állandó értéke között. Mire kell odafigyelni a mérés során?

Összegzés

Összegezze a gravitációs állandó értékének ismeretét, fontosságát, meghatározásának ezt a módját.

Forrás – felsorolása ne maradjon el!

A projekt értékelése

A projekt értékelésénél feltehető kérdések (2 összetett és egy egyszerű):

- Miért van szükség a helyi gravitációs állandó ismeretére? Mire lehet ebből következtetni? (14 pont)
- Mivel lehet a mérés pontosságát javítani? Hogyan befolyásolja a mérés pontosságát a lengés kitérése? (14 pont)
- Miért érdemes különböző anyagú és tömegű nehezékekkel elvégezni a kísérletet? (7 pont)

3.)PROJEKTTERVEZET

MUTASSA MEG A FÉNYHULLÁM TELJES VISSZAVÉRŐDÉSÉT EGY KÍSÉRLET SEGÍTSÉGÉVEL ÉS ELEMEZZE ALKALMAZÁSÁT A MINDENNAPI ÉLETBEN!

Bevezetés

-legyen benne feltett kérdés, ami megválaszolásra vár, illetve a sokoldalú felhasználhatóság legyen megemlítve

A kísérlet összeállítása, leírása és dokumentálása

Összeállítás

Szükséges anyagok, eszközök

- Átlátszó üveglap
- Vízálló, többsugarú lézeres fényforrás
- Víz

Leírás

A kísérlet menetének leírásában szerepeljen a láthatóság megvalósítása, a különféle sugármenetek közötti különbségre történő figyelemfelhívás, illetve a határszög bemutatása.

A fizikai háttér

A fény hullámtermészetének bemutatása mellett külön térjen ki a törés és a visszaverődés törvényszerűségeire, a lézeres fényforrás láthatóságára, a sugármenetek bemutatására. A matematikai formula értelmezésével magyarázza meg a teljes visszaverődés létrejöttét.

Fejtse ki, hogy milyen gyakorlati haszna van, a mindennapi eszközeink közül hozzon példát és adjon magyarázatot a működésükre a kísérlet alapján (Pl. optikai kábelek használata az egészségügyben, távközlésben, stb.). Ugyanígy hozzon példát természeti jelenségek közül a teljes visszaverődésre és magyarázza el a kísérlet segítségével (pl. déliráb jelensége). Esetleg mutassa be fotó formájában ezeket a jelenségeket, eszközöket.

Összegzés

Emelje ki a gyakorlati jelentőségét a teljes visszaverődésnek, mindennapos felhasználásának.

Forrás – felsorolás ne maradjon el!

A projekt értékelése

A projekt értékelésénél feltehető kérdések (2 összetett és egy egyszerű):

- Hogyan lehet a kísérlet láthatóságát elősegíteni, milyen eszközöket célszerű segítségül hívni? (14 pont)
- Tud példát mondani teljes visszaverődésre, amikor anyagilag ugyanabban a közegben jön létre? Részletezze! (14 pont)
- Hogyan tudná a határszög értékét megmérni a kísérletben? (7 pont)

Összeállította: Lavaj Árpád fizika szakos szaktanácsadó