

4. Hőtágulás a gyakorlatban – több részre bontható szöveg

Alább egy több részből álló segítő szöveget olvashattok.

A szöveg és saját gondolataitok segítségével válaszoljatok az alábbi kérdésekre!

A szöveghez tartozó kérdések:

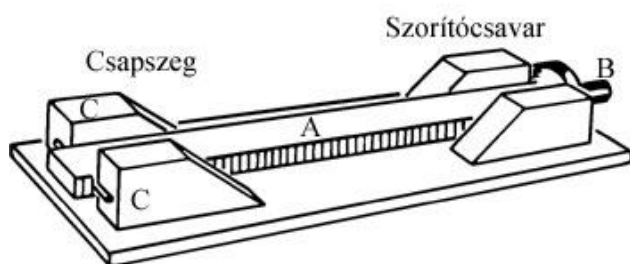
1. *Mi motiválhatta a legfontosabb, paradigmaváltó kutatásokat a hőtágulás gyakorlati alkalmazása területén?*
2. *Mi volt az előzmény?*
3. *Mik lehettek a segítő (+), és mik voltak a nehezítő (-) tényezők?*
4. *Mik voltak a szakemberek **céljai** fejlesztésekkel?*
5. *Ti milyen hipotéziseket állítanátok fel a fejlesztésre vonatkozóan? Mi volt a munkahipotézis?*
6. *Hogyan **valósították meg** ezen fejlesztési célokat? Sikeres volt próbálkozásuk?*
7. *Milyen előnyei vannak a szövegben szereplő koncepcióknak?*
8. *Milyen **jelentősége** van hőtágulás gyakorlati életben való alkalmazásának?*
9. *Mi az **újítás** ebben a gondolati koncepcióban?*
10. *Mik a **gondolatrendszer további folytatásai, további eredményei, további fejlesztési/kutatási területek és kérdések?***
11. *Milyen **más esetleges fejlesztéseket** dolgoznátok ki a témában? **Miként épülne fel a fejlesztés?***
12. *Érdekes volt számotokra a szöveg? Ha igen, miért? Ha nem, miért?*
13. *A szövegfeldolgozás során tanultatok fizikát? És más tantárgyat?*
14. *Milyen érzéseket váltott ki belőletek a szövegfeldolgozás?*
15. ***Honnan tudjátok, hogy a szöveg nem egy áltudományos szöveg** volt? Milyen elemek segítenek ennek eldöntésében?*

A hőtágulás következtében fellépő jelenségek

Ha gondosan megfigyeljük egy elektromos távvezeték belógását a tartóoszlopok között télen és nyáron, akkor észre vehetjük, hogy a nyári belógás szemmel láthatóan nagyobb a télinél. Nagyon látványos kísérletet végezhetünk el az előadóteremben, amikor két elektromosan szigetelő tartószerkezet között egy fémhuzalt feszítünk ki, melyet áram segítségével izzásig melegítünk. A kezdetben feszes huzal hőtágulása olyan nagy lehet, hogy a huzal közepének belógása meghaladhatja a 10 cm-t is.

A hőtágulás következtében óriási erők léphetnek fel, ha a méretváltozás létrejöttét a külső körülmények megakadályozzák. Erős öntöttvas csapszeget törhetünk el megfelelő szerkezet segítségével, a létrejövő mechanikai feszültség következtében.

Vastag falú üvegpoharak gyakran eltörnek, ha forró vizet öntünk beléjük. Az üveg rossz hővezető. Miközben a pohár belseje gyorsan felmelegszik, és próbál kitágulni, a pohár külseje hideg marad. A fellépő mechanikai feszültségek eltörhetik a poharat. A hőálló edények olyan különleges összetételű üvegből készülnek, melyek hőtágulása rendkívül csekély, ezért bennük nem jönnek létre károsítóan nagy belső feszültségek.



Csapszegettörő



Sínek elgörbülése

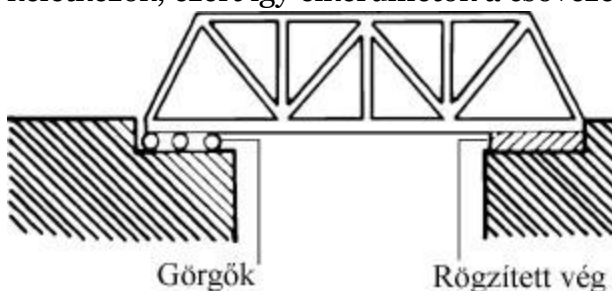
A sivatagokban időnként meglepő hanghatások történnek a hőtágulás következtében. A nappali nagy melegben a felszínen lévő kőzetek, sőt helyenként az ősi kőszobrok is annyira felmelegszenek, illetve éjszaka annyira lehűlnek, hogy anyaguk és az alattuk lévő, közelítőleg állandó hőmérsékletű rétegek között elmozdulások jönnek létre. Az elmozdulások, elcsúszások éles, csikorgó hanghatásokkal járnak együtt, a sivatagi szobrok "énekelnek".

Gyakran megfigyelhetjük, hogy a vonatok kerekei - különösen a régebben épült pályaszakaszokon - jellegzetes kattogó hangok adnak. Ennek oka az, hogy a síneket nem illesztik szorosan össze, így nagy nyári felmelegedéskor sem szorulnak annyira egymáshoz, ami a pálya eldeformálódásához vezetne. A mai vasúti pályaépítési technika már képes olyan erős rögzítéseket használni, hogy a síneket egymáshoz lehet hegeszteni, mégsem történik káros mértékű deformáció a hőtágulás hatására. Ez a pályaépítési mód tette lehetővé a modern, nagysebességű vasúti közlekedést. Ha mégsem sikerül elég erős pályát építeni, akkor meglehetősen nagy károsodás jöhet létre.

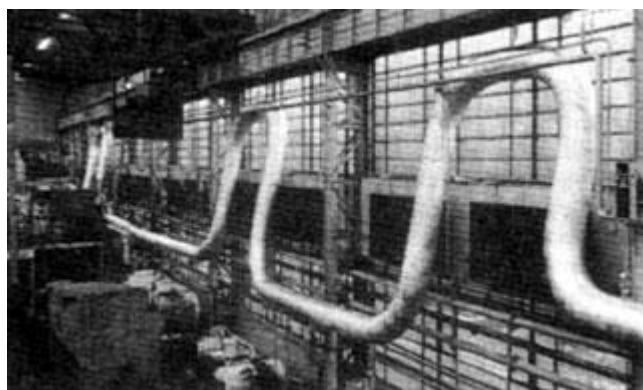
Hogyan kerülhető el a hőtágulás károsító hatása?

Fontos mérnöki feladat a hidak rögzítési pontjainak hőtágulás elleni védelme. Ez a feladat megoldható például úgy, hogy a híd egyik alátámasztási pontja a talajhoz rögzített, míg a híd másik vége görgőkön elmozdulhat. Gyakran figyelhetünk meg fésűszerű összeillesztéseket hidak egymással találkozó szerkezeti elemei között.

Hosszú csővezetékek építésekor a hőtágulás káros hatásának kiküszöbölésére helyenként jellegzetes kanyarulatot, úgynevezett lírát illesztenek a hálózatba. Ez nevét - hasonló alakja miatt - a hárfával rokon, de kisebb, kézbe vehető húros hangszerről, a líráról kapta. A hajlításkor létrejövő mechanikai feszültségek sokkal kisebbek, mint a megnyúláskor keletkezők, ezért így elkerülhetők a csővezetékek törései.



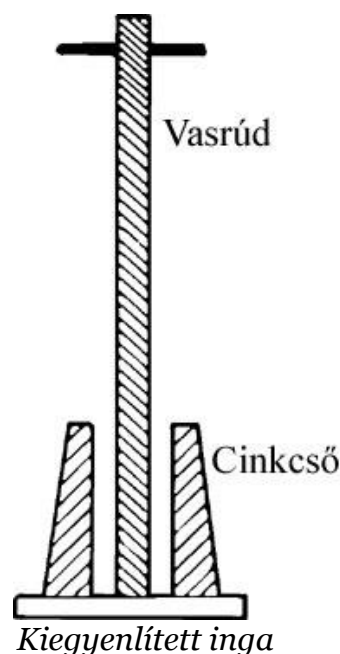
Hidak hőtágulás elleni védelme



Meghajlított csövek

A hőtágulás hatása az ingaórákra

Érdekes példát adhatunk arra, hogy az ingaórák működésekor a hőtágulás káros hatását hogyan lehet magával a hőtágulással kiküszöbölni. Az ingaórák periódusidejét az inga hossza befolyásolhatja. Pontosabban az óra arra érzékeny, hogy az inga súlypontja milyen messze van a felfüggesztési ponttól. Az úgynevezett kiegyenlített ingák esetén a hőmérséklet emelkedésekor az inga vasrúdja kitágul, ami a súlypont süllyedésével jár együtt. Azonban az inga végére erősített cink cső súlypontja megemelkedik, és amennyiben jól választjuk meg a cink mennyiségét, akkor így kiegyenlíthetjük a vasrúd megnyúlásának hatását. Így működik a híres londoni Big Ben toronyórája is.



Hőtágulás haszna

Ne gondoljuk azonban azt, hogy a hőtágulás mindig káros következményekkel jár, sokszor éppen a hőtágulást hasznosítjuk valamilyen módon. Gyakran előfordul, hogy egy tengelyre nagyon erősen kell valamilyen alkatrészt, például egy lendkereket rögzíteni. Ilyenkor a lendkerékbe kisebb lyukat fúrnak, mint a tengely átmérője, majd a lendkereket felmelegítik, és a tengelyt erősen lehűtik úgy, hogy éppen azonos legyen a tengely átmérője és a lendkerékben lévő lyuk mérete. Ezután az alkatrészeket összeillesztik, majd hagyják, hogy közös hőmérsékletet vegyenek fel, és így a hőtágulás következtében összeszoruljanak.