

Bor Pál Fizikaverseny 2024/25. tanév, 8. évfolyam I. forduló

1. Keresztrejtvény:

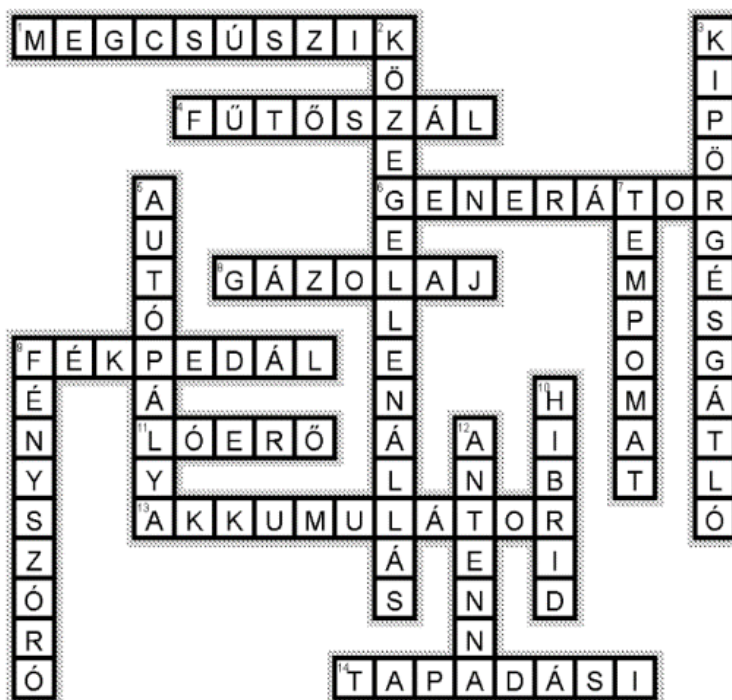
Fizika a járművekben (15 pont)

Vízszintes:

1. Ez történik az autóval, ha megszűnik a kerekek tapadása.
4. Ha áram folyik benne, leolvaszthatja az ablakra fagyott jeget.
6. Ez a gép alakítja át a motor forgási energiáját elektromos energiává.
8. A belsőégésű motorral hajtott teherautók energiaforrása.
9. Ha ezt lenyomja a sofőr, akkor lelassul a jármű.
11. Ebben a mértékegységben adják meg az autók teljesítményét.
13. Az elektromos energiát tárolja az autóban.
14. Ez a fajta súrlódás teszi lehetővé a jármű gyorsítását.

Függőleges:

2. Ez az erő akadályozza leginkább a nagy sebességű jármű mozgását.
3. Automatikusan megakadályozza az autó megcsúszását. (Angol nyelvű rövidítése TCS)
5. Az a közútfajta, ahol a járművek a szabályokat betartva a leggyorsabban mozoghatnak.
7. Ha bekapcsolják, akkor az autó sebességét automatikusan állandó értéken tartja.
9. A szemben jövőket elvakíthatja, de sötétben történő vezetéshez nélkülözhetetlen.
10. Ilyen meghajtásúak is lehetnek a modern autók.
12. Lehetővé teszi a rádióműsorok vételét a járműben.



2. Nézz utána!

Harminc éves duplázás (10 pont)

A tavalyi évhez hasonlóan 30 éve, 1994-ben is két magyar tudós – egy kémikus és egy közgazdász is - Nobel-díjat vehetett át. Hogyan hívták őket?

Oláh György és Harsányi János (2 pont)

A vegyész tudós melyik híres budapesti gimnáziumba járt?

Piarista Gimnázium (1 pont)

Professzorként később az egykori egyetemén a szerves kémia tanszéket is vezette. Melyik volt ez az egyetem?

Budapesti Műszaki Egyetem (BME) (1 pont)

Az 1956-os forradalom után elhagyta az országot és élt Londonban majd Kanadában is. 1971-ben megkapta az amerikai állampolgárságot. Melyik híres Los Angeles-i kutatóintézetet vezette?

Loker Szénhidrogénkutató Intézet (Loker Hydrocarbon Research Institute) (1 pont)

A Nobel-díjat érő felfedezésével maradandóan hozzájárult az emberiség környezetszennyezési gondjainak a mérsékléséhez. Mit lehetett kifejleszteni a találmányával?

Az ólommentes benzint (1 pont)

A Nobel-díj átvétele után az első nyilatkozatában a következőket mondta: "*Magyar származású amerikai vagyok, ahogy itt mondják, két világból a legjobb az enyém.*" A zseniális vegyész folyamatosan tartotta a kapcsolatot a magyarországi kutatókkal, s 1990-ben egy magyar tudományos szervezet is tiszteletbeli tagjává választotta. Melyik volt ez a szervezet?

Magyar Tudományos Akadémia (MTA) (1pont)

A közgazdász professzor diákként abba a híres budapesti gimnáziumba járt, ahová Neumann János és Wigner Jenő. Ma mindhárma közös emléktáblája a városligeti fasorban, egykori iskolájuk falán látható. Melyik volt ez a híres iskola?

Fasori Evangélikus Gimnázium (1 pont)

Középiskolás diákként 1937-ben megnyerte az ország leghíresebb matematika versenyét. Melyik volt ez a verseny?

Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny (OKTV) (1 pont)

Az amerikai Stanford Egyetemen főként matematikát és statisztikát tanult. Már a doktori dolgozatában is arról a témáról írt, amelyért később a Nobel-díjat is kapta. Melyik volt ez az elmélet?

Az ún. játékelmélet (1 pont)

3. Régen minden egyszerűbb volt? (10 pont)

A XX. század előtti időkben egymással párhuzamosan számos mértékegységet használtak a hosszúság mérésére. Felsorolunk néhányat, megadva a közöttük fennálló összefüggéseket is:

$$1 \text{ öl (Ö)} = 6 \text{ láb (L)}$$

$$1 \text{ láb (L)} = 12 \text{ hüvelyk (H)}$$

Néhány mesebeli országban az idő mérésére a pillantás mértékegységet is használták:

$$1 \text{ másodperc (s)} = 4 \text{ pillantás (p)}$$

Az egyes mennyiségek közötti átváltási lehetőségeket kihasználva válaszolj a következő kérdésekre!



- a) Hány $\frac{\text{Ö}}{\text{s}}$ a sebessége annak a testnek, ami egy pillantás alatt 288 hüvelyk távolságot tesz meg?
- b) Ha egy négyzet alakú terület oldalai 2 öl hosszúságúak, akkor a lefedéséhez legalább hány darab 72 négyzhüvelyk (H^2) területű csempére van szükség?
- c) Ha egy csapon $720 \frac{\text{L}^3}{\text{s}}$ sebességgel folyik a víz, akkor hány köből (Ö^3) mennyiségű víz folyik ki 12 pillantás alatt?
- d) Hány $\frac{\text{L}}{\text{s}^2}$ a gyorsulása a $60 \frac{\text{H}}{\text{p}^2}$ gyorsulással mozgó testnek? Hány $\frac{\text{Ö}}{\text{s}}$ -mal változik meg a sebessége, ha 12 másodpercig tart ez a gyorsulás?

Megoldás:

a) $288 \text{ H/p} = 4 \text{ Ö/p} = \mathbf{16 \text{ Ö/s}}$ (2 pont)

b) $1 \text{ L}^2 = 144 \text{ H}^2 = 2 \text{ csempe}$, $4 \text{ Ö}^2 = 4 \cdot 36 = 144 \text{ L}^2 = 72 \text{ csempe}$ (2 pont)

c) $720 \text{ L}^3/\text{s} = 3,3' \text{ Ö}^3/\text{s} = 0,83' \text{ Ö}^3/\text{p} = \mathbf{10 \text{ Ö}^3/12\text{p}}$ (3 pont)

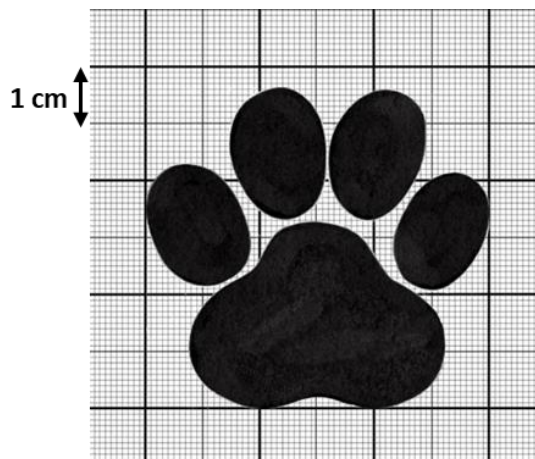
d) $60 \text{ H/p}^2 = 5 \text{ L/p} = 4 \cdot 4 \cdot 5 = \mathbf{80 \text{ L/s}^2}$; $\Delta v = 80 \cdot 12 = 960 \text{ L/s} = \mathbf{160 \text{ Ö/s}}$ (3 pont)

4. Állatmentés (10 pont)

Gergő nagytestű kutyáját Buksinak hívják, tömege 20 kg. Egyszer a Fehér tó felszíne a hideg tél miatt befagyott. A jégre sétáló Buksi alatt beszakadt, és a kutya belecsúszott a vízbe. A történeteket éppen látta Dezső bácsi a szomszédos tanyáról, és gyorsan kijött két darab fél méter hosszúságú, 20 cm széles deszkával. Ráfektette a két lécet a jégre, és azokon állva becsúszkált a kutyaig. Kiemelte Buksit, és az ölében tartva kicsúszkált vele a partra. *Ekkor már erősen recsegett-ropogott alatta a jég*, de az állatmentés végül sikeres volt.



Később Gergő sokat gondolkodott a törtéteken, és mivel szereti a fizikát, elkezdett számításokat végezni. Dezső bácsi tömegét 80 kg-nak becsülte, és ez alapján kiszámolta, hogy körülbelül mekkora lehetett az a maximális nyomás, amit a jég még kibírhatott. A kutyája egyszer koszos lábbal rálépett egy milliméterpapírra (mancsának lenyomatát láthatod is a mellékelt ábrán). Ez alapján megtudta becsülni, hogy hányszorosan haladhatta meg a Buksi tappancsai alatti nyomás az előzőleg kiszámított maximális értéket.



A rendelkezésedre álló adatokat, ismereteket felhasználva végezz számításokat, és eredményeid alapján becsüld meg te is a két nyomás arányát!

(A milliméterpapír két szomszédos, párhuzamos vastagabb vonala között 1 cm, a vékony vonalak között 1 mm a távolság.)

Megoldás:

$$F = (m+M) \cdot g = 1000 \text{ N}; A = 2 \cdot 0,1 \text{ m}^2.$$

$$p_{\max} = \frac{F}{A} = \frac{1000 \text{ N}}{0,2 \text{ m}^2} = 5000 \text{ Pa}$$

Az ábra alapján Buksi egy tappancsának területe kb 20 cm².

$$p_{\text{buksi}} = \frac{F}{A} = \frac{200 \text{ N}}{0,008 \text{ m}^2} = 25000 \text{ Pa}$$

Tehát Buksi alatt a nyomás kb. 5-szöröse volt a maximálisan kibírhatónak.

5. Mérési feladat.

Vízforralás (15 pont)

Tölts egy közepes vizespohárba annyi csapvizet, hogy a vízforralóba öntve teljesen ellepje az alján található fűtőszálat! Jelöld meg a víz szintjét a pohár falán! *Határozd meg a pohárba beleöntött víz térfogatát! Írd le a mérési módszeredet és az eredményt!*

A vízforralóba önts először egy pohár vizet, és mérd meg, hogy mennyi időt vesz igénybe, hogy felforrjon a víz! (A vízforraló kikapcsol, ha felforr a benne levő víz.) Majd ismételd ezt meg kettő, három, négy és esetleg öt pohár vízzel.

(Ha nincs otthon vízforraló, akkor a kísérleteket elvégezheted a tűzhelyen is. Ügyelj arra, hogy mindig ugyanazt az edényt használd, a tűzhely pedig mindig ugyanazon a fokozaton működjön! Ebben az esetben a forrás bekövetkeztét neked kell megfigyelned! Vigyázz, két kísérlet között az edényt mindig hagyd kihűlni!)

A vízforralót felnőtt felügyelete mellett használd, és ügyelj a következőkre:

A víz mindig lepje el teljesen a fűtőszálat!

A forralót ne töltsd a maximális jelzés fölé!

Két kísérlet között hagyd kihűlni!

Mérési eredményeidet foglald *táblázatba*!

Készíts egy *grafikont* a mérési eredményeidről, amely a víz mennyiségének függvényében a felforraláshoz szükséges időt ábrázolja!

Állapíts meg *összefüggést* a két mért adat között!