

10. évfolyam FIZIKA komplex felmérő 2023/24.

- Három lista: 1. gondolkodtató kérdések,**
2. Fizikai mennyiségek, jelük, SI mértékegységük és definíciójuk,
3. mértékegységek és a gyakorló átváltási feladatok

1.lista (50 kérdés a hétköznapok, a gyakorlati élet fizikájából):

MECHANIKA

1. **Miért veszélyes leugrani a mozgó villamosról?**

Leugrás után a test a villamos sebességével mozog tovább (tehetetlenség törvénye). A földdel érintkező láb lefékeződik, míg a test továbblendül, és ha nem elég tapasztalt az illető, akár végzetes baleset is történhet.

2. **Miért esnek el könnyebben a kövér utasok?**

A kövér utasoknak erősebben kell kapaszkodniuk, hogy el ne essenek. Nagyobb a tömegük, nagyobb a tehetetlenségük, hirtelen kanyarban könnyebben elveszítik az egyensúlyukat, akárcsak hirtelen induláskor, vagy váratlan fékezéskor.

3. **Miért köti kötél az űrsétát végző űrhajóst az űrhajóhoz?**

Ha nem lenne az összekötő kötél, nemigen tudna visszamenni a kabinba. Magától (külső beavatkozó nélkül) nem tudná megváltoztatni a mozgásállapotát. Az űrhajó és az űrhajós együtt zárt rendszert alkot, érvényesül a lendület-megmaradás törvénye.

4. **Miért veszélytelen az a cirkuszi mutatvány, amikor egy szőnyegen fekvő ember mellére üllőt helyeznek, és nagy kalapáccsal hatalmas ütések mérnek rá?**

Az üllő nagy tömegű, ezért ha a kalapáccsal hirtelen ráütnek, akkor az üllő a nagy tehetetlensége miatt szinte meg sem mozdul a nagyon rövid ideig ható erő hatására, így inkább megvédi az embert az ütéstől. Érvényesül a lendület-megmaradás, nagy tömeg esetén kisebb lesz a sebesség.

5. **Miért nem érzékeljük a repülést, ha a magasban szálló repülőgép fülkeablakán át a felhőtlen eget nézzük?**

Ilyenkor hiányzik a vonatkoztatási test, nem látunk semmit sem, amihez viszonyítani tudnánk a repülőgép mozgását.

6. **Miért kel fel a keljfeljancsi?**

Talpában ólomnehezék van, ezért súlypontja közel van az alátámasztási felülethez. Megdöntéskor a súlypont magasabbra kerül, s mivel a súlypont a lehető legmélyebb helyzetet igyekszik elfoglalni, ezért a bábu fel fog egyenesedni.

7. **Miért nem gyorsul jobban a szabadon eső tárgyak közül az, amelyik nehezebb (nagyobb tömegű)?**

Ha ezerszeres a tömeg, ezerszeres a vonzóerő is. Az ezerszeres tömeget az ezerszeres erő ugyanúgy felgyorsítja. Ezért a szabadon eső tárgyak mind egyformán növekvő sebességgel tartanak az őket vonzó égitest felé.

8. **Miért hosszabb a feldobott kő emelkedésének ideje a légüres térben, mint levegőben?**

A gravitációs erő egyformán lassítja a követ légüres térben és levegőben. Levegőben azonban a közegellenállási erő is fékezi a mozgást, így az emelkedés során mindig a levegőben feldobott kő "lassulása" a nagyobb, s ezért ennek a kőnek a sebessége csökken előbb 0-ra. Tehát légüres térben az emelkedés ideje hosszabb, mint levegőben.

9. **Miért ingadozik a súlyod egy érzékeny mérlegen még akkor is, ha teljesen mozdulatlanul állsz?**

Az ingadozás oka az, hogy véred gravitációs középpontja föl-le mozog, ahogyan a szíved egy cikluson keresztül pumpálja. Egy 75 kg-os embernél ez az ingadozás minden szívdobbanásnál kb. fél kg- os ingadozást jelent.

10. **Ha rollerrel száguldva 36 km/h-val nekicsapódom egy fának, az olyan, mintha hány méter magasról esnék fejre?**

Mivel $36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$, a szadon eső testek pedig 1s alatt gyorsulnak föl erre a sebességre. A négyzetes úttörvény ($s = v_0 \cdot t + \frac{a}{2} \cdot t^2$) alapján $s = 0 \cdot t + 5 \cdot 1^2 = 5 \text{ m}$, tehát mintha a második emeletről esnék fejre.

11. **Miért csökken a gravitációs gyorsulás értéke az északi vagy a déli sarkoktól az egyenlítő felé haladva?**

Az egyenlítő felé haladva egyre nagyobb sugarú körpályán keringenek a földdel együtt mozgó tárgyak. Ahhoz, hogy pályán maradjanak, a Föld gravitációs vonzásából egyre nagyobb erő emésztődik fel a centripetális gyorsulás garantálásához.

12. **Miért nem függőlegesen esik a vízszintesen haladó repülőgépből leejtett test?**

A repülőgépből leejtett test rendelkezik a repülőgép sebességével. A repülőgéptől való elválás pillanatában kezdősebessége egyenlő a repülőgép pillanatnyi sebességével. Ugyanakkor hat rá a nehézségi erő is. Tehát egy vízszintes hajítás történik. A test pályáját még a légellenállás is befolyásolja.

13. **Miért befolyásolta kezdetben az időjárás az ingaóra pontosságát?**

Az ingaóra nagy melegben megnyúlt, ami azt jelenti, hogy a hosszúság növekedése miatt az inga lengésideje megnőtt. Ezt a változást kellett a jó ingaórákban kompenzálni.

14. **Miért lehet a szögletpontból gólt rúgni?**

Ha a labdát úgy rúgjuk meg, hogy forgó mozgást is végezzon (megcsavarjuk), akkor az egyik oldala a levegőhöz képest nagyobb sebességgel mozog, mint a másik oldala. Emiatt nyomáskülönbség lép fel, és a labda ívelt pályán mozogva oldalirányban eltérül. Alkalmasan választva a pörgés nagyságát, a rúgás erősségét és az elrúgás irányát, szerencsés esetben szögletből is lehet gólt rúgni.

15. **Miért nem fordulhatott az elő, hogy Münchhausen báró a saját hajánál fogva húzta ki magát az ingoványból?**

A haj és a kéz egyaránt a báró testéhez tartozik, így az általuk kifejtett erő belső erő. A belső erő pedig nem változtathatja meg a mechanikai rendszer tömegközéppontjának mozgásállapotát, tehát nem emelhetette ki a báró a testét a mocsárból. A haj és a kéz zárt rendszert alkot, a lendület-megmaradás törvénye értelmében a lendület összege végig nulla.

16. **Miért könnyebb hajóról partra lépni, mint csónakból?**

A lendület-megmaradás törvénye értelmében a tömegek és a kilépés időtartama alatti elmozdulások fordítottan arányosak. Csónakból való kiszállás esetén a csónak körülbelül ugyanannyival fog eltávolodni a parttól, mint amekkorát lép a part felé a kiszállni igyekvő ember, lévén a csónak és az ember tömege körülbelül egyenlő. Ekkor könnyen vízbe léphet a kiszálló- A hajó eltávolodása a parttól elhanyagolható mértékű, mivel az ember tömege is elhanyagolható a hajó tömegéhez képest.

17. **Miért nem lehet a vitorlás csónakot elindítani a vitorlára merőlegesen fújtatott levegőárammal, ha a fújató a csónakban van?**

Mert ekkor a vitorlára ható és a fújatóra ható kölcsönhatási erők a csónakra is hatnak. A csónak kölcsönhatásban van a vitorlával és a fújatóval is, emiatt mivel a kölcsönhatási erők egyenlő nagyságúak és ellentétes irányúak, tehát kiegyenlítik egymást.

18. **Miért szenved több kárt vonat összeütközések alkalmával a vonat eleje, mint a vége vagy a közepe?**

A vonat harmonikaszerű összenyomódása következtében a hátsó kocsik nem kénytelenek pillanatnyi idő alatt megállni, "kifuthatják" magukat, hosszabb ideig hathat az őket megállító erő, éppen ezért kisebb erőhatást éreznek a kocsiban ülők, mint az előbb ülő kocsik utasai, akik 10-szer, 100-szor rövidebb idő alatt kénytelenek megállni, tehát 10-szer, 100-szor akkora a rájuk gyakorolt erő.

19. **Miért van a harapófogónak, csípőfogónak, fémvágó ollónak aránylag hosszú nyele?**

Mert egy, a hosszú nyélen kifejtett kisebb erőnél sokkal nagyobb erővel tudjuk összenyomni a rövid kar végén lévő metsző éleket. Ugyanakkora forgatónyomatékokat fejtünk ki, ha kisebb erővel, nagyobb erőkarral tesszük.

20. **Miért nem dől el az emelődaru?**

Azért, mert a talapzatát annyira terhelik, és olyan magasra készítik, hogy a teher emelése esetében is stabilis egyensúlyi helyzetben maradjon. A talapzat terhelésével eléri, hogy a stabilizáló nyomaték sokkal nagyobb legyen, mint a billentő nyomaték.

21. **Miért csökken vízszintes pályán a tolatáskor ellökött vasúti kocsi sebessége?**

A kerekeket az úgynevezett gördülési ellenállás fékezi a sínen, a tengely és a csapágyak között súrlódás van. Azonkívül a levegő ellenállása is fékezi a kocsit. Nagyobb sebességnél ez a legjelentősebb.

22. **Miért játszanak a futballisták stoplis cipőben?**

A stoplis cipő talpán levő kiemelkedések futás közben belefüródnak a füves talajba, így nem a gyenge súrlódás gátolja meg a futballista csúszását, hanem a stoplik is.

23. **Miért kell a csónaknak messziről elkerülni a vízen haladó hajót?**

Ha a csónak közel van a mellette elhaladó hajóhoz, akkor a hajó könnyen magához ránthatja azt. Jobban mondván nem is a hajó rántja oda a csónakot, hanem az áramlás okozta nyomáskülönbségről van szó. A csónak és a hajó közti "folyosóban" felgyorsul a folyóvíz áramlása, csökken a nyomása. Külső oldala felől nagyobb nyomás éri tehát a csónakot, s ez elég is lehet ahhoz, hogy a hajó oldalához csapódjék.

24. **Miért lobognak a zászlók a szélben?**

A zászló szövete mellett a jobbról-balról eláramló levegőben örvények képződnek. Az örvényekben a levegő nagy sebességgel kavargó, ezért lecsökken bennük a levegő nyomása. A kisnyomású örvény maga felé szívja a zászló szövetét. Mivel az örvények felváltva szakadnak le a zászlónak hol az egyik, hol a másik oldala mellől, ezért a zászló szövete hol az egyik, hol a másik irányba térül el, azaz lobog a szélben.

25. **Miért úszik a nagy tömegű gerenda a vízen, és miért merül el a kis tömegű kavics?**

A víz nem a kis súlyú testeket tartja fenn, hanem a víznél kisebb sűrűségűeket. A gerenda sűrűsége kisebb a víz sűrűségénél, rá nagyobb felhajtóerő hat, mint a nehézségi erő, ezért úszik a vízen. A kavicsnál fordított a helyzet, a kő sűrűsége nagyobb, mint a víz sűrűsége, ebben az esetben a nehézségi erő nagyobb a felhajtóerőnél, a kavics elsüllyed.

26. **Miért nem változik a vízszint egy pohárban, ha a jégkocka elolvad benne?**

Az úszó jég ugyanannyi vízből áll, mint amennyi vizet kiszorít. Ugyanis mivel úszás közben egyensúlyban van, így a rá ható felhajtóerő megegyezik a jég súlyával, de megegyezik a kiszorított víz súlyával is Arkhimédész törvénye szerint. Tehát az úszó jég súlya, így a benne levő víz térfogata megegyezik a kiszorított vízzel.

27. **Milyen magasra lehet fölszívni egy szívószállal a vizet és mi emeli meg a vízszintet benne?**

A szabad levegő nyomása préseli a szívószálba a vizet. Mivel a légnyomás „csupán” 10m magas vízoszloppal tart egyensúlyt a Torricelli kísérlet alapján, így legfeljebb 10m magas vízszintet érhetünk el. (Ekkor a szívószál tetejéből már teljesen ki kellene szivattyúzni a levegőt.)

28. **Miért lehet kerékpáron sokkal kevesebb fáradsággal megtenni egy hosszabb utat, mint gyalog?**

Gyaloglás közben minden lépéskor süllyed és emelkedik a testünk. Testünknek ez az emelgetése munkát kíván, ezenkívül lábunkat is minden lépés alkalmával újra mozgásba kell hozni előre. Végül testünk egész súlya a lábunkon nyugszik.

Lássuk ezzel szemben a kerékpározást. Testünk legnagyobb részét, a felsőtestet nem kell emelgetnünk, az szinte változatlanul azonos magasságban siklik tovább. Lábunk emelgetése is sokkal kevesebb munkát kíván, sőt tulajdonképpen semmit, hiszen a pedálon nyugvó egyik láb súlya emeli a másikat. Végül a test súlya nem a lábakon nyugszik, a nyereg hordja a súly fő részét.

29. **Miért gömb alakúak a Föld körül keringő űrhajóban a lebegő folyadékcseppek?**

A Föld körül keringő űrhajóban lebegő cseppekre (annak minden egyes molekulájára) csak a gravitációs erő hat külső erőként. (Természetesen a molekulák egymás közötti kölcsönhatása itt belső erő.) Ez a gravitációs erő minden molekulának ugyanakkora gyorsulást biztosít, így a szimmetrikus belső erők hatására kialakuló gömb alak megmarad. Földi körülmények között eső (vagy valahová leesett, szétterült) vízcsepp-re még a levegőtől származó közegellenállási erő (vagy az alátámasztási felület által kifejtett kényszererő) is hat, s úgy belapul a gömb alak, mert a deformálódásból származó erő "egyensúlyozza ki" a fellépő egyéb erőket.

30. **Miért szárad ki a kevésbé megkapált föld?**

Azt mondják: "száraz időjárásakor egy kapálás annyit ér, mint egy bőséges eső". Hogyan lehet ez, hiszen kapáláskor meglazítjuk a föld keményre száradt felszínét, és azt hihetnénk, még inkább elősegítjük azt, hogy a talaj elveszítse nedvességét. Mi az igazság? A növények gyökere elég mélyen lenyúlik a talajba. A növények táplálásában a talaj alsóbb rétegeinek nedvessége a fontos. A talaj nem tömörített, hanem szűk rések, hajszálcsovek ágazzak be. Ezeket főleg a talajba beszivárgó esővíz alakítja ki. De száraz időben ezeken a csövecskéken keresztül jut el a talaj mélyebb rétegeinek a nedvessége is a felszínre, és ott elpárolog. A kapálással elroncsoljuk a hajszálcsovecskéket, s ezzel megakadályozzuk a talaj belsejének kiszáradását.

31. Miért erős a vasbeton?

A vasbeton két anyagnak, a vasnak (ill. acélnak) és betonnak az egyesítése. A beton jól bírja a nyomást, a húzással szemben azonban csak kismértékben ellenálló. A két végén felfekvő gerenda, ha közepe táján megterheljük, lehajlik, felső éle rövidül, alsó éle megnyúlik. A gerenda keresztmetszetének felső öve nyomott, az alsó öve húzott. Ha betonból készítjük a gerendát, akkor az alsó övben keletkező húzást a beton már kis terhelés esetén sem bírja el: elreped, tönkremegy. A betongerenda alsó övébe tehát olyan anyagot kell helyezni, amely ezt a húzást felveszi. Ilyen a nagy szilárdságú acél. Ennek a két nagyon különböző anyagnak ezt az egymást segítő, kiegészítő együttműködését az teszi lehetővé, hogy a nagy szilárdságú beton jól tapad az acél egész felületéhez, a két anyag hőtágulása gyakorlatilag azonos, és a beton jól megvédi a vasat a rozsdásodástól. Ezeket a tulajdonságokat ismerte fel Monier francia kertész és szabadalmaztatta az általa készített vasbeton virágvályúkat és más szerkezeteket 1867-ben.

HÓTAN

32. Miért emelkedik a levegő hőmérséklete, ha a működő hűtőszekrény ajtaját nyitva hagyjuk?

Az energia-megmaradás törvénye miatt a hűtőszekrény által leadott hőmennyiség egyenlő a felvett hő és a motor munkavégzésének az összegével, így a leadott hőmennyiség nagyobb, mint a felvett hőmennyiség. Mivel a nyitott ajtójú hűtőszekrény a szoba levegőjéből vonja el a hőt és annak hőt ad le, ezért összességében több hőt ad le, mint amennyit elvon, tehát a szoba hőmérséklete lassan emelkedik. Lehet vizsgálni átmeneti jelenségeket, nevezetesen ha a hűtőszekrény az ajtajának a kinyitása előtt már be volt kapcsolva, akkor a kinyitás után átmenetileg kicsit hűl a levegő, de ezután emelkedik a hőmérséklet.

33. Miért érezzük hidegebbek egy fém tárgy tapintását, mint egy fa vagy műanyag tárgyéét?

A fém jobb hővezető így hiába melegítjük a megtapintott részét onnan az átadott hő gyorsan elszökik. A fa vagy műanyag tárgyaknál a rosszabb hővezetési képességük miatt könnyebben fölmelegíthetem a megérintett részt.

34. Miért nem fáznak az eszkimók a jégkunyhóban?

A jég jó hőszigetelő, ezért megvédi lakóit a kinti erős hidegtől. A kunyhó falait belülről prémes állatbőrökkel borítják, amelyek elszigetelik a belső teret a jégfal közvetlen hűtő hatásától. A jégkunyhóban tüzelni is lehet, levegője kellemesre felfűthető. A levegő felmelegítéséhez kevés hő szükséges, mert kicsi a fajhője, és mert a felmelegítendő levegőnek viszonylag nem nagy a hőkapacitása, és a kunyhó építésére felhasznált jégmennyiségnek nagy a tömege. Ekkora jégmennyiség megolvasztásához tehát sokszorosan több hőre volna szükség, mint amennyit a levegő fűtésére felhasználnak. Hasonló okok miatt vészeltetik át az éjszakát a hó fogságában rekedt hegymászók is, ha hóba ássák magukat.

35. Miért fehér a sarkvidéki állatok bundája?

Köztudott, hogy a fehér szín visszaveri a hősugarakat, ezért viselnek a trópusokon fehér ruhát. Farkas Henrik zoológus szerint a sarkvidéki állatok fehér bundája vagy tollruhája azért előnyös, mert jobban akadályozza az állat testének lehűlését, mint a sötétebb színű. Ez különösnek tűnhet, hiszen köztudott, hogy a trópusokon éppen a hőség elleni védelmet szolgálja a fehér ruha. Az ellentmondás azonban látszólagos. A fehér szín sajátosága ugyanis, hogy visszaveri a hősugarakat. Előnyös tehát a trópusokon, ahol a kívülről érkező, tűző napsugarakat veri vissza. Ugyanakkor azonban előnyös a sarkvidéken is, ahol a test felől áramló hőt veri vissza, s így gátolja a test hóleadását. A másik ok a mimikri: a fehér bunda egybeolvad a hóval. Nem sarkvidéki állat a hermelin - de télen fehér bundában jár ő is.

36. **Miért szárad gyorsabban szeles időben a kitergetett ruha?**

A száradó ruha felületén a levegő bizonyos idő elteltével telítetté válik, ezért a további párolgási folyamat lelassul. A szél elfújja a ruháról a páradús levegőt, amelynek helyét kevésbé páradús foglalja el. Így erőteljesebb lesz a párolgás, a ruha gyorsabban szárad. A nedves tárgyak azért száradnak ki, mert a víz elpárolog belőlük. A párolgás sebessége annál nagyobb, minél kisebb a környező levegő páratartalma. Szélcsendes időben a vízpárák a környező levegőben maradnak, szeles időben a levegővel együtt eltávoznak és helyükre új, száraz (azaz kisebb páratartalmú) levegő jön.

OPTIKA

37. **Miért látjuk az átlátszó tárgyakat?**

Az egyszerű fénytörés és visszaverés az, ami a tárgyakat láthatóvá teszi számunkra. Ha az átlátszó testet a levegő helyett egy éppen úgy átlátszó folyadék veszi körül, amelynek a törésmutatója ugyanakkora, mint magáé a testé, akkor ennek a tárgynak el kell tűnnie a szemünk előtt. Erről magunk is meggyőződhetünk, egy ügyesen összeállított kísérlettel. Egy tiszta átlátszó testet egész más módon még levegőben is láthatatlanná lehet tenni. A tárgyat minden irányból teljesen egyformán kell megvilágítani. Ekkor a tárgyról ugyanannyi fény érkezik a szemünkbe, mintha a tárgy nem is volna jelen.

38. **Miért csak úszószemüveggel látunk jól a víz alatt?**

Ha a víz alatt kinyitjuk a szemünket, minden homályosan jelenik meg, de ha úszószemüveget veszünk fel, tisztán látunk. A jó fényképezőgépekhez hasonlóan a szemben is több optikai elem van. A szem külső felülete gömbült, és maga is lencseként viselkedik. Enélkül a szem nem tudná a fényt a retinára fókuszálni. Az az elem, amelyet szemlencsének nevezünk, valójában csak a "hangolásban", a beállításban vesz részt. A vízben a szem külső felülete nem működik lencseként. Ennek az az oka, hogy a fény körülbelül ugyanolyan sebességgel terjed a vízben, mint a szemben, és a fény nem törik meg, amikor belép a szembe. Minden homályosnak tűnik, mert a fény nem fókuszálódik a retinára. Ha azonban a szem és egy üveg- vagy műanyag lap közé légréteget zárunk be, a fény újra megtörik a szem felületén, és ismét élesen látunk.

39. **Miért látunk alkonyatkor, vagy gyenge fényben fekete-fehéren?**

A szemünkben érkező fénysugarakat a retina sejtjei érzékelik. Az érzékelő sejteket csapoknak és pálcikáknak nevezik. A csapokkal vagyunk képesek megkülönböztetni a színeket azonban ezek a sejtek csak erős fényben érzékenyek (a piros fény hullámhosszára a leginkább fogékonyak). Gyenge fényhez csupán a pálcikák képesek alkalmazkodni, azonban ezek a sejtek inkább csak a fény jelenlétét és hiányát érzékelik (a kék fényre a leginkább fogékonyak, a pirosat feketének látjuk). Meg kell jegyezni, hogy a retinán a sejtek elhelyezkedése sem egyenletes. A pupillával szemben a sárga folton a csapok dominálnak, tehát ha valamit szemügyre akarunk venni akkor tekintetünket arra kell irányítanunk. A látómezőnk peremén elsősorban pálcika sejtek vannak, így ott színeket nem érzékelünk.

40. **Miért csillog szebben a briliánskő, mint az üveg?**

Az ok a két anyag törésmutatójának különbségében rejlik. A gyémánt törésmutatója jóval nagyobb, mint az üvegé. Gyémánt esetében tehát nagyobb az a szög tartomány, amelyhez tartozó beesési szögnél már teljes visszaverődés jön létre. A briliánskő belsejében a kívülről behatolt fénysugár nagy része a kő csiszolt lapjain többszörösen teljes visszaverődést szenved, azaz a kő belsejéből "nem tud kijönni". Ez a kőben rekedt fény teszi a briliánst olyan utánozhatatlanul tündöklővé. Az üveg - kisebb törésmutatója miatt - a bele jutó fénysugárnak csak kisebb részét tudja a teljes visszaverődés révén visszatartani, ezért nincs olyan "tűze", mint a briliánsnak.

41. Miért van holdfogyatkozást?

A **holdfogyatkozást** a Föld árnyéka okozza. A Föld árnyéka viszont csak akkor takarhatja el a Holdat, ha a Hold a Földet a Nappal összekötő egyenesbe esik. Tévesen a holdsarlót, azaz a fogyó Holdat is szokták úgy magyarázni, hogy ilyenkor azért nem látjuk az egész Holdat, mert a Föld árnyékot vet rá. Ez teljesen téves, hiszen újhold idején és még az első negyed idején is a Hold egészen más irányban van a térben, mint a Nap. A holdfogyatkozás lehet részleges vagy teljes. A Föld árnyékának átmérője a Hold távolságában több mint 2-szer nagyobb a Hold átmérőjénél. Ha a Hold az árnyék közepén halad keresztül, akkor a teljes holdfogyatkozás egy óra negyven percig tart, nem számítva azt az időt, amely alatt a Hold fokozatosan belesüllyed a Föld árnyékába és fokozatosan kijön belőle: ez az idő még további 2 óra.

Napfogyatkozás során a Hold árnyéka a Föld felszínére vetül és innen nézve a Hold korongja részben vagy teljesen kitakarja a Nap korongját. Holdfogyatkozás során a Föld árnyéka a Hold felszínére vetül és ez a Hold korongját részben vagy egészen eltakarja.

42. Miért nem egyformán zúg a fenyves, lombos és a vegyes erdő?

Az erdőben a szél zúgása a fák fajtája szerint változik. A fenyvesek a szelet egymást igen gyorsan követő örvényekre bontják szét. Ekkor magas, sípoló hang keletkezik. A lombos erdők állandóan zúgnak, mert a levelek nagy felülete a szelet kis áramokra bontja. A levelek mozgás közben egymáshoz dörgölődnek, zizegnek. Tavasszal, amikor a levelek fiatalok és finomak, zizegésük lágy, ősszel, amikor a fák levelei már keményebbek, ez a zizegés is durvább.

HANGTAN

43. Miért halljuk magasabbnak a közeledő vonat vagy repülőgép hangját, és miért mélyebb a hang távolodáskor?

A repülőgép hangjának magasságát a másodpercenként fülünkbe érkező hanghullámok száma határozza meg. Ha a hangforrás közeledik, akkor másodpercenként több hanghullám érkezik a megfigyelőhöz, mint a hangforrás távolodásakor. (Doppler-effektus)

44. Miért nem lépnek egyszerre a katonák, ha hídon mennek át?

Minden szerkezet, ha megterheljük, alakját megváltoztatja. A terhelés következtében lehajlik, bár kis terhelés esetén ezt az alakváltozást szabad szemmel nem észleljük. Ha ezek a terhelések azonban szabályos időközökben megismétlődnek, a tartószerkezet lengésbe jöhet. A kilengés (függőleges terhelés esetén lehajlás) megnövekedik, ha a periodikus terhelés mindig akkor éri a szerkezetet, amikor lengésében amúgy is lefelé mozog. Ezzel a mechanikus rezonanciával a szerkezetet még kis terhelés esetén is tönkre lehet tenni. Ha a menetelő katonaság lépéseinek ritmusa egyezik a híd lengésének periódusával, akkor előállhat a mechanikai rezonancia jelensége, és az egyébként sokkal nagyobb terheket is elbíró hídszerkezet megrongálódhat. Ezt a veszélyt előzi meg a hidakon való ütemes menetelés tilalma. 1850-ben a franciaországi Angers város hídja a katonaság ütemes lépései miatt szakadt le. A lépések hatására a híd függőleges irányban rezgésbe jött. A lépések üteme megegyezett a híd rezgésének az ütemével. A híd kilengése egyre nagyobb lett, s végül leszakadt. 236 katona vesztette életét. Azóta a katonaság mindenütt a világon lépéstartás nélkül vonul át a hidakon.

Ha a lengésben levő hintát a mozgásirányának megfelelő irányban ismételten meglökjük, akkor a hinta egyre nagyobb kitéréssel leng. Ehhez hasonló jelenség okozta 1940. november 7-én az USA-ban levő Tacoma híd katasztrófáját. Erős szél fújt ezen a napon. A 800 méter hosszú hídpálya lengésbe jött. Az ismétlődő széllelőkeések a lengések ütemében érték a hidat, így a hídpálya egyre nagyobb lengésbe jött. A hídon haladó gépkocsi a híd korlátjának csapódott. Az utasok kiugrottak az autóból, és a korlátba kapaszkodva menekültek. Éppen elértek a híd végére, amikor a híd óriási robajjal a mélybe zuhant.

ELEKTROMOSSÁGTAN

45. Miért húznak maguk után láncot a szállítóautók?

A talajhoz súrlódó kerekeken - különösen száraz időben - dörzsölési elektromosság keletkezik, amely feltölti a kocsik fémrészeit. Azonban nem kellemes, ha felszálláskor a kapaszkodófogantyú megrázza az embert. A kocsik fémvázához szerelt lánc állandóan érintkezik a földdel, és folyamatosan levezeti a fémváz elektromos töltését. Ha ilyen lánc nincs, akkor a felszálló utas testén át vezetődik le az elektromos áram a földre. Ezt érezzük áramütés formájában.

46. Miért nyújt villámvédelmet a fém karosszériájú autó?

A fémtestben kialakított üreg belsejébe a külső elektromos mező nem hatol be. A külső fémburkok megosztott töltései ugyanis a külső eredetű elektromos mezőt a fémtesten belül nullára változtatja. A megosztás jelensége rendkívül gyorsan zajlik le, így a mező gyakorlatilag egyáltalán nem hatol be az üreg belsejébe. Ezt a hatást nevezzük árnyékolásnak. Az árnyékoló hatás védi a fémről készült repülőgépek és gépkocsik utasait viharban a villámoktól. Sűrű szövésű fémhártya védi a mikrofonok, erősítők, rádiók vezetékeit az elektromos zavaroktól. Hasonlóan védik a löporráktárolókat is a villámcsapástól. A fémburkolatot rendszerint földelik, hogy állandóan földpotenciálon legyen.

47. Miért veszélyes az elektromos áram az emberi szervezetre?

Az elektromos áram a szervezetben tulajdonképpen elektrolízises folyamatot indít meg. Minél gazdagabb vízben a szövet, annál kifejezettebb az elektrolitikus hatás. Az áramnak vannak helyi és általános hatásai. A helyi hatás égési és szakadási sérülésekben, az általános hatás öntudatlanságban, az izmok görcsös összehúzódásában nyilvánul meg. A halál közvetlen oka legtöbb esetben a légzőközpont bénulása.

Az áram kétféleképpen is káros a szervezetre. A test nagy ellenállása miatt felmelegíti azt, és égési sérüléseket okoz. Másrészt a töltések megzavarják az ionvándorlást, az ingerületvezetést, és a fehérjék kicsapódhatnak. A nagy erősségű áram felborítja az idegrendszer és a szív működését, halált idézhet elő.

48. Miért váltófeszültségen kapjuk az elektromos energiát?

A váltakozó feszültség periodikusan változtatja nagyságát, iránya (az Európában szabványos rendszerben) másodpercenként 100-szor változik. Ilyen váltakozással aránylag gazdaságosan és egyszerűen lehet nagy teljesítményt előállítani; a generátorok állórészének tekercselésében ilyen feszültségeket indukál az egyenletesen forgatott elektromágnesek tere. Ez a feszültség a transzformátorokkal jó hatásfokkal szinte tetszés szerint megváltoztatható, és a legtöbb esetben közvetlenül felhasználható. Olcsóbb előállítani, és szállítani is, mint az egyenáramot.

49. Miért nem üti agyon az áram a madarat, ha csupasz, áramjárta vezetékre száll?

A madár teste párhuzamos kapcsolásban van a lábai közötti vezetékzakkal, aminek az ellenállása lényegesen kisebb, mint a madár testének ellenállása. Az elektromos áram jelentős része a vezetékzakkon fog folyni.

50. Honnan lehet tudni, hogy túl sok fogyasztót kapcsolnak az országos villamosenergia-hálózatra, és több erőmű indítására van szükség?

Egy lakás esetén ilyenkor biztosítékkal leválasztjuk a túlzottan nagy fogyasztót, nehogy kárt tegyen a vezetékekben. Az országos hálózaton a generátorokkal fejlesztett váltóáram frekvenciáját figyelik és amikor az csökken, akkor többlet energiát kell a rendszerbe kapcsolni. Hasonlóan ahogy az emelkedőre kapaszkodó autónál a motor fordulatszáma lecsökken a nagyobb terheléstől, így a generátoroké is.

2. lista: Fizikai mennyiségek, jelük, SI mértékegységük és definíciójuk

A fizikai mennyiségek egy részének többféle definíciója is van, melyek közül itt csak egyet-egyét soroltunk föl, de elfogadható bármely más helyes definíció is!

1. tömeg

Jele: m , mértékegysége: kg

Definíció: A tömeg a testek tehetetlenségének mértéke.

2. súly

Jele: G , vagy $F_{súly}$, mértékegysége: N (newton)

Definíció: A súly az az erő, amellyel egy test az alátámasztását nyomja, vagy a felfüggesztését húzza.

3. sűrűség

Jele: ρ (ró), mértékegysége: kg/m^3

Definíció: A sűrűség egységnyi térfogatú anyag tömege.

4. sebesség

Jele: v , mértékegysége: m/s

Definíció: A sebesség időegység alatti elmozdulás.

5. gyorsulás

Jele: a , mértékegysége: m/s^2

Definíció: A gyorsulás egységnyi idő alatt bekövetkező sebességváltozás.

6. teljesítmény

Jele: P , mértékegysége: W (watt)

Definíció: A teljesítmény időegység alatt elvégzett munka, illetve energiaváltozás.

7. hatásfok

Jele: η , mértékegysége: nincs (0 és 1 közötti szám vagy %-os megadás lehetséges)

Definíció: A hatásfok megmutatja, hogy a befektetett energia hányad része volt számunkra hasznos.

8. nyomás

Jele: p , mértékegysége: Pa (pascal)

Definíció: A nyomás egységnyi felületre ható nyomóerő.

9. áramerősség

Jele: I , mértékegysége: A (amper)

Definíció: Egységnyi idő alatt a vezető keresztmetszetén átáramló töltésmennyiség.

10. feszültség

Jele: U , mértékegysége: V (volt)

Definíció: Az elektromos tér munkája, melyet adott próbatöltésen végez, amikor azt A pontból B pontba juttatja.

11. munka

Jele: W , mértékegysége: J (joule)

Definíció: Munkavégzés következtében történő energiaváltozás

12. energia

Jele: E , mértékegysége: J (joule), vagy technikai me.: kWh (kilowattóra)

Definíció: A testek, mezők változtatató képességét jellemző fizikai mennyiség.

13. erő

Jele: F , mértékegysége: N (newton)

Definíció: A mozgásállapot-változásokat dinamikai szempontból jellemző fizikai mennyiség.

Mértékegységek, melyek átváltását tudni kell:

Fiz. mennyiség	Jele	Mértékegységek
tömeg	m	g, dkg, kg, q, t
hosszúság	l	mm, cm, dm, m, km
felület	A	mm ² , cm ² , dm ² , m ² , km ²
térfogat (úrtartalom)	V	mm ³ , cm ³ , dm ³ , m ³ , km ³ , l, hl, dl, ml
idő	t	s, min, h
sebesség	v	m/s, km/h
energia	E	J, kWh
sűrűség	ρ	g/cm ³ , kg/dm ³ , kg/m ³

3.lista: Gyakorló átváltási feladatok

Fontos, hogy a felmérőnél nem használhatsz számológépet!!

Az 5 db FIZIKA gondolkodtató kérdés közül 4db kifejtendő kérdés lesz (a megadott 1. listáról), egy kérdés pedig tartalmazni fog 4db mértékegység átváltást és 1 db fizikai mennyiséget (a 3. lista alapján), melynek a jelét, mértékegységét és definícióját kell leírni.

Végezd el az átváltásokat!

$$5 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{ mm}^2$$

$$720 \text{ km/h} = \dots\dots\dots \text{ m/s}$$

$$1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \dots\dots\dots \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$200 \text{ mm} = \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ dm}$$

$$0,5 \text{ h} = \dots\dots\dots \text{ min} = \dots\dots\dots \text{ s}$$

$$0,8 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots \text{ cm}^3 = \dots\dots\dots \text{ mm}^3$$

$$1,2 \text{ kg} = \dots\dots\dots \text{ g}$$

$$54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \dots\dots\dots \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$20 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \dots\dots\dots \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$2 \text{ km} = \dots\dots\dots \text{ m} = \dots\dots\dots \text{ cm} = \dots\dots\dots \text{ mm}$$

$$600 \text{ min} = \dots\dots\dots \text{ s} = \dots\dots\dots \text{ h}$$

$$3 \text{ kWh} = \dots\dots\dots \text{ kJ} = \dots\dots\dots \text{ J}$$

$$7200000 \text{ J} = \dots\dots\dots \text{ kWh}$$

12. Rendezd csökkenő sorrendbe az alábbi mennyiségeket!

500 cm; 38 dm; 0,7 km; 3850 dm; 15 m; 1990 cm; 0,07 km;
1000 cm; 2350 m.

67. Végezzük el a megfelelő mértékegység átváltásokat!

$90 \text{ mm}^2 = \dots\dots\dots \text{cm}^2;$	$2500 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{cm}^2;$
$1010 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2;$	$35\,000 \text{ dm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2;$
$50 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{cm}^2;$	$1500 \text{ cm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2;$
$16 \text{ m}^2 = \dots\dots\dots \text{dm}^2;$	$22\,000 \text{ mm}^2 = \dots\dots\dots \text{m}^2.$

85. Hány köbméter?

$500 \text{ dm}^3;$ $1580 \text{ cm}^3;$ $100\,000 \text{ mm}^3;$ $1989 \text{ dm}^3;$ $580 \text{ cm}^3;$ $3000 \text{ hl};$
 $180 \text{ l};$ $1580 \text{ l};$ $960 \text{ hl};$ $0,5 \text{ hl}.$

36. Hány kilogrammal több az alábbi testek tömege, mint 10 kg?

$m_1 = 10\,100 \text{ g};$ $m_2 = 1203 \text{ dkg};$ $m_3 = 51,08 \text{ kg};$
 $m_4 = 2200 \frac{1}{2} \text{ dkg};$ $m_5 = 0,8 \text{ q}.$

50. Melyik rádióműsor tartott hosszabb ideig

- a) a 37 perces, vagy a $\frac{3}{4}$ órás?
- b) az $\frac{1}{6}$ órás, vagy a 600 másodperces?
- c) a 18 perces, vagy az 1000 másodperces?