Kysymyksiä ja vastauksia.

|  |
| --- |
| **Valo ja painovoima ja energia**  Kiinnostunut yhdeksäsluokkalainen 18.2.2016 0:01 |
| Hei, olen tässä miettinyt, että miten painovoima vaikuttaa valoon eli fotoneihin. Kun koulussa on opetettu, että painovoima vaikuttaa kaikkien asioiden välillä on massaa ja kuitenkin painovoima vaikuttaa valoon, vaikka sillä ei ole lepomassaa. Selitykseksi netistä olen usein löytänyt, että valolla ei ole lepomassaa vaan liikemassaa. Olen yrittänyt etsiä, mikä ero on lepomassalla ja liikemassalla ja ainoa vastaus jonka olen saanut on että liikemassa olisi lepomassa kertaa Lorentzin tekijä eli 1/sqrt(1-v^2/c^2) jolloin jos kappale liikkuisi valon nopeudelle sen liikemassa olisi 1/0 eli se olisi määrittelemätön. Sama Lorenzin tekijä oli myös liikemäärän kaavassa. Ja jos E^2=(mc^2)^2+(pc)^2 niin eikö valolla pitäisi olla joko massaa tai liikemäärää, jos sillä on energiaa ja valollahan on energiaa Planckin vakio kertaa valon taajuus (E=hf). Ymmärrän myös, että yleinen suhteellisuusteoria selittää, että miksi painovoima vaikuttaa myös valoon, mutta en löydä mitään määriteltyjä arvoja tälle, koska vaikuttaisi kuitenkin siltä, että valoon se vaikuttaa vähemmän kuin joihinkin massaltaan suurempiin asioihin. Eli: Mihin kaikkeen painovoima vaikuttaa? Onko jotain, mihin painovoima ei vaikuta? Miten painovoiman vaikutus lasketaan/määritellään? Onko valolla massaa/liikemassaa tai liikemäärää? Millä ne lasketaan/määritetään? Jos valolla ei ole massaa tai liikemäärää, miten sillä on energiaa? Jos valolla on massaa tai liikemäärää, eikö esimerkiksi taskulampun päälle laittaminen aiheuttaisi hyvin pienen "rekyylin"? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 21.2.2016 16:02 |
| Taivaankappaleiden liikettä avaruudessa voidaan selittää kahdella eri teorialla, Newtonin yleisellä vetovoimalailla (painovoima) tai Einsteinin suhteellisuusteorialla. Painovoima selittää masssallisten kohteiden liikkeen ja Einsteinin laajempi teoria selittää sekä massallisten hiukkasten että massattoman valon liikkeen. Painovoimalla ei siis voi selittää valon liikettä.  Lorenzin tekijä tulee mukaan suhteellisuusteoriassa nopeasti liikkuvien massallisten kappaleiden massan (tai hitauden) lisääntymisen yhteydessä. Lorenzin tekijä on mukana myös, kun tutkitaan nopeasti liikkuvien eri kappaleiden välisiä suhteellisia nopeuksia ja tapahtumien aikaeroja eri havaitsijoiden suhteen.  Valolla tai tarkemmin fotonilla on energia E = hf. Sillä on myös liikemäärä, jonka voi laskea kaavasta p = E/c = h/λ. Fotonilla ei ole siis massaa, mutta liikemäärä sillä siis kuitenkin on. Valon liikemäärä näkyy esimerkiksi ns. aurinkopurjeissa, johon auringosta tulevat fotonit törmäävät ja antavat pienen impulssin purjeelle. Näin aurinkopurjeella varustettu luotain saa lisää vauhtia.  Liikemäärän säilyminen pätee myös fotoneille, joten kyllä, taskulampun päälle kytkeminen aiheuttaa pienen (todella pienen) rekyylin lamppuun.  Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Miksi laivat eivät uppoa?**  laivojaaaa 24.11.2015 13:47 |
| Tiedän laivojen rakennettavan siten, etteivät ne uppoa esimerkiksi rakentamalla niihin tyhjiä pohjia tai kaksoispohjia, eli laivat saadaan kellumaan. Laiva tai mikä tahansa esine syrjäyttää vain oman massansa verran vettä, mutta mistä johtuu että tonneja painavat laivat eivät uppoa? Mistä veden noste tulee ja miten se vaikuttaa siihen ettei laiva uppoa? Entä miten voidaan laskea kuinka paljon laiva voi enintää painaa ettei se uppoa? Mikäli se on siis mahdollista? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 24.11.2015 21:43 |
| Noste syntyy siitä, että hydrostaattinen paine kasvaa vesikerroksen paksuuden kasvaessa. Näin ollen syvemmällä olevaan kappaleen osaan aiheutuu suurempi voima kuin lähempänä veden pintaa olevaan osaan. Hydrostaattisesta paineesta aiheutuvaa kokonaisvoimaa sanotaan nosteeksi. Se osoittaa aina ylöspäin.  Kappale kelluu, kun sen painovoima on nosteen suuruinen. Muotonsa takia laivat pystyvät syrjäyttämään niin paljon vettä, että noste on yhtä suuri kuin painovoima. Kelluva kappale siis todellakin syrjäyttää oman painonsa verran vettä.  Asian voi ymmärtää myös toisella tavalla. Kokemuksesta tiedämme, että umpinainen, tiheydeltään veden tiheyttä pienempi kappale kelluu. Jos lasketaan laivan efektiivinen tiheys (= laivan massa/laivan tilavuus), saadaan siis veden tiheyttä pienempi luku. Tällöin laiva siis kelluu. Jos laiva olisi rakennettu tosi paksusta teräslevystä, vaikkapa muutaman metrin paksuisesta, niin ehdottomasti tällainen laiva uppoaisi.  Laivan voi rakentaa vaikka kuinka suureksi rahan ja tekniikan sallimissa rajoissa. Kyllä se aina saadaan kelluvaksi. Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Johtuuko ruskettuminen säteilyn energiasta?**  Tuli-vain-mieleen 8.10.2015 23:42 |
| Johtuuko ruskettuminen tai D-vitamiinin saanti auringosta jollain tavalla säteilyn energiasta? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 9.10.2015 21:12 |
| Ohessa Tomi Haatajan 12A ansiokas vastaus kysymykseen:  Ihmisen ihon uloimman kerroksen (ns. orvaskesi tai epidermis), joka jaetaan edelleen viiteen solukerrokseen, alimmissa solukerroksien (stratum basale ja stratum spinosum) soluissa on ainetta, joka on eräänlainen D-vitamiinin esiasteen esiaste (7-dehydrokolesteroli). Empiiriset tutkimukset ovat osoittaneet, että tämä molekyyli muuttuu UVB-säteilylle altistuessaan D-vitamiinin esiasteeksi (kolekalsiferoli). UVB on siis aallonpituudeltaan keskipitkää UV-säteilyä (280-315 nm).  Kun tutkitaan muutosta, joka 7-dehydrokolesterolille tapahtuu sen altiustuessa UVB-säteilylle ja muuttuessa kolekalsiferoliksi, huomataan, että molekyylin hiilirungossa ja etenkin hiiliatomien hybridisaatiotyypeissä (kemian 2 kurssi) tapahtuu suuria muutoksia. Näiden sidoselektronien energiatilat muuttuvat. Tämä huomataan siitä, että kolekalsiferolissa on suurempi määrä pii-sidoselektroneja (joita esiintyy sp2-hybridisoituneissa hiiliatomeissa). Myös hiilirenkaita avautuu muodonmuutoksessa. Kyseessä on elektrosyklinen reaktio josta löytyy enemmän tietoa wikipediasta: <https://en.wikipedia.org/wiki/Electrocyclic_reaction.>  Menemättä sen syvemmälle mitä tässä reaktiossa oikeasti tapahtuu, voidaan siis yleistäen sanoa, että 7-dehydrokolesterolin energiatilan muutos tai molekyylin ”virittyminen” aiheuttaa sen muuttumisen D-vitamiinin inaktiiviseksi esiasteeksi, kolekalsiferoliksi (D3). Toki reaktioissa vaikuttaa myös monenlaiset entsyymit ja muut tekijät joten liika yleistys ei ehkä ole tarkoituksenmukaista.  Fysiikan 8-kurssilta tiedetään, että sähkömagneettisen säteilyn energia riippuu sen aallonpituudesta kaavan E=hc/λ mukaisesti. Se miksi juuri UVB-säteily saa aikaan D-vitamiinin esiasteen tuotannon iholla johtuu siitä, että UVB-säteilyn energia vastaa kolekalsiferolin ja 7-dehydrokolesterolin energiatilojen/värähtelytaajuuksien erotuksia. Toisaalta UVB-säteily on riittävän suurienergistä läpäistääkseen ihon uloimmat solukerrokset, kun taas UVC-säteily ja sitä lyhyemmän aallonpituuden säitelylajit vahingoittavat jo merkittävästi soluja.  Eli siis kyllä, D-vitamiinin (esiasteen) tuotanto iholla riippuu säteilyn energiasta, joka ei saa olla liian suuri, mutta sen tulee kuitenkin olla riittävän suuri päästäkseen ”tapahtumapaikalle”.  Melaniinin ”tuotanto” onkin taas asia erikseen. Melaniinit ovat joukko erilaisia pigmenttiväriaineita, joiden tehtävä mm. ihon ja silmän värikalvon soluissa on suojata solujen tumia UV-säteilyn aiheuttamilta vaurioilta. Melaniinia on ihon orvaskeden tyvikerroksen melanosyytti-soluissa ns. melanosomien eli vesikkelien/rakkuloiden sisällä. Kun UV-säteilyä kohdistetaan ihmisen ihon soluihin, nämä melanosomi-rakkulat vaeltavat solun sisällä siten, että ne siirtyvät UV-säteilyn tulosuunnan (ihon pinnan) ja tuman väliin, suojaamaan tuman DNA:ta. UV-altistuksen jatkuessa ihon melanosyytti-solut erittävät näitä melanosomi-rakkuloita ulos ja ne siirtyvät kohti ihon pintakerroksia, jonka seurauksena on ruskettuminen. Melaniinipigmentit absorboivat eli imevät erinomaisesti UV-säteilyä (jopa 99,9 % tulevasta säteilystä) ja antavat siksi erinomaisen suojan UV-säteilyä vastaan.  Se miksi melaniinia alkaa erittyä juuri UV-säteilyn vaikutuksesta lienee johtuvan juuri siitä, että UV-säteilyä korkeamman aallonpituuden (eli matalampi energiset) säteilylajit eivät pääse tunkeutumaan niin syvälle ihon kerroksiin joissa melanosyyttejä on. Kuten biologiasta tiedetään, solujen eritystoiminta on hyvin monimutkaista ja on vaikea selittää tarkasti miten juuri UV-säteily saa aikaan melanosomien liikkeen ja lopulta niiden erityksen ulos soluista. Itseasiassa näiden melanosomien toiminta on tällä hetkellä tutkimuksen aiheena biolääketieteessä.  Lopussa on videoita aiheeseen liittyen. Etenkin viimeinen video melanosomien temmellyksestä on mielenkiintoista ja rauhoittavaa katseltavaa.  Lähteet: Physica 8- aine ja säteily Ihminen fysiologia ja anatomia (Olav sand, Oystein V sjaastad etc.) BIOS 4 (lukion ihmisen biologia) Reaktio 2 (lukion kemia) <https://en.wikipedia.org/wiki/7-Dehydrocholesterol> <https://en.wikipedia.org/wiki/Cholecalciferol> <https://en.wikipedia.org/wiki/Electrocyclic_reaction> California University: <https://www.youtube.com/watch?v=7M0Hg2etEDw> Khan academy: <https://www.youtube.com/watch?v=TjYbFdSY0LA> Biosights: <https://www.youtube.com/watch?v=TjYbFdSY0LA> Biophysics research laboratory: <https://www.youtube.com/watch?v=LVrveQ4Fx3I>   Vastaaja: P |
| **Miten musta aukko voi vetää valoa puoleensa?**  TO 30.10.2013 19:27 |
| Sanotaan, että musta aukko synnyttää niin vahvan painovoiman, että edes valo ei pääse karkaamaan siltä. Valo (fotoni) on kuitenkin massaton, joten painovoimanhan ei pitäisi vaikuttaa siihen. Miten tämä on mahdollista? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 31.10.2013 12:14 |
| Lyhyesti ja pintapuolisesti vastattuna:  Fotonilla ei ole massaa, joten siihen ei vaikuta yleisen vetovoimalain mukainen painovoima. Yleisen suhteellisuusteorian mukaan painovoimaa ei olekaan olemassa, vaan avaruuden massalliset kohteet kaareuttavat aika-avaruutta . Tässä kaareutuneessa aika-avaruudessa kappaleet ja fotonit kulkevat lyhimpiä reittejä pitkin. Kun reittejjä tutkitaan neliulotteisessa aika-avaruudessa, käy selväksi, että nämä lyhimmät reitit fotonille eivät ole perinteisessä mielessä "suoraviivaisia", vaan fotonin rata kaareutuu kun se ohittaa massallisen kappaleen kuten tähden, galaksin tai pimeän aineen keskittymän. Ilmiö on kokeellisesti varmennettu ja näkyy esim.ns. gravitaatiolinssi-ilmiöissä.  Musta aukko kaareuttaa valtavalla massallaan ja pienellä koollaan niin paljon aika-avaruutta, että fotoni jää mustan aukon sisään. Sen "lyhin reitti" on sellainen, että se ei pääse ulos aukosta.  Aika-avaruuden kaareutumista kuvataan Einsteinin kenttäyhtälöiden avulla. Kyseessä on monimutkainen matemaattinen teoria, ja vielä paljon vaikeammaksi asia tulee, kun pitäisi kuvata tarkasti mustan aukon sisäisiä tapahtumia. Tähän ei taida kukaan kyetä, ainakaan toistaiseksi...  Pekka V Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Koronan lämpötila**  JuMä2013/ope 20.8.2013 19:41 |
| Miksi Auringon koronan lämpötila on paljon korkeampi kuin Auringon pintalämpötila? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 20.8.2013 19:52 |
| Auringon efektiivinen pintalämpötila on 5780 K. Auringon ympärillä oleva kaasukehä koostuu noin 2000 km korkeasta kromosfääristä ja sen yläpuolella olevasta ns. koronasta. Kromosfäärin lämpötila on noin 100 000 K. Korona muodostuu vielä harvemmasta, mutta hyvin kuumasta plasmasta, jonka lämpötila osittain on yli miljoona Kelviniä.  "Tällaisen lämpötilan synnyttämiseen ja ylläpitämiseen tarvitaan jatkuvasti energiaa. Uusin selitys on Auringon magneettikentän ja sähkövirran aiheuttama kuumeneminen, jossa lämpöä syntyy hieman samaan tapaan kuin tavallisessa hehkulampussa. Auringon magneettikentän muutokset indusoivat sähkökentän, jolloin johtavassa väliaineessa, kuten koronan ionisoituneessa kaasussa syntyy sähkövirta. Osa energiasta muuttuu vastuksen vuoksi lämmöksi kuumentamaan koronan kaasua. Korona on kuitenkin niin harvaa, että siihen varastoitunut energia ei ole kovin suuri." (Karttunen et al.: Tähtitieteen perusteet, 5.laitos, URSA 2010)  Vastaaja: P |
| **Totuus täyshybridistä**  JEV 7.5.2012 17:26 |
| Tervehdys! Nykypäivänä erilaiset hybridijärjestelmät ovat valtaamassa eri osa-alueita, esim. autoilua. Ns. täyshybridiä - että moottori pyörittää generaattoria, jonka tuottama sähkö taas pyörittää itse sähkömoottoria - pidetään tavanomaista moottori-vaihteisto-vetoakseli- järjestelmää tehokkaampana. Toisin sanoen suurempi osa polttoaineen sisältämästä energiasta välittyy itse auton liikuttamiseen. Mutta onko tämä vielä nykyjärjestelmillä mahdollista, varsinkin kun ottaa huomioon, että polttomoottorin hyötysuhde on noin 30% ja sähkömoottorin n. 90%. |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 14.5.2012 12:23 |
| Täyshybridi toimii niin, että paljon polttoainetta kuluttavassa kaupunkiajossa käytetään sähkömoottoria. Pitkillä matkoilla käytetään pääasiassa polttomoottoria. Kokonaiskulutus saadaan näin ollen pienemmäksi johtuen tuosta kaupunkiajon edullisuudesta. Vastaaja: P |
| **Minkä verran kovaa muovia tarvitaan kannattelemaan ihmistä veden pinnalla?**  TMH 19.4.2012 9:05 |
| Minkä verran kovaa muovia tarvitaan kannattelemaan ihmistä veden pinnalla? Jos muovin sisällä on ilmatasku, tarvitaanko muovia vähemmän? Osaisitko kertoa vastauksen verrattuna johonkin kokoon, jotta hahmotan määrän paremmin? Esimerkiksi nyrkin kokoinen pala tietyn tiheistä muovia kannattelee 20 kg.. Entä kelluttaako puu paremmin kuin muovi, jos palat ovat saman kokoisia? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 23.4.2012 20:45 |
| Kappaleen kelluttamiskyky riippuu kappaleen tilavuudesta ja keskimääräisestä tiheydestä. Iso ilmatasku kappaleen sisällä parantaa kelluttamiskykyä siis oleellisesti. Vertailu puun ja muovin välillä samankokoisilla kappaleilla palautuu siis aineiden tiheyksien vertailuun. Nyrkin kokoinen kappale syrjäyttää upoksissa ollessaan noin 5 dl vettä, ja sellaisen vesitilavuuden massa on 0.5 kg. Vaikka nyrkin kokoinen kappale olisi ilmapallo (keskimääräinen tiheys noin 0 kg/dm3), se ei kelluta kuin tuon 0.5 kg:n massan. Ei ole siis mitään toivoa kelluttaa vedessä nyrkin kokoisen kappaleen päällä 20 kg:n massaa. Tarkemmin asiaa käsitellään Fysiikka 4-kurssilla. Tervetuloa kurssille. Vastaaja: P |
| **Planeettojen kiertoradat?**  Ymmyrkäinen 18.10.2011 13:50 |
| Moi!  Ajattelin lähettää teillekin kysymyksen kun Internet ei vastaustaan minulle suonut. Eli siis miksi planeetat kulkevat Aurinkoa ympäri lähestulkoon samassa tasossa? Miksei ole mahdollista, että jonkun planeetan rata kulkisi vaikka 90 asteen kulmassa verraten maan kulkemaan rataan?  kiitoksia jo etukäteen vastauksestanne! |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 18.10.2011 23:59 |
| Turvauduin ystäväni FT Partow Izadin apuun, ja hän selitti asian seuraavasti:  Mikään "laki" ei sano, että planeetan radan olisi mahdotonta kulkea esim. 90 asteen kulmassa verrattuna maapallon rataa. Tosiasia kuitenkin on, että tämä olisi äärimmäisen epätodennäköistä. Syy on tämä:  Aurinkokunta on syntynyt alunperin avaruuden sumu- ja pölypilvestä, joka vähitellen 'epätasaisuuksien' ja gravitaation ansiosta alkoi kiertää yhteistä keskipistettä; tällainen pyörimisliike aina väistämättä muuttaa alkuperäisen pilven muodon levymäiseksi kiekoksi (ns. "protoplanetaarinen levy", joka kiertää samaan suuntaa ja jonka keskellä on suurin ainekeskittymä).  Tästä keskittymästä syntyy aurinko ja levyn ympärysosien epätasaisuuksista syntyy asteroideja, komeettoja ja myös planeettoja ja kuita.Koska koko levy pyörii samaan suuntaan, myös muodostuvien kappaleiden kiertoradat ja pyörimisliikkeet ovat alkuperäisen suunnan mukaisia. Toisin sanoen, kaikkien asteroidien, komeettojen, planeettojen ja kuiden kiertoradat (ja myös niiden pyöriminen itsenäsi ympärillä samoin kuin auringonkin) on alkuperäisen kiekon suuntainen.  Nyt voi joku esittää vastaväitteen, että miksi sitten tästä on melkoisia poikkeamia (esim. joidenkin planeettojen akselit ovat tosi vinksallaan ja joidenkin kiertoratojen tasot ovat selvästi eri kulmassa kuin 'aurinkokunnan yleinen taso'). Tämä johtuu siitä, että aurinko- kunta ei suinkaan ole aina ollut se siisti ja säännönmukainen paikka, jolta se nykyään ensinäkemältä vaikuttaa: alkuperäisen protoplanetaarisen sumun kehitys oli varsinainen sekamelska, jossa alkeisplaneetat, -kuut sekä -asteroidit ja -komeetat törmäilivät aina välillä toisiinsa, hajosivat ja muodostuivat uudestaan mitä erilaisimmissa tilanteissa. Tämä prosessi on itse asiassa edelleen käynnissä, mutta paljon verkkaisemmin ja pienimuotoisemmin.  Tästä syystä kierto- ja pyörimissuuntien yleiseen 'sääntöön' löytyy runsaasti pienehköjä poikkeuksia. Mutta ainakaan vielä ei ole havaittu mitään niin järisyttävän poikkeavaa, että planeetta kulkisi esim. 90 asteen kulmassa 'yleiseen tasoon nähden'. On todella vaikeaa kuvitella tilannetta, että näin pääsisi käymään.  Edellä mainittu yleinen muodostumistapa on todennäköinen myös maailmankaikkeuden muiden aurinkokuntien kehityksessä, joten tämä nyrkkisääntö pitänee myös niiden kohdalla paikkansa. Avaruus on kuitenkin aika iso ja ihmeellinen paikka, joten mikään tieteellinen 'tieto' ei ole lopullinen vaan aina vain 'paras arvauksemme'. Todellinen tieteen harjoittaja on aina nöyrä todellisuuden ihmeellisyyden ja mahtavuuden edessä. Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Pallo kulkuneuvon renkaana**  8.3.2011 10:02 |
| Miten voidaan tehdä sellainen pyöreä pyörä, mikä pyörii mihin tahansa suuntaan, vaikka sen päällä on painoa? Eli pallo, mikä toimii tavallaan jonkin ”kulkuneuvon” renkaana, mutta muotonsa vuoksi mahdollistaa liikkumisen jokaiseen ilmansuuntaan. |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 15.3.2011 23:54 |
| Tällaisen pallomaisen pyörän tekninen toteuttaminen lienee hyvin hankalaa, muutenhan se olisi jo totetettu.  Ensimmäisenä mieleentulleena vaihtoehtona voisi tutkia maglev-tekniikkaa, jota on junissa jo kokeiltukin ( <http://en.wikipedia.org/wiki/Maglev_%28transport%29> ). Siinä kulkuneuvo saadaan levitoimaan magnettien avulla. Kulkuneuvo siis levitoisi pallomaisten pyöriensä päällä. Haastava suunnittelutehtävähän tämä olisi, ja taatusti kallis ratkaisu. Ei toteutune lähiaikoina....  Tuloksena voisi olla jotain tämän kaltaista: <http://psipunk.com/colorful-peugeot-njooy-replaces-tires-with-balls/>    Vastaaja: P |
| **hurina**  fyysikko 21.1.2011 23:07 |
| Miksi muuntajista ja muista vaihtovirta laitteista kuuluu huriseva ääni,ilmeisesti äänen ja virran taajuus on vieläpä sama? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 23.1.2011 21:53 |
| Tarkemmin asiaa tutkimatta oletan, että ääni tulee siitä, että muuntajassa jokin osa tai kokonaisuus on resonanssissa 50 Hz:n taajuuden kanssa. Kyseessä voi olla isompikin osa muuntajan rakennetta. Jostakin luin, että joskus muuntajassa voi olla käämeistä irronnut pieni pala lakkaa, joka värähtelee jossakin lokosessa tuottaen sirinää. Vastaaja: P |
| **Miksi jää on liukasta**  x 19.12.2010 23:15 |
| Niin että miksiköhän... |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 19.12.2010 23:16 |
| <http://tieku.fi/kysy-meilta/miksi-jaa-on-liukasta>  <http://www.ouluntarmo.fi/lupy/valitut/tiede/liukasjaa.htm> Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| 19.12.2010 23:28 |
| <http://www.nytimes.com/2006/02/21/science/21ice.html?_r=2&pagewanted=1> Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Moottoriurheilun fysiikkaa**  jeppe 11.10.2010 17:31 |
| Löysin moottoriurheilusta fyysikon silmin mielenkiintoisia ilmiöitä. Miksi formulat kulkevat radan ympäri nopeammin kun niitä ajetaan sillä tavalla ettei perä luista eli ei ikään kuin tulla sladissa mutta esim ralli autoilussa se on aivan välttämätöntä, ainakin lumella ja soralla? Myöskin olen miettiny lähtökiihdytystä, kannattaako lyödä kaasu pohjaan ja antaa pyörien luistaa vai..? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 14.10.2010 20:34 |
| Nopeimmin mutkan saa formuloilla ajettua, kun renkaiden ja tien väinen kitka pysyy mahdollisimman suurena. Vierivän renkaan tapauksessa kyse on lepokitkasta, joten jos rengas lähtee luisuun, muuttuu lepokitka liukukitkaksi, joka on aina pienempi kuin lepokitka. Kaarteessa ei siis formuloissa kannata antaa perän luistaa, sillä formulathan ovat takavetoisia, joten luisussa välttämättä maan pinnan autoa eteenpäin työntävä vaikutus pienenee. Luisuun lähtevän formulan hallitseminen on sitä paitsi vaikeaa.  Ralliautoilussa tilanne on toinen, sillä kitkavoima on paljon pienempi. Kaarteessa on hiekkaa, soraa, kiviä tai talvella lunta ja jäätä. Perä lähtee väistämättä luisuun, ellei sitten ajeta todella hiljaa. Ralliautoilija antaakin perän luistaa ja painaa kaasua toivoen, että vetävät pyörät kuitenkin antaisivat lisää vauhtia autolle. Yleensä näin ei käy, vaan auto luisuu kaarteen ja nopeus pienenee jonkin verran. Rallissa tarkoitus siis onkin luisua kaarre ohi mahdollisimman nopeasti "keinolla millä hyvänsä".  Lähtökiihdytys on taas oma lukunsa. Tapio Ketonen kertoo sivustolla  <http://www.tuulilasi.fi/keskustelu/liikenne-ja-liikenneturvallisuus/jarrutusmatka>  seuraavaa:  "Suorituskykymittauksessa liikkeellelähtö on myös tarkkaa hommaa. Moottorissa pitää olla reippaasti kierroksia, ettei se nyykähdä. Kytkintä ei passaa ihmeemmin luistattaa, muuten se on entinen kytkin. Niinpä homma pitää tehdä niin, että aivan aluksi vetävien pyörien pitää luistaa, ne toimivat sovituskappaleena moottorin kierrosten ja niihin nähden aivan liian hitaan liikkumisnopeuden välillä.  Luistoa ei kuitenkaan saa olla liikaa, sillä silloin pyörät alkavat pyöriä villisti tyhjää, eikä renkaan ja tien väliin saadakaan sitä parempaa lepokitkaa. Jos taas pyörät eivät luista lainkaan, kierrokset putoavat niin alas, ettei moottorissa ole tehoa. Tulee kovin tätimäinen liikkeellelähtö ja huono kiihdytysaika. Oikeat kierrokset moottoriin löytyvät kokeilemalla, bensakoneesssa ne ovat normaalisti 3000-4000 kierroksen välillä.  Aivan samaan pyritään myös noissa varttimailin kiihdytysajoissa. Ennen kiihdytystä renkaat lämmitetään burnoutilla, jotta niiden pinta olisi riittävän pehmeää antamaan parhaan pidon. Itse lähdössä vetävät pyörät eivät lyö kovin paljon tyhjää."   Vastaaja: P |
| **Eriväriset liekit**  Mr.Smile 1.5.2010 16:40 |
| Miten eriväriset liekit syntyvät ? Ja mikä vaikuttaa väriin ? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 2.5.2010 18:14 |
| Lämmön ansiosta atomien elektronit siirtyvät perustilastaan ns. virittyneeseen tilaan eli atomi siirtyy korkeampaan energiatilaan. Elektronien palatessa takaisin alemmille tiloille vapautuu tilojen välisen energian verran energiaa ns. valokvanttina. Eri aineiden (alkuaineiden ja molekyylien) elektronien energiatilat ovat erilaisia, joten eri aineista vapautuu niille tyypillistä valoa, siis tietyn väristä valoa. Tämä selitys on hyvin pintapuolinen, asia selviää paremmin fysiikan kurssilla 8 (…taas siellä kurssilla 8…) Vastaaja: P |
| **Sähköiskun fysiikkaa**  Utelias 24.4.2010 16:55 |
| Ihmisen vetäessä villapaitaa pois saattaa hankaus synnyttää tuhansien volttien jännitteen ja sähköiskun.Sen vaarattomuutta selitetään sillä että sähköiskun virta on niin pieni ettei se ole vaarallinen. Miten se on mahdollista? Ohmin lain mukaanhan tuhansien volttien jännittellä sieltähän pitäisi tulla kunnon tärsky. Ihmiselle yli 30mA virta on hengenvaarallinen ja 120 V DC luokitellaan jo vaaralliseksi. Miten on siis mahdollista että villapaita esimerkissä on halvatunmoinen jännite mutta pieni virta. Ja kuinka jo muutaman sadan voltin DC voi aiheuttaa vaarallisen virran ihmisen läpi, virranhan pitäisi olla suoraan verrannollinen jännitteeseen? Itse olen miettinyt että ihmisen ja villa paidan kapasitanssi on niin pieni että jo pienikin sähkövaraus aiheuttaisi ihmisen ja villapaidan välille ison potentiaalieron ja siirtynyt sähkövaraus olisi siten pieni. Mikä on siis totuus asiassa? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 27.4.2010 16:24 |
| Tässä hieman asiaa selventäviä tietoja:  Ihminen voi hankaussähkön takia saada maahan nähden käytännössä enintään 20-25 kV jännitteen. Ihmisen kapasitanssi on käytännössä enintään 400 pF. Kun hankaussähkö purkautuu esim. kosketettaessa oven kahvaa, on vapautuvan energian suuruus noin 0,1 J ( E= ½ CU^2). Purkaus tapahtuu nopeasti (selvästi alle sekunnissa), mutta sähköiskun virta on suuruudeltaan kuitenkin vain joitakin kymmeniä mikroampeereja. Virran suuruuden voi arvioida kaavasta I = E/(Ut). Vasta yli 50 mA virtaa pidetään hengenvaarallisena. Virta on siis pieni siksi, että ihmisen kapasitanssi on kovin pieni (kuten kysymyksessä arveeltiinkin) eikä ihmiseen voida varastoida paljon sähkövarauksia.  230 V verkkojännite sen sijaan voi aiheuttaa jopa yli 200 mA virran kehon läpi (ihmisen kokonaisresistanssi on suunnilleen 1000 Ω). Kyseessä on tällöin hengenvaarallinen tilanne. Virran suuruuden lisäksi vaarallisuuteen vaikuttaa sähköiskun ajallinen kesto. Jos sähköisku kestää esim. yhden sekunnin, on verkosta tullut energiaa jo 44 J (E=UIt).  Vaikka siis hankaussähkö aiheuttaa ihmisen ja maan välille suuren jännitteen, ovat vapautuvan energian määrä ja purkautumiseen liittyvä virta niin pieniä, että saadut sähköiskut ovat vaarattomia. Verkkovirrasta sen sijaan saadaan suuria virtoja ja sähköisku voi olla ajallisesti pitkäkestoinen, jolloin sähköisku on hengenvaarallinen.  Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Vetymoottori ???**  Mr.Smile 26.1.2010 17:27 |
| Siis kaikkihan tierämme miten paljon polttomoottori saastuttaa. Hieman harvemmat tietävät miten ne periaatteessa toimii. Mutta miten vetymoottori toimii tai siis vedyllä käyvät autot vai miksi niitä sitte kutsutaanki ? Entä niiden hyötysuhde ? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 26.1.2010 21:11 |
| Tarkoittanet vetymoottorilla tulevaisuuden autoissa käytettävää vetytekniikkaa.  Tekniikka perustuu ns. polttokennotekniikkaan, jossa polttoaineena käytetään kaasumaista vetyä. Polttokennossa vety yhdistyy happeen, jolloin saadaan sähkövirtaa. Oheistuotteena syntyy lämpöä ja vettä. Tämän prosessin hyötysuhde on noin 50% (eli reaktiossa vapautuvasta kemiallisesta energiasta saadaan sähköksi noin puolet). Polttokennon toiminta on hyvin esitetty sivulla:  <http://www.tkk.fi/Units/AES/projects/renew/fuelcell/vetytulevaisuus/polttokennojen_toiminta.html>  Polttokennojen tuottamalla sähkövirralla pyöritetään sitten sähkömoottoria, joka toimii auton voimalähteenä. Polttokennoauton kaaviokuva löytyy sivulta:  <http://www.tkk.fi/Units/AES/projects/renew/fuelcell/vetytulevaisuus/polttokennojen_kayttokohteet.html>  Hyötysuhteista tietää Wikipedia kertoa seuraavaa: bensiinimoottorilla n. 25%, dieselmoottorilla n. 40%, polttokennoon kytketyllä sähkömoottorilla n. 50-60%.  Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| 26.1.2010 21:24 |
| Tuoretta tietoa vetyauton nykytilanteesta löydät allaolevasta linkistä, jossa esitellään Honda FCX Clarity. Houkutteleva vaihtoehto kylläkin...  <http://www.hs.fi/autot/artikkeli/Honda+FCX+Clarity+-vetyauto+kulkee+kuin+sukkasillaan/1135251080710> Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| 26.1.2010 21:42 |
| Honda FCX Clarityn virallinen sivusto:  <http://automobiles.honda.com/fcx-clarity/>  Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Nuotioliekin varjo**  Jomppe 25.1.2010 23:46 |
| Lyhyesti ja ytimekkäästi: Voiko nuotiolla tai ylipäätänsä tulella olla varjoa? Itse ainakin ajattelisin, että jos on, se voisi aiheutua taustalla olevasta paljon voimakkaammasta valonlähteestä. Mutta miten on? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 26.1.2010 15:11 |
| Ajattelit aivan oikein, juuri näin asia on. Testasin asiaa polttamalla sytkäriä kirkkaan lampun edessä. Valkoiselle varjostimelle syntyy sytkärin liekistä harmaa varjo. Vastaaja: P |
| **Powerball**  RaDiX 30.12.2009 2:23 |
| Sain joululahjaksi tuollaisen powerballin.( <http://kauppa.powerball.fi/epages/Kaupat.sf> ). Powerball toimii siten, että siellä sisällä on "gyroskooppi" (mikä sekin on?) joka pyörii kuin vimmattu. Ja mitä nopeampaa sitä palloa pyörittää niin sitä rankemmaksi pyörittäminen käy. Mitäs siinä pyörittäessä oikeastaan tapahtuu? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 7.1.2010 1:22 |
| Akselinsa ympäri pyörivä kappale pyrkii säilyttämään pyörimismääränsä, eli se pyrkii jatkamaan pyörimistään alkuperäisen akselinsa suuntaan (vrt. massan hitaus, etenevä kappale pyrkii säilyttämään liiketilansa). Sen huomaa esimerkiksi siitä, että jos pitää polkupyörästä irrotettua etupyörää kiinni akselista ja laittaa sen pyörimään nopeasti, niin akselin suunnan kääntämiseen tarvitaan voimaa (tai oikeammin momenttia), koska pyörivä kappale pyrkii jatkamaan pyörimistään alkuperäisessä suunnassa.  Gyroskooppi on nopeasti pyörivä pyörä, joka on ripustettu kehikkoonsa niin, että kun kehikon asento muuttuu, niin pyörivä pyörä säilyttää pyörimismääränsä (siis pyörimisnopeuden ja pyörimisen suunnan). Ripustuksissa on siis oltava hyvin pieni kitka, jotta momenttia ei synny. Ripustus on tehtävä ns. kardaanisella systeemillä, jotta kehikon asentoa voisi muuttaa moneen suuntaan. Gyroskooppi on kätevä esim. avaruusasemalla, sillä sen avulla voidaan määrittää kiinteä suunta: vaikka avaruusasema pyörisi, gyroskoopista näkee ain missä suunnassa esim. Pohjantähti tai muu kiintopiste on, sillä gyroskoopin pyörä pysyy aina samassa suunnassa.  Poweballissa on sisällä gyroskooppi. Kun palloa käännetään pyörän pyöriessä sen sisällä, sen akseliin kohdistuu kääntävä voima (tässä ripustuksen kitka ei siis ole nolla) ja toisaalta palloon ja sitä kautta ranteeseen kohdistuu yhtä suuri vastavoima. Näin syntyy siis rannetta rasittava voima. Kyseinen voima on sitä suurempi, mitä suurempi pyörivän pyörän hitausmomentti (tarkoittaa käytännössä massaa) on ja mitä nopeampaa pyörä pyörii.  Poweballia pyöritettäessä pyörän nopeus saadaan koko ajan kasvamaan. Tämä johtuu siitä, että kallistettaessa palloa syntyy pyörän ripustusmekanismiin sopivasti kitkaa (ei liikaa eikä liian vähän). Tämä kitkavoima aiheuttaa momentin, joka lisää pyörän pyörimisnopeutta ja näin ollen lisää rasitusta ranteeseen.   Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **moromoro**  erckis 28.12.2009 17:41 |
| onko niin sanottu nestehengitys todella mahdollista? olen lukenut että tiettyä ainetta, kuten hapetettua perfluorihiilivetyä hengitettäessä ominaisuudet olisivat samat kuin ilmaa hengitettäessä, eli ihminen pysyisi hengissä? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 29.12.2009 16:16 |
| Tämä aihe onkin minulle ihan uusi ja liittyy näköjään läheisesti kemiaan ja biologiaan. Mielenkiintoinen aihe tietenkin. Nestehengitys näyttäisi tietyissä olosuhteissa olevan mahdollista, näin ainakin netti väittää. Tästä aihepiiristä en kyllä osaa sanoa mitään, mutta googlettamalla hakusanalla "liquid breathing" löytyy kaikenlaista aiheeseen liittyvää, kuvia ja tekstiä. Perehdyhän aiheeseen, voit pitää siitä vaikka pienen esitelmän joskus. Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Teoria gravitaatiosta**  RaDiX 16.12.2009 21:34 |
| Tuossa n. viikko sitten pohdin gravitaatiota. Vaikka en ole aihetta käsittelevää kurssia käynyt, niin olen hiukan omatoimisesti opiskellut aihetta ja se kiinnostaa minua paljon. Varmaa gravitaation aiheuttajaahan ei tiedetä, ja teinkin siitä oman teoriani. Teoriani perustuu siihen, että painovoiman aiheuttaa itseasiassa atomin sisäisien osien massat sekä varaukset. Sen perusteella antimaterialla olisi "negatiivista painovoimaa", eli luotaan pois työntävää gravitaatiota.  Ideani on tämä: Koska atomin sisällä olevan negatiivisesti varautuneen elektronin osuus atomin massasta on häilyvän pieni, aiheuttaa raskaampi positiivisesti varautunut protoni positiivisen gravitaation. Neutronin "suunta" painovoimassa voisi selittyä sillä, että se koostuu varauksellisista kvarkeista ja niiden takia aiheuttaisi myös positiivista painovoimaa.  Antimateriassa gravitaatio olisi päinvastainen, koska hiukkasten varaukset ovat päinvastaiset.  Kirjoitin tästä myös tiede.fi:n foorumille, jossa se on saanut kiitettävästi (hyviäkin) vastauksia. <http://www.tiede.fi/keskustelut/kemia-fysiikka-ja-matematiikka-f3/lukiolaisen-pohdiskelua-t43155.html>  Tiedän, että teoriaa ei voi siltä seisomalta hyväksyä eikä se luultavasti ole paikkaansa pitävä, mutta tahtoisin kuitenkin sinulta mielipiteitä tai uutta näkökulmaa asiasta.  Aleksi Tuomi 09B |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 18.12.2009 1:00 |
| Toistaiseksi kukaan ei tiedä, mitä gravitaatio pohjimmiltaan on. Newtonin mukaan on kyse massojen vetovoimasta ja Eisteinin mukaan massojen aiheuttamasta avaruuden kaareutumisesta. Näillä malleilla pyritään siis vain selittämään gravitaatiovuorovaikutusta niin, että ymmärrettäisiin mahdollisimman tarkasti gravitaation vaikutukset gravitaatiokentässä oleviin kappaleisiin.  Avaruutta tutkimalla on löydetty ilmiöitä, jotka näyttäisivät vaativan gravitaatiovetovoiman lisäksi gravitaatiopoistovoiman olemassaoloa. Tästä tutkijat eivät kuitenkaan ole yksimielisiä. Hahmottelet teoriassasi mahdollisuutta selittää gravitaation veto- ja (mahdollinen) poistovoima atomien/molekyylien/kappaleiden massojen ja varausten kautta. Tämä on kuitenkin sellainen hypoteesi, jonka teoreettinen tutkimus vaatisi todella pitkälle menevää fysiikan tuntemusta ja epäilemättä suurta neroutta. Sen jälkeen teoriaa pitäisi vielä voida testata ja sen pitäisi toimia paremmin kuin nykyinen Einsteinin muotoilema teoria. Silloinkin saisimme vain uuden mallin gravitaatiolle. Fysiikka kun periaatteessa ei pysty muuhun kuin parantelemaan malleja, itse ilmiön "lopulliseen olemukseen" ei fysiikallakaan päästä käsiksi.  Kaikissa gravitaation malleissa on mukana massa (niin Sinunkin teoriassasi). Kukaan ei toistaiseksi tiedä edes sitä, mitä massa on. LHC-kiihdyttimen koetuloksista selvinnee lähiaikoina, voisiko massaa selittää ns. Higgsin bosonin avulla. Higgsin bosonin löytymistä odotetaan innolla. Monet tutkijat arvelevat, että massaa ei lopultakaan voi ymmärtää konkreettisina ainemöhkäleinä. Massan selittämiseen tarvitaan luultavasti aivan uusi lähestymistapa. Tässäkin on kyse taas uudesta tarkemmasta mallista.  Myöskään garvitaatiovuorovaikutuksen hypoteettista välittäjähiukkasta gravitonia ei ole vielä pystytty mittaamalla havaitsemaan. Einsteinin teorioiden mukaan gravitoneja pitäisi kuitenkin olla olemassa.  Emme tiedä siis vielä kovinkaan paljon gravitaation todellisesta olemuksesta. Aihe on erittäin monimutkainen. Einsteinin teorioitakaan ei eräiden arvioiden mukaan ymmärrä kuin muutama sata fyysikkoa maailmassa. Minä en kuulu siihen joukkoon. Siksi joudun nöyrästi toteamaan, että en osaa kommentoida Sinunkaan hypoteesiasi ollenkaan. Kannustan Sinua kuitenkin jatkamaan pohdiskelujasi. Aivojen rasittaminen myös luonnontieteellisillä asioilla on terveellistä. Jos ei ratkea suuri ongelma, voi pähkäillessä siinä ohessa keksiä jotakin pienempää mutta silti uutta ja tärkeää! Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Renkaat**  Aloittelija 15.12.2009 21:56 |
| Miksi renkaat näyttävät pyörivän väärään suuntaan auton saavutettua tietyn nopeuden? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 16.12.2009 21:21 |
| Ensin vähän taustaa. Tieteen Kuvalehdessä nr. 14/2001 s. 5 sanotaan:  "Ihmisen silmä kykenee erottamaan noin 60 kuvaa sekunnissa kirkkaassa valossa, mutta heikossa valaistuksessa silmä erottaa vain noin 10 kuvaa sekunnissa. 24 kuvaa sekunnissa aiheuttaa aivoissa tapahtuvan hahmotuksen ansiosta yhtenäisen liikkuvan kuvan vaikutelman."  Sitten vastaukseni kysymykseen kovasti yksinkertaistettuna:  Ihminen näkee maailman siis väläyksittäin keskimäärin esim 24 kertaa sekunnissa. Jos auton renkaan vannekuviointi on selkeä saattaa pyörä näyttää pyörivän vastapäivään. Tämä johtuu siitä, että jos rengas olisi pyörinyt esim. 330 astetta myötäpäivään 1/24 sekunnin aikana, näyttää vanteen kuvion asento samalta kuin jos rengas olisi pyörinyt taaksepäin 30 astetta. Aivomme tulkitsevat näkemämme vastapäivään pyörimisenä. Vanteen symmetrisestä kuvioinnista johtuen taaksepäin pyörimisen näkeminen voi näkyä eri autoilla eri nopeuksissa. Näin ainakin luulisin.  Aivojen tulkintamekanismista en osaa sanoa mitään, joskus ne vain suosivat joskus tulkinnassaan mieluummin vastapäivään pyörimistä kuin myötäpäivään pyörimistä, vaikka todellisuudessa ei voi olla varma kumpaan suuntaan pyöriminen todella on. Tästä saa hyvän käsityksen tuijottamalla tanssijatarta seuraavassa kuvassa:  <http://www.teknolelu.fi/tiede/kumpi-aivopuolisko-hallitsee-sinua/>  Sopivasti tanssijatarta katsomalla sen pyörimissuunta on milloin oikealle, milloin vasemmalle. Ehkä vähän yllättäen näen sen useimmiten pyörivän myötäpäivään...entä Sinä?    Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **kastuminen**  utelias 14.12.2009 18:37 |
| Miksi märkä kangas näyttää tummemmalta kuin kuiva kangas? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 14.12.2009 20:53 |
| Hyvä selitys ilmiölle löytyy Tieteen Kuvalehdestä nr. 15/2005 s.8.  Tässä suora lainaus linkistä <http://tieku.fi/kysy-meilta/variton-vesi-muuttaa-vareja>  "Vaikka puhdas vesi on väritöntä, se voi muuttaa valon aallonpituuksia. Värit ovat kohteesta heijastuvan näkyvän valon eri aallonpituuksia. Siksi märkä materiaali näyttää erilaiselta kuin vastaava kuiva. Kastumisen jälkeen kankaan ylin vesikerros taittaa valoa osittain niin, että sitä ei enää havaita. Samalla osa siitä valosta, joka tunkeutuu syvemmälle kankaaseen, imeytyy sen huokosiin, koska vesi saa sen heijastumaan sinne tänne kankaan sisällä. Siten takaisin heijastuvan valon määrä pienenee entisestään. Valonsäteet voivat myös osua vesikerroksen alaosaan ja taittua takaisin kankaaseen. Erityisen voimakkaana ilmiö esiintyy ilmavissa tekstiileissä, jotka sitovat rakenteeseensa paljon vettä. Veden tummentava vaikutus ilmenee paitsi tekstiileissä myös turkiksissa – tai vaikkapa tienpinnassa."  Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **absoluuttinen nollapiste**  Mr.Smile 13.12.2009 12:12 |
| Joskus yläasteen fysiikan tunnilla tutkimme lämpötiloja ja opettaja sanoi absoluuttisen nollapisteen olevan alin lämpätila ( 0 K) eli - 273 celciusta. No opettaja myös sanoi, että on tehty tutkimuksia, joilla on menty absoluuttisen nollapisteen yli eli ( 0 K > x) ja sanoi, ettei siellä ole äärettömän kylmää, vaan todella kuumaa. Onko tämä tieto totta ? Ja miten on päästy ylittämään 0 K raja ? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 14.12.2009 19:08 |
| Käytännössä absoluuttinen nollapiste (n. -273,15 celsiusastetta) on lämpötila, jota lämpöopin sääntöjen mukaan ei voida koskaan saavuttaa. Se tarkoittaisi, että kaikki aineen osasten liike-energia on loppunut. Lähelle nollapistettä voidaan kuitenkin päästä.  Todella lähelle nollapistettä päästään erityisillä jäähdytyslaitteilla. Suomessa tällaista tutkimusta tekee Teknillisen korkeakoulun kylmälaboratorio. Siellä rodium- ja hopea-atomeita jäähdytetään jopa 100 pikokelvinin lämpötilaan. Tällöin ollaan siis 0.000 000 000 1 asteen päässä absoluuttisesta nollapisteestä. Näissä kokeissa lämpötila määritellään atomien tai ytimien energiatilojen avulla eikä perinteisesti atomien tai molekyylien liikkeeseen perustuen. Kun tällaisissa lämpötiloissa ulkoinen magneettikenttä käännetään nopeasti vastakkaissuuntaiseksi, saadaan aikaan hyppäys absoluuttisen nollapisteen yli ns. negatiivisten lämpötilojen alueelle. Tällöin voidaan sanoa, että ollaan päästy absoluuttisen nollapisteen alapuolelle. Yllättäen siellä ei kuitenkaan ole hyvin kylmää vaan hyvin kuumaa!  Perinteisessä mielessä absoluuttisen nollapisteen alapuolelle ei siis päästä, mutta määrittelemällä lämpötila ytimien energiatilojen avulla, voidaan tällainen hyppäys tehdä.  Aiheesta löytyy lisää tietoa linkistä <http://ltl.tkk.fi/personnel/lounasmaa/Wihuri.html> Vastaaja: P |
| **Aika-avaruus ja noita-akkoja**  J. Nykänen 16.12.2008 0:36 |
| Luin tässä vastikään (tässä just 10 minuuttia sitten) Brian Greenen kirjoittaman Icarus at the edge of time.  Kirjan tarina on sovitelma Icaruksesta joka matkaa liian lähelle mustaa aukkoa auringon sijasta.  Uteliaisuus heräsi siinä, en tiedä onko tämä oikea kysymys mihin voi olla vielä ainakaan oikeaa vastausta.  Kirja antaa olettaa että hän matkaa niin lähelle mustaa aukkoa (mitä on mahdotonta havainnoida itsessään)  Hän ei hetkenäkään ole itse mustan aukon sisällä, mutta heräs uteliaisuus että näyttääkö siltä millään hetkellä että hän olisi itse mustan aukon sisällä.  Mustasta aukosta ei edes valo tai kuten kirjan lopussa olevan teorian mukaan itse aika pääse sen ytimestä ulos.  Elikkä. 1. Jos tarkkaillaan tilannetta kolmannen persoonan silmin vaikka läheisen tähden kiertoradalla olevalta satelliitilta. Näyttääkö että hän olisi mustan aukon nielemä? 2. Icarus on keksinyt moottorin jolla pääsee mustan aukon vierestä pois, kulkisiko tämä nopeampaa kuin valonopeus? Ymmärtääkseni kyllä. 3. Mistä vois lukea lisää aika-avaruuden teoriaa. Jäi häiritsemään tuo ajan kulku. =)  Luen tällä hetkellä Hawkinin kirjoittamaa Maailmankaikkeus pähkinänkuoressa, mutta oletan ettei se anna vielä minkäänlaista kuvaa asiasta. Lähinnä lisää kysymyksiä.. |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 4.4.2009 16:12 |
| 1. Jos kappale joutuu mustaan aukkoon, kyllä sen kai ulkopuolinen havitsija huomaa. Näin voisi päätellä esim. siitä, että taivaalta löytyy mustia aukkoja, jotka ovat kaappaamassa materiaa sisäänsä. Tällaisia kohteita on avaruudesta kuvattu. Itse mustaan aukkoon joutuva henkilö tuskin havaitsisi mitään, sillä aukon gravitaatiovoimat repivät sinne putoavan kohteen nopeasti palasiksi.  2. Mustan aukon vierestä pääse kyllä pois, kunhan ei ole ylittänyt mustan aukon ns. tapahtumahorisonttia eli että ei ole mennyt liian lähelle aukkoa. Siihen ei tarvita valoa nopeampaa kulkuneuvoa.  3. Aika monesta lähteestä löytyy tietoa, en kuitenkaan osaa suositella mitään erityistä lähdettä. Ursa on aikoinaan kustantanut kirjan "Mustaa aukkoa etsimässä". Siinä on asiasta perustietoa, mutta ei tietnkään kovin syvällistä matemaattista analyysia. Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| 4.4.2009 16:32 |
| Mukavaa luettavaa löytyy mm. seuraavilta sivuilta:  <http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/Keski-Vakkuri.htm>  <http://www.ursa.fi/yhd/komeetta/perko.htm>  <http://www.damtp.cam.ac.uk/user/gr/public/bh_home.html>  Vastaaja: P |
| **Normaalista teipistä valoa sekä röntgen-säteilyä? "Teippisäteily"?**  A Niskavaara 25.10.2008 21:11 |
| Netin ihmemaailmaa selaillessa tuli vastaan taas mielenkiintoinen artikkeli. Tällä kertaa aiheena olikin yllättäen normaalin teipin tutkinnasta selvinnyt yllättävä ominaisuu, teippi lähettää röntgen-säteilyä!  Kyseessä on ilmeisesti ihan varteenotettava tutkimus, sillä siitä on reportoitu ihan jopa Nature-lehden nettisivuillakin asti.  Ajattelinpa heittää tämän yllättävän löydön.  <http://www.nature.com/news/2008/081022/full/news.2008.1185.html> <http://www.mediuutiset.fi/uutisarkisto/article149888.ece?s=r&wtm=mediuutiset/-25102008>  Nyt vielä jatkamaan loman viimeisiä päiviä. |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 26.10.2008 17:13 |
| Olipas mielenkiintoista luettavaa! Nyt jokainen voi tehdä omia röntgenkuvia, tarvitaan vain tyhjiökammio, teippirulla ja sopiva mekanismi rullaamaan teippiä auki tyhjiökammiossa. Naturen video kannattaa ensin katsoa, jos aiot rakentaa oman koneesi. <http://www.nature.com/nature/videoarchive/x-rays/> . Videosta selviää, että säteilyn energia (siis maksimienergia) on noin 15 keV. Kyseessä on siis jarrutussäteilyn spektrin maksimienergia. Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **voima ei tee työtä?**  23.3.2008 2:09 |
| Magneetti kentässä varattuun hiukkaseen, jonka nopeus on kohtisuorassa magneettivuon tiheyteen vaikuttaa magneettinen voima. Voima aiheuttaa hiukkaselle normaalikiihtyvyyden, mutta ei tee työtä koska on kohtisuorassa liikettä vastaan. Mitä tämä tarkoittaa? tekeekö kitkavoima työtä kun auto ajaa kaarteeseen ja kitkavoima on kohtisuorassa auton nopeutta vastaan? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 24.3.2008 21:53 |
| Työ määritellään fysiikassa suureeksi, joka saadaan, kun etenemisliikkeen suuntaan vaikuttava voima kerrotaan kappaleen siirtymällä. Siis työ = voima x matka. Tällainen työ tietysti muuttaa kappalee mekaanista energiaa (siis liike- tai potentiaalienergiaa). Liikettä vastaan kohtisuorassa oleva voima ei tee työtä ollenkaan, koska sen liikkeen suuntainen komponentti on nolla.  Jos kappale pyörii tasaisella nopeudella ympyräradalla, ei sen liike- eikä potentiaalienergia muutu. Toisin sanoen kappaleelle ei tehdä työtä, eikä kappale tee työtä. Mikään voima ei kiihdytä eikä jarruta kappaleen liikettä radallaan. Keskeisvoima siis vain pitää kappaleen ympyräradalla, mutta ei tee työtä. Jos esimerkiksi tyhjiössä (jolloin ei ole vastusvoimia) ja painottomassa tilassa laitetaan kappale pyörimään ympyräradalle, se jatkaa itsestään pyörimistään loputtomasti samalla nopeudella (Newtonin II laki eli dynamiikan peruslaki). Käytännössä ilmanvastus ja mahdolliset kitkavoimat etenemisen suunnassa hidastavat liikettä, joten jos aikoo moukaria pyörittää vakionopeudella, täytyy tehdä vähän työtä, jotta nuo vastusvoimien vaikutukset saadaan eliminoitua.  Mutta jotain tuo keskeisvoima aiheuttaa. Jos esimerkiksi pyöritetään vaikkapa pesusientä narun päässä, sieni venyy, eli siinä tapahtuu muodonmuutos. Narun suuntainen, keskipisteeseen suuntautuva voima siis tekee hieman työtä omassa suunnassaan. Tuo työ menee kappaleen sisäenergian lisääntymiseen (lämpöopin I pääsääntö). Kun puhutaan keskeisliikkeen mallintamisesta, ei tätä ilmiötä oteta ollenkaan huomioon. Siksi tarkastellaankin aina ns. jäykkiä kappaleita. Sama muodonmuutos näkyy muuten auton renkaissa kun auto on kaarteessa: renkaan muoto muuttuu. Mutta jälleen: keskeisvoimana toimiva kaarevuuskeskipisteeseen suuntautuva kitkavoima ei tee työtä etenemisen suunnassa!  Keskeivoimana voi toimia myös magneettikentän liikkuvaan kappaleeseen aiheuttama voima F = q v B. Tällöin nopeuden on oltava kohtisuorassa magneettivuon tiheyteen nähden (oikean käden sormisääntö!), jotta syntyisi ympyrärata.  Erinomainen esimerkki keskeisliikkeestä on satelliittien pyöriminen Maan ympäri, jos oletetaan, että satelliitit liikkuvat ympyräradalla. Liikkeen suunnassa niihin ei vaikuta mikään voima, vaan ne jatkavat pyörimistään ilman mitään ulkoista lisätyötä. Keskeisvoimana toimii tietysti gravitaatiovoima, joka taaskaan ei tee työtä, se vain pitää kappaletta ympyräradalla.  Toivottavasti asia vähän selkeni. Ja sitten tietysti toivotaan, että juuri tätä kysytään yo-kirjoituksissa!     Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Pyörän pumppu**  Marita 16.3.2008 17:33 |
| Tuli mieleen kun viime tunnilla puhuttiin pyörän pumpusta.. Kuinka pieneen tilaan kaasu (tai siis höyry oikeammin sanottuna?) voi pyöränpumpun sisällä mennä, kun pumpun pää on suljettu? Kuinka paljon voimaa tarvittaisiin, jotta saataisiin sisällä oleva kaasu mahdollisimman pieneen tilaan? |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 17.3.2008 20:40 |
| Jos ajatellaan, että ihminen pystyy normaalitilanteessa painamaan pumpun mäntää noin 100 N:n voimalla ja että männän pinta-ala olisi 1 cm^2, niin pumppuun syntyisi noin 1 MPa paine, eli noin 10 bar. Koska alussa paine on 1 bar, niin ilmatila pienenisi 1/10 -osaan. Mikäli voimaa vielä lisättäisiin, niin ilmatila kyllä pienenisi edelleenkin, tarvittava voima vaan kasvaa kovin suureksi, ja pumppu alkaa luultavasti päästämään ilmaa männän reunoilta ulos. Arvelisin, että tuo 90% pienennys ilmatilaan on käytännön sanelema raja.  Tässä on tietenkin oletettu, että puristaminen tapahtuu isotermisesti. Käytännössä ei asia ihan tarkkaan ottaen näin ole, vaan kaasu myös lämpenee puristettaessa. Tämä taas edelleen hankaloittaa puristamista. Lämpenemisen ottaminen laskuissa huomioon ei ole ihan yksinkertainen juttu tässä tilanteessa ja vaatisi lisää termodynamiikan opintoja...  Jos laitteet kestävät, voidaan puristamista jatkaa periaatteessa vaikka kuinka pieneen tilaan. Ilman kriittinen lämpötila on 130 K, joten se ei tavallisissa olosuhteissa puristettaessa nesteydy vaan pysyy koko ajan kaasumaisena. Tietysti on edelleen oletettu, että ilma on kuivaa, jolloin siinä ei ole vettä vesihöyrynä. Kuiva ilma on siis kaasua. Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Laskuvarjohyppy korkealta**  Lauri Rahtu 19.2.2008 22:45 |
| <http://www.thesun.co.uk/sol/homepage/news/article817428.ece>  Onko tosiaan mahdollista, että 36,5 kilometristä laskuvarjolla hypätessä henkilö saavuttaisi 1240km/h nopeuden?  Lauri Rahtu 07B |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 20.2.2008 15:02 |
| Kyllä tuo mahdollista on. Kun vilkaisee taulukkokirjan sivua 84, niin asia tulee ymmärrettäväksi. Noin 40 km korkeudessa ilman tiheys on enää noin 1/300-osa maan pinnalla olevan ilman tiheydestä. Tällöin ilman vastus ei käytännössä vapaan putoamisen alussa jarruta kiihtymistä ollenkaan. Maan vetovoiman kiihtyvyys 40 km:n korkeudessa on suunnilleen sama kuin maan pinnalla, 9.81 m/s^2, joten joka sekunti nopeus kasvaa noin 10 m/s. Puolessa minuutissa vauhti olisi jo 30s x 9.81 m/s^2 eli noin 294 m/s (=1060 km/h). Sittemmin ilman vastus alkaa kuitenkin vaikuttaa, joten ehkä tuo jutussa mainittu arvo 1240 km/h on ihan kohdallaan.  Temppu on kuitenkin hurja. Ensinnäkin lämpötila voi olla -60 Celsius-astetta (jutussa mainittiin -100 Celsius-astetta). Lisäksi happilaitteet ovat välttämättömät.  Oma ongelmansa syntyy siitä, että ilmakehään sukellettaessa vauhti hidastuu (vapaan putoamisen nopeus lähellä maan pintaa on noin 200 km/h) voimakkaasti, jolloin suuri liikenenrgia muuttuu valtaosin lämmöksi. Tuo lämmöksi muuttuminen tapahtunee 1- 2 minuutin aikana putoamisen loppuvaiheessa, jolloin kitka lämmittää putoajaa melko suurella teholla. Tuo tehohan on helppo laskea, sehän saadaan jakamalla liike-energian muutos ajalla. Lisäksi on huomattava, että koko teho ei mene putoajan lämmittämiseen, osa lämmöstä jää ilmamolekyylien liikkeeksi eli ilman lämmöksi. Arvelen tuon putoajaan kohdistuvan lämmitystehon kuitenkin olevan useita kilowatteja. Putoajan puvun on siis oltava hyvin eristävä ja sellaista materiaalia, että se kestää kylmää ja kuumaa.  Putoaja rikkoo varmasti äänivallin, sillä maksiminopeus 1240 km/h on noin 344 m/s. Äänen nopeus harvassa ilmassa on tätä arvoa paljon pienempi. Kukaan ei taida tietää, miltä äänivallin murtuminen putoajasta tuntuu...  Katsotaan, miten kaverin käy! Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| 21.2.2008 11:23 |
| Amerikkalainen Joseph Kittinger hyppäsi vuosina 1959-60 kolme kertaa kuumailmapallosta alas. Vuoden 1960 hyppy tapahtui kuumailmapallosta n. 31 km:n korkeudesta. Josephilla oli yllään normaali ilmavoimien lentäjän painepuku ja hän selvisi hypystä hengissä.  Pitää siis hieman korjata ylläolevaa vastaustani. Hyppääjä ei siis lämmennyt ilmasta aiheutuvasta kitkasta merkittävästi, koska tavallinen lentäjän puku riitti. Suuri määrä liike-energiaa muuttuu siis todellisuudessa ilman lämmöksi laskuvarjon välityksellä, laskuvarjohan saa aikaan ilman virtauksia eli lämmittää ilmaa. Josephilla oli ilmakehän yläosissa käytössä pienet apuvarjot ja ilmakehän alaosassa noin 5 km matkan päävarjo.  Tarina kertoo edelleen, että Joseph rikkoi äänivallin, joten siitäkin voi siis selvitä hengissä. Joseph siis tietää, miltä se tuntuu!  Hypyistä löytyy lisätietoa osoitteesta <http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Kittinger>  Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Antimateriaali**  20.2.2008 20:17 |
| Minkä pohjalle antimaterian väitteet olemassaolosta pohjautuvat? onko sitä mahdollista valmistaa? miten ja minkälaisia ominaisuuksia antimaterialla on? Eveliina Rautiainen 07C |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 20.2.2008 21:59 |
| Aiheesta on hyvä esitys Wikipediassa. Katsopa sivulle <http://fi.wikipedia.org/wiki/Antimateria> . Aihe on laaja ja mielenkiintoinen. Syventävää tietoa löytyy kyseisen artikkelin linkeistä. Lukion fysiikassa aihetta sivutaan kurssilla 8, tosin hyvin pintapuolisesti. Vastaaja: P |

|  |
| --- |
| **Gravitaatiovakio**  S.T. 11.2.2008 17:28 |
| Miten gravitaatiovakio g, 9.81m/s2 on määritelty? Miten se on saatu selville? Silja Törmänen 07C, fysiikka 02. |

**Vastaukset:**

|  |
| --- |
| 14.2.2008 10:29 |
| Symboli g tarkoittaa vapaan putoamisen kiihtyvyyttä (gravitaatiovakio on eri asia, se on luonnonvakio, joka liitty yleiseen vetovoimalakiin, asiaa käsitellään tarkemmin kurssilla 5).  Vapaan putoamisen kiihtyvyys on maapallolla joka kohdassa hieman erisuuruinen, joten se pitää määrittää aina mittaamalla, jos halutaan tietää tarkka arvo jossakin kohdassa. Mahdollisia mittausmenetelmiä on useita.  Perusfysiikan avulla g:n arvon voi mitata vaikkapa pudotuskokeella. Pudotetaan kappale tyhjiöputkessa (jolloin ilmanvastus on nolla) ja mitataan putoamisaika t tietylle putoamismatkalle s. Tuloksista g:n arvon voi sitten laskea, kun tiedetään, että tasaiselle kiihtyvyydelle pätee kaava s=1/2gt^2.  Putoamiskiihtyvyyden voi saada selville myös mittaamalla tietyn heilurin värähdysaika. Se riippuu putoamiskiihtyvyydestä tietyn kaavan mukaan (katso MAOL:n taulukko).  Putoamiskiihtyvyyden arvo riippuu mm. siitä, millä leveysasteella ollaan, kuinka korkealla merenpinnasta ollaan ja siitä, minkälainen geologinen ympäristö on kyseessä. Jos mittaus tehdään meren yläpuolella, saadaan pienempi arvo kuin mitattaessa esim. kohdassa, jossa maaperässä on paljon raskasta kiviainesta.  Putoamiskiihtyvyyden laskemiseksi likimääräisesti on kehitetty kaavoja, jotka yrittävät ottaa huomioon osan näistä tekijöistä. Mutta jos siis halutaan todellinen, oikea arvo g:lle esim. Ounasvaaran lukion kohdalla, on tehtävä tarkkoja mittauksia!   Vastaaja: P |