

# ÜLD- JA BIOLOOGILINE FÜÜSIKA

Kursus Tartu Ülikooli Bioloogia-Geograafiateaduskonnas 2005

## 1. SISSEJUHATUS

- 1.1. Füüsika aine
- 1.2. Teadusliku meetodi olemus
- 1.3. Sellest kursusest

## 2. MATEMAATILINE PÕHIVARA

- 2.1. Matemaatika olulisus
- 2.2. Funktsioonid
- 2.3. Diferentsiaalvõrrandid. Määratud ja määramata integraalid
- 2.4. Astmefunktsioonide integreerimise reeglid
- 2.5. Vektorid ja skalaarid

## 3. LIIKUMINE

- 3.1. Asukoht, koordinaadid, aeg
- 3.2. Liikumise trajektoor ja kiirus
- 3.3. Ebaühtlase liikumise kiirendus
- 3.4. Ringjooneline liikumine
- 3.5. Perioodiline võnkeliikumine ja kehade tasakaal

## 4. LIIKUMISE PÕHJUSED

- 4.1. Jõud
- 4.2. Mass, raskus, kaal
- 4.3. Liikumise hulk ehk impulss. Impulsi jäävuse seadus
- 4.4. Veelkord ringliikumisest. Kesktõukejõud ja kesktõmbejõud

## 5. ENERGIA

- 5.1. Energia. Energia jäävuse seadus
- 5.2. Energia ja töö
- 5.3. Töö ja võimsus
- 5.4. Potentsiaalne energia tsentraalsümmeetrilises jõuväljas
- 5.5. Jõudude tasakaal ja energia ringjoonelisel liikumisel

## **6. AATOMITE EHITUS**

- 6.1. Orbitaalmodel ja selle vastuolud
- 6.2. Bohri aatomimudel ja selle raskused
- 6.3. Elektromagnetilise kiirguse skaala

## **7. SISSEJUHATUS KVANTFÜÜSIKASSE**

- 7.1. Materaia laineliste ja kvantomaduste dualism
- 7.2. Lainemehaanika alged. Ühemõõtmeline Schrödingeri võrrand
- 7.3. Elektroni leiulained vesiniku aatomis
- 7.4. Mitme elektroniga aatomid. Pauli tõrjutusprintsiiip

## **8. KEEMILISE SIDEME OLEMUS**

- 8.1. Keemilise sideme olemus
- 8.2. Molekuli tekkimine molekulaarsete orbitaalide moodustumise teel. Tõrjutusprintsiiip molekulides
- 8.3. Molekulaarorbitaalide ruumiline kuju. Keemiliste sidemete suunatus
- 8.4. Võimalike kovalents-sidemete arv (aatomis võimalik valents).
- 8.5. Orbitaalide hübridisatsioon
- 8.6. Paljuaatomilised molekulid. Resonantssidemed
- 8.7. Näiteid bioloogias enamlevinud lokaliseeritud sideme tüüpidest

## **9. GAASID**

- 9.1. Aine gaasiline olekufaas. Mooli mõiste
- 9.2. Atmosfäär. Õhurõhk
- 9.3. Ideaalgaasi olekuvõrrand
- 9.4. Gaaside molekulaar-kineetilise teooria algeid
- 9.5. Rõhu ja temperatuuri seos molekulide kineetilise energiaga
- 9.6. Isokooriline soojusmahtuvus ja erisoojus. Energia liikumise vabadusastme kohta.
- 9.7. Töö ja soojus
- 9.8. Gaasi kokkusurumisel/paisumisel tehtav töö
- 9.9. Isobaariline soojusmahtuvus
- 9.10. Reaalsed gaasid

## **10. TERMODÜNAAMIKA JA STATISTILISE FÜÜSIKA ELEMENTE**

- 10.1. Loomulike protsesside suund. Termodünaamika teine seadus

- 10.2. Mis on entroopia
- 10.3. Vaba energia
- 10.4. Osakeste energiatega Boltzmanni jaotus
- 10.5. Osakeste kiiruste Maxwelli jaotus
- 10.6. Keemiline kineetika. Keemilise reaktsiooni kiirus, suund ja tasakaal

## **11. KONDENSEERITUD AINE**

- 11.1. Ainete olekufaasid
- 11.2. Vedel faas
- 11.3. Puhaste vedelike omadusi
- 11.4. Pindpinevus
- 11.5. Märgumine ja kapillaarsus
- 11.6. Aururõhk kõvera pinna kohal
- 11.7. Lahuste omadusi. Osmoos
- 11.8. Puude veevarustusest
- 11.9. Auramise praktilisi rakendusi
- 11.10. Tahkiste üldiseloomustus
- 11.11. Metallid, isolaatorid ja pooljuhid. Tahkiste tsooniteooria
- 11.12. Jää omapärad

## **12. TRANSPORDINÄHTUSED JA BIOENERGEETIKA ALUSED**

- 12.1. Difusioon
- 12.2. Soojusjuhtivus
- 12.3. Voolamine. Viskoossus
- 12.4. Biosfääri ja rakkude energiaallikad
- 12.5. Biomembraani energiseeritus
- 12.6. Elu füüsika vaatepunktist lähtudes

### **LISAD**

1. Soovituslik lugemisvara
2. Elementide perioodiline süsteem
3. LASER-mis see on? (H. Käämbre)
4. Radioaktiivsus ja ioniseeriva kiirguse vastastikmõju ainega (E. Realo)
5. Teravikmikroskoopia rakendusi bioloogias (R. Lõhmus ja K. Saal)
6. Kõige tähtsam energaetika (A. Freiberg. Horisont, September 2005)

7. Biofüüsika-varjust valguse kätte (A. Freiberg. Teadusmõte Eestis. Täppisteadused. TA Kirjastus 2005)