

RAZČLENJENA IZPITNA VPRAŠANJA IZ FIZIKE

B. Borštnik, Ljubljana, 2007

Splošna navodila za pripravo na izpit iz fizike za študente kemijske tehnologije:

Študent mora razumeti temeljne fizikalne pojave, poznati fizikalne količine, ki so potrebne za opis pojavov, mora vedeti, kako se fizikalne količine izmerijo in v kakšnih enotah se izražajo. Študent naj bo pripravljen na to, da bo sposoben na ustnem izpitu rešiti enostavne naloge, pri katerih ne bo potrebna uporaba kalkulatorja. Pri nekaterih vprašanjih so omenjenne izpeljave povezav med količinami. Za visoke ocene (prav dobro, odlično) mora študent znati izpeljati iz osnovnih zakonov vse povezave med količinami, za nižje ocene pa zadostuje, da povezave pozna.

M1) Povezave med potjo, hitrostjo in pospeškom pri enakomernem, enakomerno pospešenem in splošnem pospešenem gibanju. Kaj je povprečna hitrost?

M2) Kakšnemu pospešku je podvrženo telo pri enakomernem kroženju? Kakšne so v tem primeru povezave med obodno hitrostjo, kotno hitrostjo in obhodnim časom? Pospešeno kroženje: povezave med tangencialnim pospeškom, kotnim pospeškom, kotno hitrostjo in kotom zavrtitve.

M3) Kakšen je domet in največja dosežena višina pri poševnem metu? Kako ju izračunamo? Kakšna sta pospeška v vodoravni in navpični smeri? Pospeški pri kroženju.

M4) Opiši silo, maso in pospešek kot fizikalne količine ter zvezo med njimi. Ilustriraj veljavnost Newtonovega zakona na primerih pospešene vožnje z dvigalom, prostega pada, kroženja telesa v navpični ravnini, krivega gibanja po vodoravni ploskvi.

M5) Kako sile seštevamo? Kakšen učinek imajo na telo. Kakšen je učinek dvojice sil? Naštej primere kontaktnih sil in sil, ki delujejo na daljavo. Sila trenja in lepenja. Pojasni pojem navidezne sile (n. pr. centripetalna) in sistemske sile.

M6) Gibanje telesa, ki se vrti okoli nepremične osi: kako izračunamo navor, kako sta kotna hitrost in kot zavrtitve odvisna od časa? Zapiši dve enačbi za togo telo, ki ni vpeto na os (enačba za gibanje težišča in enačba, ki povezuje navor in pospešek okoli osi, ki gre skozi težišče).

M7) Povezava med sunkom sile in spremembo gibalne količine. Elastični in neelastični trk (odboj telesa od tal ali stene, trki med enako/različno težkimi telesi). Raketni pogon.

M8) Delo, kin. in pot. energija, povezave med njimi. Mehanska moč, odvisnost od sile in hitrosti.

M9) Vrtilna količina točkastega telesa - povezava z gibalno količino. Vrtilna količina togega telesa. Sprememba vrtilne količine, ki jo povzroči i) sunek navora; ii) notranje sile v sistemu netogih teles ali več teles.

M10) Vztrajnostni moment za točkasto telo, za različne oblike toгих teles (poln, votel valj, krogla). Kaj pravi Steinerjev izrek?

M11) Kakšna je privlačna sila med nebesnimi telesi? Kako se spreminja zemeljski težni pospešek z višino? Prva in druga kozmična hitrost. Keplerjevi zakoni.

M12) Definicija težišča; kako določimo težišče v sistemu točkastih teles in različnim geometrijskim telesom. Po kakšni krivulji se giblje razsežno telo pri poševnem metu?

M13) Izpeljava sile curka iz izreka o ohranitvi gibalne količine. Peltonova turbina. Raketni pogon.

M14) Navor kot vektor. Navor dvojice sil. Pogoji za ravnovesje togega telesa, na primer lestve, ki je postavljena ob navpično steno.

M15) Izpelji izraz za potencialno energijo točkastega telesa. Kolikšno delo opravi gravitacijska sila na krožni poti? Kako se spreminjata kinetična in potencialna energija vzdolž trajektorije pri poševnem metu? Povezava višine in hitrosti telesa pri prostem padu.

M16) Katere sile delujejo na telo, ki se nahaja na strmini? Kako določimo koeficient trenja in koeficient lepenja? Kako izračunamo zavorno pot avtomobila, ki pelje po klancu navzgor/navzdol?

- M17)** Povezava med relativnim raztezkom in natezno ali tlačno napetostjo. Povezava med strižno deformacijo in strižno obremenitvijo. Delo pri raztezanju žice. Razloži upogib palice in raztezanje vijajčne vzmeti.
- M18)** Opiši sinusno nihanje. Kakšna je povezava med odmikom in pospeškom? Kaj so x_0 , ω , ν , T , v_0 ? Kako se s časom spreminjajo kinetična, potencialna in prožnostna energija? Dušeno, vsiljeno, sklopljeno in sestavljeno nihanje.
- M19)** Kakšni so nihajni časi za matematično, fizično, sučno nihalo, nihalo na vijajčno vzmet. Kako se izražajo kinetična in njej komplementarna energija pri naštetih nihalih? Kje bo nihalo po določenem času potem, ko smo ga sunili iz ravnovesne lege?
- M20)** Izrazi za hitrost razširjanja motnje in valovanja v trdni snovi, tekočinah, po napeti vrvi (struni). Kako se zapiše ravni val, ki se razširja v pozitivni/negativni smeri. Opis in zapis stoječega valovanja.
- M21)** Opiši pojav na primerih valovanj, ki se razširjajo v 1, 2, 3 dimenzijah. Usmerjanje zvoka z dvema zvočnikoma. Preprečevanje odboja zvoka od stene z luknjičasto oblogo.
- M22)** Opis in zapis stoječega valovanja. Katere frekvence zvoka ustvarimo s strunami/piščalmi določenih dolžin?
- M23)** Pojasni (izpelji) izraze za frekvenco zvoka, ki jo zazna mirujoč/gibajoč sprejemnik, če oddaja zvok gibajoč/mirujoč oddajnik.
- M24)** Kako se spreminja v tekočini tlak z globino. Arhimedov zakon. Naprave za merjenje gostote. Kolikšen del ledene gore je nad vodno gladino? Stabilnost plovil, metacenter. Kako izračunamo silo, s katero deluje voda na navpičen jez?
- M25)** Opiši poskus, s katerim določamo viskoznost tekočine z merjenjem sile, ki je potrebna za vzdrževanje strižne hitrosti. Padanje kroglice v viskozni tekočini. Upor pri pretakanju po ceveh na račun viskoznosti. Kako merimo površinsko napetost? Kot oprijema. Kapilarni dvig. Napetost v kapljici/mehurčku.
- M26)** Izpelji Bernoullijevo enačbo iz energijskega zakona. Iztekanje tekočine iz cevi. Zastojni tlak. Venturijeva cev.
- M27)** Zapis (izpeljava) linearnega in kvadratnega zakona upora. Kdaj velja eden in kdaj drugi? Reynoldsovo število.
- T1)** Kako določimo temperaturo absolutne ničle v Celzijevi temperaturni skali s pomočjo plinskega termometra? V kakšnih agregatnih stanjih se nahajajo snovi H_2 , He, N_2 , O_2 , H_2O , etanol, Fe, Pb pri temperaturah 0, 100, 200, 300, 400, 1000, 1300K pri tlaku 1 bara?
- T2)** Linearno, volumsko raztezanje. Pokaži, kako pridemo do izraza za volumski razteznostni koeficient idealnega plina. Kako se spremeni tlak, če tekočino ali trdno snov segrejemo pri stalnem volumnu?
- T3)** Skiciraj izoterme idelanega plina, realnega plina, kritično izotermo in izoterme, ki ponazarjajo fazna prehoda tekočina - plin in tekočina - trdna snov. V kateri smeri potuje toplota pri faznih prehodih?
- T4)** Definicija notranje energije. Kako povečamo/zmanjšamo notranjo energijo trdni snovi, tekočini, idealnemu plinu? Kaj je entalpija? Koliko se spremeni notranja energija snovi pri krožni spremembi? Od česa je odvisna notranja energija idealnega plina?
- T5)** Definicija c_p in c_v , kako sta povezani med sabo pri idealnem plinu. Kako ju izračunamo za zrak, na primer?
- T6)** Opiši izotermno, izentropno, izohorno, izobarno spremembo idealnega plina. Predstavi spremembe na diagramih. Kolikšne so pripadajoče spremembe količin A, Q, E_n , S, H? Kakšne spremembe doživlja mešanica plinov v valju bencinskega motorja in kakšne zrak v atmosferi?
- T7)** Delo in moč pri izotermnem, izentropnem, izobarnem stiskanju. Ilustriraj na primeru toplotnega stroja (motorja z notranjim izgorevanjem).
- T8)** Reverzibilne in ireverzibilne spremembe. Carnotova krožna sprememba idealnega plina in vpeljava entropije kot enolične funkcije stanja. Entropijske spremembe pri raznih reverzibilnih in tudi ireverzibilnih spremembah.

- T9)** Delovanje toplotnega stroja, njegov izkoristek, moč ki jo oddaja. Ilustriraj na primeru stroja, ki deluje na osnovi Carnotove krožne spremembe in resničnih toplotnih strojev, ki se uporabljajo v vsakdanjem življenju.
- T10)** Isto kot T9 - prirejeno za hladilnik.
- T11)** Povezava med gradientom temperature, lastnostjo snovi in gostoto toplotnega toka. Prevedena moč, toplota. Zaporedno, vzporedno prevajanje toplote. Temperaturni profili pri zaporedno postavljenih toplotnih prevodnikih.
- T12)** Opiši, kako izvedemo Carnotovo krožno spremembo na zraku, ki se nahaja v pumpi za bicikel! Povezave med 4 mejnimi prostorninami in visoko in nizko temperaturo.
- E1)** V kakšni obliki teče električni tok skozi kovino, polprevodnik, elektrolit? Kako merimo električni tok? Kako določimo, kakšni tokovi tečejo iz razvejišča?
- E2)** Izvori napetosti. Povezava med napetostjo in jakostjo električnega polja. Električni potencial v elektrostatiki. Padec napetosti na upor. Voltmetri.
- E3)** Specifična upornost. Električna vezja, vzporedne, zaporedne in bolj splošne vezave uporov.
- E4)** Moč in delo istosmerne napetosti. Koristna moč in moč, ki se troši na notranjem upor. Moč v tokokrogih, ki jih žene izmenična napetost. Kako merimo moč?
- E5)** Časovni zapis in diagram izmenične napetosti. Efektivna napetost pri ohmskih upornostih. Induktivna in kapacitivna bremena.
- E6)** Polje točkastih nabojev in polje ploščinsko in volumsko porazdeljenih nabojev. Povezava med E, D, V in U. Izrek o električni napetosti.
- E7)** Zakon o električnem pretoku. Kako nam poveže količino naboja in vrednosti električnega polja v kondenzatorju? Kaj je premikalni tok?
- E8)** Ploščati kondenzator. Izpeljava izraza za kapaciteto. Kakšne so povezave med električnimi količinami v nabitem kondenzatorju? Energija kondenzatorja.
- E9)** Časovna odvisnost električne napetosti pri polnjenju in praznjenju skozi upor. Kakšen tok teče skozi kondenzator, ki je neposredno priključen na izvor izmenične napetosti? Koliko moči troši?
- E10)** Pojasni spremembe napetosti in naboja v kondenzatorju, če napolnimo kondenzator z dielektrikom. Kakšno vlogo igra polarnost molekul dielektrika? Kako je energija kondenzatorja odvisna od lastnosti snovi, ki napolnjuje prostor med ploščama?
- E11)** Kakšno polje povzročajo trajni magneti, kakšnega pa različno oblikovani tokovodniki? Kaj je magnetni moment? Kako merimo gostoto magnetnega polja?
- E12)** Zakon o magnetnem pretoku in magnetni napetosti. Kako ju uporabimo za določitev magnetnega polja različno oblikovanih tokovnih vodnikov?
- E13)** Povezava med magnetnim pretokom skozi tuljavo in električnim tokom. Kaj je samoinduktivnost?
- E14)** Od kod sledi povezava $B = \mu\mu_0 NI/l$? Nariši magnetne silnice! Kakšno je magnetno polje izven tuljave?
- E15)** Izpelji enačbo $I_o = U_o/\omega L$. Kako je z močjo? Kakšna je fazna razlika med tokom in napetostjo?
- E16)** Sila na tokovodnik v magnetnem polju. Sila med vzporednimi tokovodniki. Magnetni navor na tuljavo. Energija magnetnega momenta v magnetnem polju.
- E17)** Indukcijski zakon. Ilustriraj ga na primeru premikanja vodnika in vrtenja tuljave v magnetnem polju.
- E18)** Kolikšen električni tok teče skozi zaporedno povezane upor, tuljavo in kondenzator, ki so priključeni na izmenično napetost? Pri kateri frekvenci bo tok največji? Kolikšen tok teče, če je izvor napetosti istosmeren?
- E19)** Kako se razdelijo snovi glede na magnetne lastnosti? Kako vpliva prisotnost železnega jedra na lastnosti tuljave? Kako pojasnimo in izračunamo silo, s katero privlači stalni magnet feromagnetno snov?
- E20)** Pojasni delovanje neobremenjenega transformatorja. Zapiši vse električne in magnetne količine kot funkcije časa. Kakšno je razmerje med napetostjo na primarni in sekundarni strani?

- E21)** Izpelji izraz za gostoto energije v kondenzatorju in v tuljavi! Oceni vrednosti za kondenzator $S = 1m^2$, $d = 1mm$, $U = 100V$ in tuljavo $S = 100cm^2$, $l = 10cm$, $N=1000$, $I = 10A$.
- E22)** Skiciraj električni nihajni krog, pojasni njegovo nihanje. S kakšno frekvenco niha? Kakšni sta časovni odvisnosti napetosti na kondenzatorju in električnega toka? Kako je z energijo?
- E23)** Skiciraj izsevane električno in magnetno polje dipolne antene. Kako so povezani vektorji E, B in c? Kakšna je gostota energije, in kakšna izsevana moč?
- E24)** Poimenuj vrste elektromagnetnih valov z valovnimi dolžinami od nanometra do kilometra.
- E25)** Skiciraj lom bele svetlobe na optični prizmi, ki kaže dovolj močno disperzijo. Ilustriraj pojav totalnega odboja. **E26)** Kako z uklonsko mrežico izmerimo valovno dolžino svetlobe? Koliko uklonskih maksimumov izmerimo pri danem paru d , λ vrednosti? Kakšen je pogoj za ojačan odboj na tanki plasti dielektrika?
- E27)** Polarizacija valovanja na vrvi, radijskih valov in svetlobe. Kaj so polarizatorji?
- E28)** Skiciraj poti žarkov pri zbiralnih in razpršilnih lečah. Kako je goriščna razdalja odvisna od krivinskih radijev in lomnega količnika? Skiciraj nastanek slike.
- E29)** Skiciraj poti žarkov in napovej povečave pri lupi, fotoaparatu, daljnogledu, mikroskopu in projekcijskem aparatu.
- E30)** Kaj je nergijska gostota svetlobnega toka, kako pada gostota svetlobnega toka v odvisnosti od razdalje od svetila, od česa je odvisna osvetljenost neke ploskve?