

Prvi letnik

MERJENJE, FIZIKALNE KOLIČINE IN ENOTE

Dijaki/dijakinje:

1.1 Poznajo in uporabljajo osnovne količine SI in njihove enote:

Dijaki navedejo osnovne količine in njihove enote: masa (kg), dolžina (m), čas (s).

Priporočilo: že na tem mestu lahko vpeljemo definicijo za gostoto snovi $\rho = \frac{m}{V}$ in tako popestrimo temeljne eksperimentalne vaje iz merjenj.

Preostale osnovne količine in enote, električni tok (A), temperaturo (K), množino snovi (mol) spoznajo dijaki ob obravnavi ustreznih poglavij.

1.2 Znajo izmeriti izbrane fizikalne količine.

[Medpredmetna povezava s kemijo – varno delo pri eksperimentalnih vajah dijakov.]

1.3 Pretvarjajo enote in uporabljajo eksponentni način pisave (desetiške potence) pri velikih oziroma majhnih številskih vrednostih.

[Medpredmetna povezava z matematiko – pretvarjanje enot in računanje z desetiškimi potencami, uporaba žepnega računalca.]

1.4 Na podlagi več ponovljenih meritev izračunajo povprečno vrednost merjene količine in ocenijo absolutni in relativni odklik od povprečja:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad r = \frac{\Delta x}{\bar{x}}$$

[Medpredmetna povezava z matematiko – povprečna vrednost, absolutna in relativna napaka.]

1.5 Pri računanju uporabijo poenostavljena pravila za upoštevanje merskih napak pri glavnih računskih operacijah in zapisu rezultata, tako da natančnost prikažejo le s številom mest v decimalnem zapisu (število decimalnih ali število veljavnih mest):

Znajo oceniti napako pri merjenju z določeno merilno napravo. Poznajo vzroke napak pri merjenju in vedo, da ima vsaka meritev omejeno natančnost.

[Medpredmetna povezava med fiziko, biologijo, kemijo – fiziki obravnavajo merjenja in napake pri merjenjih (podlaga za kakovostno eksperimentalno delo vseh naravoslovnih predmetov).]

~~1.6 Nadgradnja v 4. letniku: znajo zapisati vrednosti z absolutno in relativno~~

~~napako $x = \bar{x} \pm \Delta x = \bar{x} \left(1 \pm \frac{\Delta x}{\bar{x}}\right)$ in uporabljati pravila za upoštevanje merskih napak pri temeljnih računskih operacijah.~~

~~[Medpredmetna povezava z matematiko – statistika, standardni odklik.]~~

1.7 Izmerjene vrednosti prikažejo s tabelami in grafi:

Grafe znajo narisati ročno, priporočljiva je tudi uporaba ustreznih računalniških programov (Excel, Logger Pro in podobno).

[Medpredmetna povezava z matematiko in informatiko – prikazovanje podatkov s tabelami in diagrami.]



PREMO IN KRIVO GIBANJE

Dijaki/dijakinje:

2.1 Poznaj o definiciji za trenutno in povprečno hitrost pri premem gibanju:

Dijaki razlikujejo koordinato x , premik Δx in opravljeno pot s .

Razlikujejo med povprečno hitrostjo na poljubnem intervalu Δt : $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ in trenutno

hitrostjo $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$, ko je Δt ustrezno majhen, ter uporabijo ti definiciji pri premem gibanju. Zavedajo se relativnosti gibanja in znajo za premo enakomerno gibanje izračunati relativno hitrost telesa glede na enakomerno se gibajoč sistem.

2.2 Ponovijo in znajo uporabiti definicijo pospeška pri premem gibanju:

Dijaki definirajo pospešek pri enakomerno pospešenem gibanju $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$.

Definicijo uporabijo za računanje pospeška in trenutne hitrosti pri enakomerno pospešenem gibanju. Vedo, da vsa telesa na Zemlji padajo z enakim pospeškom, neodvisno od mase, če nanje vpliva le teža.

2.3 Ponovijo in uporabljajo enačbe za pot, hitrost in pospešek pri enakomernem in pri enakomerno pospešenem premem gibanju. Zapišejo in uporabljajo enačbe za lego in premik pri enakomernem in pri enakomerno pospešenem premem gibanju. Grafično prikažejo količine x , s , v in a v odvisnosti od časa t (samo za primere, ko je začetna hitrost pri enakomerno pospešenem gibanju enaka nič):

Znajo uporabiti enačbi $s = \bar{v} \cdot t$, $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$ za računanje poti pri enakomerno pospešenem gibanju.

Znajo uporabiti enačbi $x = x_0 \pm v t$ in $x = x_0 \pm \frac{a t^2}{2}$ za računanje lege pri enakomernem in pri enakomerno pospešenem gibanju.

Dijaki z danega grafa ugotovijo vrsto gibanja in začetne pogoje. Iz danega (besednega) opisa gibanja, pri katerem sta hitrost ali pospešek konstantna, znajo skicirati grafe $x(t)$, $s(t)$, $v(t)$ in $a(t)$.

Grafe $v(t)$ in $a(t)$ znajo skicirati tudi za primere, ko začetna hitrost ni enaka nič.

2.4 Zapišejo in uporabljajo enačbe za lego, premik, hitrost in pospešek pri enakomernem in pri enakomerno pospešenem premem gibanju ter grafično prikažejo količine x , s , v in a v odvisnosti od časa t (za primere, ko začetna hitrost ni enaka nič).

[Medpredmetna povezava z matematiko – dijaki prepoznajo povezavo med $y = kx + n$ in npr. $v = v_0 - a t$. Dijaki razumejo primere, zapišejo enačbe in narišejo grafe za enakomerno pospešeno ($v = v_0 + a t$) in za enakomerno pojemalno gibanje ($v = v_0 - a t$).]

2.5 Razumejo, da sta hitrost in pospešek vektorja, in ju znajo predstaviti s sliko.

2.6 Razumejo, kaj v grafu pomenita strmina in ploščina:

Z grafa $x(t)$ znajo razbrati hitrost (strmina), z grafa $v(t)$ pa premik (ploščina pod krivuljo) in pospešek (strmina).

[Medpredmetna povezava z matematiko – strmina krivulje in ploščina pod krivuljo.]



2.7 Pri enakomernem in enakomerno pospešenem premem gibanju z grafa $a(t)$ določiti spremembo hitrosti (ploščina pod krivuljo).

2.8 Za premo gibanje povežejo predznak hitrosti s smerjo gibanja, po predznaku pospeška in hitrosti pa prepoznajo zaviranje ali pospeševanje.

2.9 Poznajo in znajo uporabiti definicije za frekvenco, obhodni čas in obodno hitrost pri enakomernem kroženju. Navedene količine tudi izmerijo in izračunajo:

Dijaki znajo zapisati zveze med obhodnim časom, frekvenco in obodno hitrostjo. Iz dane količine znajo izračunati preostale;

$$v = \frac{1}{t_0}, \quad v = \frac{2 \pi r}{t_0} = 2 \pi r \nu.$$

~~**2.10 Zapišejo radialni pospešek, pojasnijo njegov pomen in ga izračunajo za dane enakomerno kroženje:**~~

~~Radialni pospešek zapišejo v obliki $a_r = \frac{v^2}{r}$. Znajo pojasniti, da je enakomerno kroženje pospešeno gibanje, ker se spreminja smer hitrosti. Vedo, da je smer pospeška enaka smeri spremembe hitrosti (proti središču) in znajo izračunati njegovo velikost.~~

~~**2.11 Razumejo izpeljavo izraza za radialni pospešek pri enakomernem kroženju in ga pri obravnavi sil povežejo s centripetalno silo.**~~

~~**2.12 (I) Poznajo in znajo uporabiti definicijo kotne hitrosti.**~~

~~**2.13 Ravninsko enakomerno gibanje razstavijo na gibanji v smeri koordinatnih osi, postopek uporabijo v računskih primerih. Vodoravni met razstavijo na prostopadanje in enakomerno gibanje ter računajo domet in trenutno hitrost.**~~

~~SILA IN NAVOR~~

Dijaki/dijakinje:

3.1 Prepoznajo, da je sila vektorska količina in ponovijo njeno enoto:

Dijaki vedo, da je sila količina, s katero opišemo medsebojno delovanje dveh teles. Delovanje sile spoznajo po njenih učinkih in znajo navesti primere delovanja sil. Vedo, da silo opredelimo z njeno velikostjo, smerjo in prijemališčem.

3.2 Ponovijo grafično seštevanje sil v ravnini in pomen rezultante:

Dijaki narišejo smer rezultante dveh sil in grafično določijo njeno velikost.

3.3 Grafično razstavijo sile na komponente:

Dijaki narišejo silo, jo razstavijo na dve komponenti v predpisanih smereh in grafično določijo velikosti komponent (risanje sil v ustreznem merilu).

~~**3.4 V pravokotnem koordinatnem sistemu izračunajo velikost komponent vzdolž osi oziroma iz komponent izračunajo velikost sile.**~~

~~[Medpredmetna povezava z matematiko – vektorji, pravokotni koordinatni sistem v ravnini in prostoru; krajevni vektor točke; kotne funkcije v pravokotnem trikotniku.]~~

3.5 Zapišejo in znajo uporabiti izrek o ravnovesju sil:

Dijaki rešujejo zahtevnejše probleme (kot v osnovni šoli), pri katerih je rezultanta sil na telo enaka nič in telo miruje ali se giblje s stalno hitrostjo po premici.

3.6 Vedo, da so za ugotavljanje ravnovesja telesa in za pospešek telesa pomembne le sile, s katerimi okolica deluje na telo, imenujemo jih zunanje sile:



Dijaki ločijo med silami, ki delujejo na telo, in silami, s katerimi telo deluje na okolico. Za izbrani sistem teles razlikujejo med zunanji in notranji silami.

3.7 Razumejo zakon o vzajemnem učinku in ga znajo uporabiti na posameznih primerih:

Dijaki ločijo med silo in nasprotno silo in znajo uporabiti zakon o vzajemnem učinku. Vedo, da sile delujejo vzajemno.

3.8 Uporabijo vzmet za merjenje sil (ponovitev iz OŠ) in spoznajo prožnostni koeficient vzmeti: $F = k x$.

Dijaki navedejo več primerov deformacije, zapišejo enačbo in predstavijo graf $F = F(x)$. Zavedajo se omejene veljavnosti enačbe.

3.9 Na kvalitativni ravni ponovijo silo trenja, silo lepenja in silo upora. Rešujejo naloge, kjer nastopajo omenjene sile ter znajo uporabiti enačbo za silo trenja:

$$F_t = k_t F_N.$$

3.10 Poznajo enačbo za silo lepenja in rešujejo naloge, kjer nastopa lepenje.

3.11 Znajo izračunati sile na telo, ki miruje ali se giblje po klancu.

~~3.12 Poznajo in znajo uporabiti definicijo za navor sile in pojasniti njegov pomen za ravnovesje teles:~~

~~$$M = r' F$$~~

~~Dijaki znajo določiti ročico sile kot razdaljo med premico nosilke sile in osjo. Vedo, da za ravnovesje telesa ni dovolj, da je vsota vseh sil na telo nič, ampak da to velja tudi za napore.~~

3.13 Vedo, da je prijemališče sile teže telesa v težišču in znajo navesti težišča preprostih homogenih teles.

~~3.14 (I) Izračunajo lego težišča za sistem točkastih teles v ravnini.~~

3.15 Ponovijo definicijo tlaka, znajo opisati, kako ga merimo. Uporabijo merilnike tlaka:

$$p = \frac{F}{S}.$$

Dijaki vedo, da je učinek sile odvisen od površine, na katero sila deluje, naštejejo ustrezne primere in uporabijo definicijo v računskih primerih. Razložijo tlak v tekočinah in delovanje hidravličnih sistemov. Vedo, da je težni tlak tekočine odvisen od višine stolpca tekočine in njene gostote. Razlikujejo primere, ko merimo tlak ali razliko tlaka. Opišejo merjenje zračnega tlaka in kvalitativno razložijo, kako se ta spreminja z nadmorsko višino.

[Medpredmetna povezava z geografijo – zračni tlak.]

~~3.16 Izpeljejo enačbo za težni tlak v tekočinah in jo uporabijo pri ravnovesju tekočin in teles v tekočinah (izpeljejo silo vzgona).~~

3.17 Ponovijo izračun sile vzgona.

Dijaki rešujejo probleme, v katerih nastopa sila vzgona.



NEWTONOVI ZAKONI IN GRAVITACIJA

Dijaki/dijakinje:

4.1 Ponovijo in znajo uporabiti Newtonove zakone pri poljubnem premem gibanju in padanju:

$$\Sigma F_z = m a.$$

Dijaki rešujejo primere premege gibanja telesa. Med silami nastopata tudi sila trenja in zračnega upora. (Problemi ne vključujejo gibanja telesa po klancu.) Vedo, da sta za pospešek telesa pomembni rezultanta vseh sil in masa. Vedo, da je masa merilo za vztrajnost telesa.

4.2 Ponovijo in uporabljajo zvezo med težo in maso $F_g = m g$:

Dijaki vedo, da vsa telesa na Zemlji padajo z enakim pospeškom: telo z večjo maso Zemlja bolj privlači, hkrati pa se telo z večjo maso bolj upira spremembi gibanja.

~~2.10 Zapišejo radialni pospešek, pojasnijo njegov pomen in ga izračunajo za dane enakomerno kroženje:~~

~~Radialni pospešek zapišejo v obliki $a_r = -\frac{v^2}{r}$. Znajo pojasniti, da je enakomerno kroženje pospešeno gibanje, ker se spreminja smer hitrosti. Vedo, da je smer pospeška enaka smeri spremembe hitrosti (proti središču) in znajo izračunati njegovo velikost.~~

~~4.3 Uporabijo Newtonove zakone pri enakomernem kroženju:~~

~~Vedo, da je centripetalna sila ime za rezultanto sil, ki da telesu radialni pospešek. Znajo določiti centripetalno silo pri kroženju: $F = m a_r = m \frac{v^2}{r}$.~~

4.4 Razumejo in znajo uporabiti gravitacijski zakon: $F = \frac{G m_1 m_2}{r^2}$:

Dijaki vedo, da je gravitacijska privlačna sila sorazmerna z masama obeh teles in obratno sorazmerna s kvadratom razdalje med težiščema teles. Razumejo, da je teža gravitacijska privlačna sila med telesom in Zemljo. Vedo, da je gravitacijska sila odločilna pri gibanju satelitov, planetov, zvezd in galaksij v vesolju in da je gravitacijska sila centripetalna sila pri gibanju satelitov in planetov.

4.5 Iz gravitacijskega zakona izpeljejo težni pospešek in izračunajo maso Zemlje.

4.6 Izpeljejo, kako se spreminja težni pospešek nad površjem Zemlje v odvisnosti od oddaljenosti do središča Zemlje.

~~4.7 Uporabijo gravitacijski zakon pri kroženju planetov in satelitov.~~

~~4.8 (I) Naštejejo Keplerjeve zakone in pojasnijo tretji Keplerjev zakon za kroženje planetov.~~

~~4.9 Izračunajo maso Sonca iz gravitacijske konstante, oddaljenosti Zemlje od Sonca ter njenega obhodnega časa okrog Sonca.~~



IZREK O GIBALNI KOLIČINI

Dijaki/dijakinje:

5.1 Spoznajo in znajo uporabiti definiciji za sunek sile in gibalno količino v vektorski obliki:

$$\vec{G} = m \cdot \vec{v}.$$

5.2 Zapišejo izrek o gibalni količini in razložijo, kdaj se gibalna količina ohranja:

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{G}.$$

5.3 Uporabijo ohranitev gibalne količine pri trkih in odzivih. Razložijo nekaj primerov, pri katerih se gibalna količina ohranja.

~~5.4 (I) Poznajo in razumejo silo curka in nasprotno silo curka.~~

DELO IN ENERGIJA

Dijaki/dijakinje:

7.1 Ponovijo definicijo za delo in spoznajo definicijo za moč ter ju uporabljajo v računskih primerih:

$$A = F s, P = \frac{A}{t}.$$

Delo odsekoma stalne sile računajo za primere, ko je sila vzporedna s premikom. Vedo, da sila, ki deluje pravokotno na smer gibanja, ne opravlja dela.

7.2 Izračunajo delo stalne sile za primere, ko sila ni vzporedna s premikom.

[Medpredmetna povezava z matematiko – skalarni produkt.]

7.3 Uporabljajo enačbo za kinetično energijo pri translacijskem gibanju:

$$W_k = \frac{m v^2}{2}.$$

7.4 Ponovijo enačbo za spremembo potencialne energije v homogenem težnem polju:

$$\Delta W_p = m g \Delta h.$$

7.5 Zavedajo se, da ima izraz $\Delta W_p = m g \Delta h$ omejeno veljavnost, ko se oddaljujemo od Zemlje.

7.6 Izračunajo delo, ki ga prožna vijačna vzmet prejme ali odda, ter zapišejo

enačbo za prožnostno energijo vijačne vzmeti $A = \Delta W_{pr} = \frac{k x^2}{2}$.

7.7 Znajo uporabiti izrek o mehanski energiji in razložiti, kdaj se mehanska energija ohranja:

$$A = \Delta W_k + \Delta W_p + \Delta W_{pr}.$$

Dijaki vedo, v katerih primerih lahko uporabimo izrek o mehanski energiji. Vedo, da je A delo vseh zunanjih sil razen teže. Znajo naštetih primere za pretvarjanje ene oblike energije v drugo. Z izrekom o ohranitvi mehanske energije opišejo preprost sistem enega ali dveh teles (na primer prosto padanje ali centralni elastični trk, pri katerem se ohranja kinetična energija).

~~7.8 (I) Uporabijo enačbo za kinetično energijo telesa pri vrtenju okrog stalne osi.~~

~~7.9 Izpeljejo in uporabijo enačbo za delo tlaka.~~