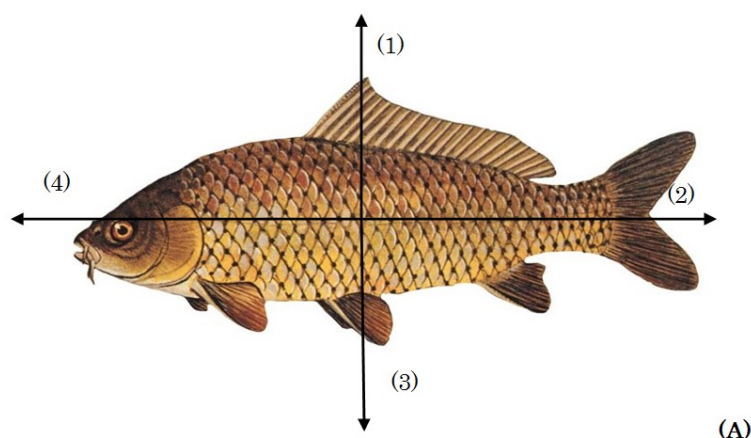


Fizikas valsts 64. olimpiāde

Otrā posma uzdevumi 9. klasei

9 – 1: Zivs

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem.



Zivs ezera dibenā peld uz vietas paslēpusies ūdenszālēs. Zīmējumā (A) ir parādīti iespējamie spēka vērsuma virzieni.

1. (2 punkti)

a. Kā ir vērsts zivs smaguma spēks, kas darbojas uz zivi ūdenī?

Izvēlies vienu:

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- Citā virzienā
- Šāds spēks uz zivi nedarbojas

b. Kā ir vērsts Arhimēda spēks, kas darbojas uz zivi ūdenī?

Izvēlies vienu:

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- Citā virzienā
- Šāds spēks uz zivi nedarbojas

c. **Pieņemsim**, ka kādā brīdī zivs smaguma spēks ir lielāks par Arhimēda spēku, kas darbojas uz zivi ūdenī. Kā ir vērsts kopējais spēks, kas darbojas uz zivi ūdenī?

Izvēlies vienu:

- (1)
- (2)
- (3)
- (4)
- Citā virzienā
- Kopējais spēks, kas darbojas uz zivi ir 0

2. (4 punkti)

Ūdens blīvums $\rho_u = 1.0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$, brīvās krišanas paātrinājums $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Zivs masa $m_o = 2 \text{ kg}$. Zivs vienmērīgi peld ūdenī.

a. Cik liels smaguma spēks darbojas uz zivi?

Atbilde: N

b. Cik liels Arhimēda spēks darbojas uz zivi?

Atbilde: N

c. Pieņemsim, ka Arhimēda spēks, kas darbojas uz citu zivi ir 40 N. Cik liels ir zivs tilpums?

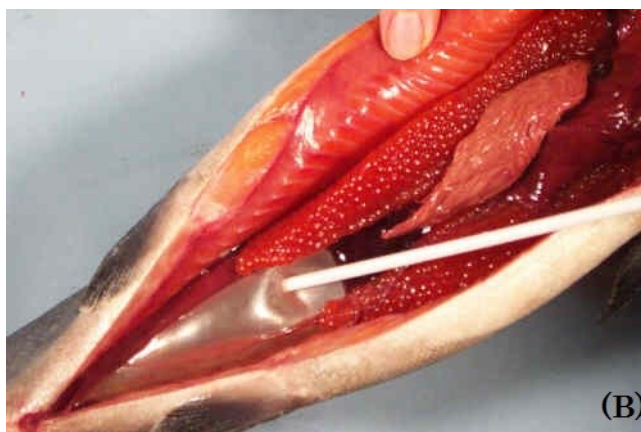
Atbilde: m^3

d. Cik liels ir šis zivs blīvums?

Atbilde: kg/m^3

3. (3 punkti)

Zivs peldēšanas dziļumu var mainīt, mainot peldpūšļa tilpumu. Peldpūslis ir iegarens bālgans ar gaisu pildīts pūslis kā redzams attēlā (B).



Zivs peld tuvu ūdenstilpnes apakšai un atrodas līdzsvara stāvoklī. Ūdens blīvums $\rho_u = 1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Brīvās krišanas paātrinājums $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$. Pieņemsim, ka peldpūslim ir cilindra forma un tā tilpums ir 45 cm^3 . Zivs masa nav zināma.

a. Pamanot ūdens virspusē barību, zivs piepūš peldpūslī un uzpeld līdz ūdens virsmai. Pieņemot, ka zivs masa šajā procesā nemainās, nosaki, kas notiek ar zivs blīvumu.

Atbilde:

Izvēlies vienu: **Blīvums**

- nemainās
- palielinās
- samazinās

b. Uzpeldot, zivs peldpūšļa rādiuss palielinās 1,5 reizes. Aprēķini, par cik kubikcentimetriem ir palielinājies zivs peldpūšļa tilpums.

Atbilde: cm^3

c. Pieņemsim, ka zivs peldpūslis ir palielinājies par 5 cm^3 (šī vērtība nesakrīt ar iepriekšējā jautājumā aprēķināto). Cik liels kopējais spēks darbojas uz zivi, kamēr nav iestājies līdzsvars pēc peldpūšļa palielināšanas?

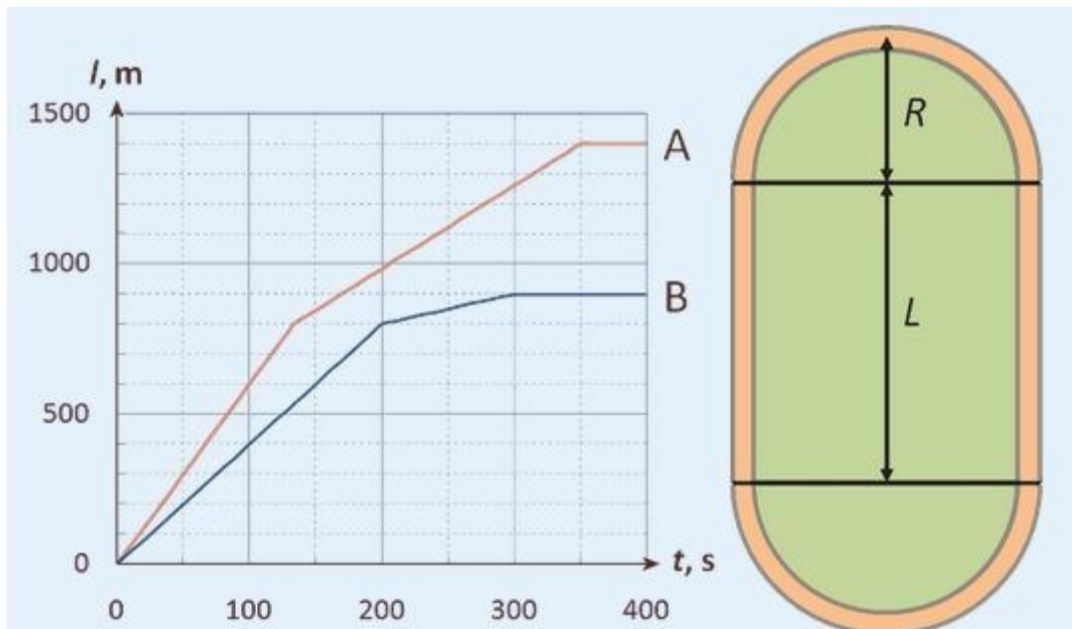
Atbilde: mN

4. (1 punkts)

Zivs, kuras tilpums $V_1 = 2 \text{ dm}^3$ peld $h_1 = 10 \text{ m}$ dziļā ūdenī, kur ūdens blīvums ir $\rho_{u1} = 1025 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$. Tad tā izlaiž gaisu no peldpūšļa, lai ienirtu dziļāk. Pēc kāda laika zivs ir nonākusi $h_2 = 1000 \text{ m}$ dziļumā, kur ūdens blīvums ir $\rho_{u2} = 1032 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, un atkal peld līdzsvara stāvoklī. Aprēķini zivs tilpumu **kubikdecimetros** šajā dziļumā. Atbildi noapaļo līdz tūkstošdaļām.

Atbilde: dm^3

9 – 2: Skrējēji



Divi sportisti A un B vienojušies skriet vienu distanci pa stadionu, kurš redzams attēlā un kura izmēri ir $L = 100 \text{ m}$, $R = 31,8 \text{ m}$. Stadiona forma galos atbilst pusriņķim. Sportisti distanci veic vienmērīgi ar nemainīgu ātrumu. Skrējēju veiktais ceļš ℓ (metros) atkarībā no laika t (sekundēs) ir parādīts grafikā. Lai nenotiktu strauja apstāšanās, sportisti pēc distances veikšanas turpina kādu brīdi skriet ar mazāku ātrumu un tad apstājas.

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem. **Atbildes ir veseli skaitļi.**

1. (1 punkts)

Cik **metrus** garu distanci sportisti skrēja?

Atbilde: m

2. (1 punkts)

Kurš no sportistiem finišēja pirmais?

Izvēlies vienu:

- A
- B

3. (1 punkts)

Kurš no sportistiem apstājās pirmais?

Izvēlies vienu:

- A
- B

4. (1 punkts)

Cik liels bija sportista *A* ātrums (**metros sekundē**) distances veikšanas laikā?

Atbilde: m/s

5. (1 punkts)

Cik liels bija sportista *B* ātrums (**metros sekundē**) distances veikšanas laikā?

Atbilde: m/s

6. (1 punkts)

Cik liels bija sportista *A* vidējais ātrums (**metros sekundē**) laikā no skrējiena sākuma līdz viņš apstājās?

Atbilde: m/s

7. (2 punkti)

Abi sportisti skrien pa vienu celiņu apkārt pa stadionu.

a. Cik garš ir viens aplis?

Atbilde: m

b. Cik pilni apli katram no sportistiem bija jānoskrien?

Atbilde:

8. (1 punkts)

100 sekundes pēc kustības sākuma, lēnākais skrējējs nolemj panākt ātrāko skrējēju. Pieņemot, ka ātrākais skrējējs nemaina savu ātrumu, ar cik lielu ātrumu (**metros sekundē**) otram skrējējam būtu jāveic atlikusī distance, lai viņi abi finišētu reizē?

Atbilde: m/s

9. (1 punkts)

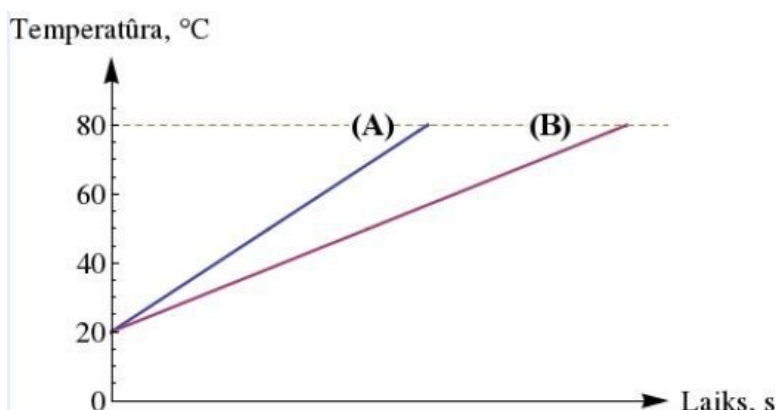
Distances veikšanas laikā pienāk brīdis, kad abi sportisti atrodas stadionam pretējās pusēs: uz vienas taisnes, kas iet caur stadiona centru. Kurā **sekundē** kopš kustības sākuma bija šis brīdis?

Atbilde: s

9 – 3: Tējkannas

Divās tējkannās — alumīnija un čuguna — ieliets vienādas masas ūdens daudzums. Tējkannas ar ūdeni silda uz plīts. Sildīšanas sākumā ūdens temperatūra vienāda ar 20 °C, bet sildīšanas beigās temperatūra ir 80 °C. Zīmējumā redzams ūdens temperatūras maiņas grafiks sildīšanas procesā. Čuguna īpatnējā siltumietilpība ir $c_c = 540 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$, alumīnija īpatnējā siltumietilpība ir $c_a = 880 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$, ūdens īpatnējā siltumietilpība ir $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$, $\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$.

Ievēro mērvienības, kādās jāizsaka atbildes. Dažus uzdevuma apakšpunktus var risināt neatkarīgi no pārējiem.



1. (2 punkti)

a. Kura līnija grafikā attēlo ūdens sildīšanu čuguna tējkannā, kura — alumīnija tējkannā?

Atbilde:

Izvēlies vienu:

A

- Alumīnija tējkanna
- Čuguna tējkanna

B

- Alumīnija tējkanna
- Čuguna tējkanna

b. Abu tējkannu masas ir vienādas, $m_1 = m_2 = 700$ g. Katrā tējkannā ielēja 2 litrus ūdens, kura temperatūra ir $20\text{ }^\circ\text{C}$. Abas tējkannas karsēja vienādos apstākļos uz plīts. Pēc 5 minūtēm ūdens čuguna tējkannā sāka vārīties. Cik liels siltuma daudzums tika pievadīts čuguna tējkannai šajā procesā?

Atbilde: J

2. (2 punkti)

Nākamajā dienā, kad tējkannas bija atdzisušas, katrā no tām ielēja 1 litru ūdens, kura temperatūra ir $20\text{ }^\circ\text{C}$. Abu tējkannu masas ir vienādas, $m_1 = m_2 = 700$ g. Abas tējkannas karsēja vienādos apstākļos uz plīts.

a. Cik liels siltuma daudzums tika pievadīts čuguna tējkannai, lai sasildītu ūdeni līdz vārīšanās temperatūrai?

Atbilde: J

b. Cik liela bija alumīnija tējkannas temperatūra tajā brīdī, kad čuguna tējkannā sākās ūdens vārīšanās? Rezultātu noapaļo līdz veseram skaitlim.

Atbilde: $^\circ\text{C}$

3. (3 punkti)

Jauda P ir fizikāls lielums, kas raksturo, cik liels siltuma daudzums Q izdalās noteiktā laika vienībā t . Jaudu mēra vatos (W): $P = \frac{Q}{t}$.

a. Siltuma daudzums, kuru laika vienībā rada elektriskā plīts ir nemainīgs visā ūdens sildīšanas laikā. Pieņemsim, ka čuguna tējkannai 5 minūšu laikā pievadītais siltuma daudzums bija $900\,000$ J (**šī vērtība nesakrīt ar iepriekšējā uzdevumā iegūto rezultātu**). Cik liela ir plīts jauda?

Atbilde: W

b. Cik liels siltuma daudzums ir nepieciešams, lai čuguna tējkannā, kurā atrodas 2 l līdz $100\text{ }^\circ\text{C}$ uzkarsēts ūdens, tas pilnībā iztvaikotu? Ūdens īpatnējais iztvaikošanas siltums ir $L = 2,26 \times 10^6 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$. Rezultātu noapaļo līdz simtdaļai.

Atbilde: MJ

c. Pēc cik minūtēm no vārīšanas sākuma ūdens čuguna tējkannā pilnīgi izvārījās, pieņemot, ka tika pievadīts 6 MJ liels siltuma daudzums (**šī vērtība nesakrīt ar iepriekšējā uzdevumā iegūto rezultātu**)? Rezultātu noapaļo līdz veseram skaitlim.

Atbilde: min

4. (3 punkti)

Artūrs no ledusskapja izņēma puslitru ūdens pudelē, kura temperatūra bija $+3\text{ }^\circ\text{C}$. Lai nesaukstētos, dzerot vēsu ūdeni, viņš ielēja to alumīnija krūzē, kura stāvēja istabā uz galda un atšķaidīja to ar karstu ūdeni, kura temperatūra bija $80\text{ }^\circ\text{C}$. Alumīnija krūzes masa ir 300 g.

a. Cik liela karstā ūdens masa jāpielej aukstam ūdenim, lai ūdens pēc sajaukšanās būtu istabas temperatūrā (20 °C)?

Atbilde: g

b. Cik liela karstā ūdens masa jāpielej aukstam ūdenim, lai ūdens pēc sajaukšanās būtu 40 °C?

Atbilde: g