



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2025/2026. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
ЗАДАЦИ

ДРЖАВНИ НИВО
18-19.04.2026.

1. Јована се кретала дуж праволинијске стазе тако да је укупно време кретања поделила на четири једнака дела. Током прве четвртине времена њена средња брзина била је v_{sr1} , а током сваке наредне четвртине та брзина била је два пута мања него у претходној четвртини. Ако је средња брзина Јоване на целој стази износила $v_{sr} = 1,5 \text{ m/s}$, одредити v_{sr1} .
2. Никола је изашао из стана и кренуо ка пекари удаљеној $s_1 = 420 \text{ m}$ брзином $v_1 = 1 \text{ m/s}$. У пекари се задржао $t_2 = 7 \text{ min}$, а затим је од пекаре до продавнице прешао растојање $s_3 = 384 \text{ m}$ брзином $v_3 = 0,8 \text{ m/s}$. У продавници се задржао $t_4 = 10 \text{ min}$, након чега се вратио у стан прешавши још $s_5 = 120 \text{ m}$ брзином $v_5 = 0,5 \text{ m/s}$. Одредити укупно време Николиног кретања и његову средњу брзину, а затим скицирати график зависности брзине од времена за целокупно кретање.
3. Ненад је поставио дрон у тачку старта праволинијске стазе дужине s , а затим је са балоном стао на средину стазе. У почетном тренутку пустио је балон и истовремено покренуо дрон ка тачки циља. Дрон се кретао брзином $v_D = 5 \text{ m/s}$ у односу на околни ваздух. Дуж стазе је дувао ветар, односно ваздух се кретао брзином v_V у односу на тло, од старта ка циљу. После времена t_1 , дрон и балон су истовремено стигли у тачку циља. Тада је Ненад одмах окренуо дрон, удвостручио брзину дрона у односу на ваздух и вратио га ка тачки старта. За повратак дрона од циља до старта било је потребно $t_2 = 12 \text{ s}$. Занемарити време потребно за окретање дрона. Одредити дужину стазе s .
4. Када је ушао у лабораторију, Мита је на столу нашао теразије са два таса и теговима, мензуром са водом, браон куглице, сиве куглице густине $\rho_S = 2,7 \text{ g/cm}^3$ и зелене куглице. Да би одредио густину зелених куглица, у мензуром је најпре убацио сиве куглице, а затим браон куглице, при чему су браон куглице подигле ниво воде за два пута већу висину него сиве. Потом је убацио и зелене куглице, које су подигле ниво воде за три пута већу висину него браон куглице. После тога је из мензуре извадио све сиве куглице и ставио их на леви тас теразија, а на десни тас ставио је један тег, па су теразије биле у равнотежи. Затим је на леви тас додао и све зелене куглице, а да би теразије поново биле у равнотежи, на десни тас је додао још десет тегова, од којих је сваки имао два пута већу масу од првог тегга. Одредити густину зелених куглица. Сматрати да при убацивању куглица није долазило до преливања воде из мензуре и да су куглице стављане суве на тас.
5. Радован је желео да израчуна колико новца му је потребно за куповину нових плочица за реновирање старог купатила. Пошто није имао метар, а знао је да су старе плочице квадратног облика ивице $a = 10 \text{ cm}$, укупну површину зидова и пода одредио је бројањем старих плочица. На два зида избројао је по 780 плочица, на друга два зида по 351, а на поду 405 целих плочица. У продавници су му рекли да се плочице продају само у целим пакетима, а да се у једном пакету налази осам плочица димензија $c = 30 \text{ cm}$ и $d = 60 \text{ cm}$. Цена 1 m^2 плочица је 2 000 динара. Ако су плочице дебљине $h = 1 \text{ cm}$ и густине $\rho = 2,0 \text{ g/cm}^3$, одредити:
- а) колико је новца Радован морао да потроши;
б) колика је укупна маса купљених плочица.
Површину фугни занемарити.

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: Марко Милошевић, ПМФ Крагујевац

Рецензент: Проф. др Владимир Марковић, ПМФ Крагујевац

Председник комисије: Проф. др Мићо Митровић, Физички факултет, Београд

Свим такмичарима желимо успешан рад!



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2025/2026. ГОДИНЕ.



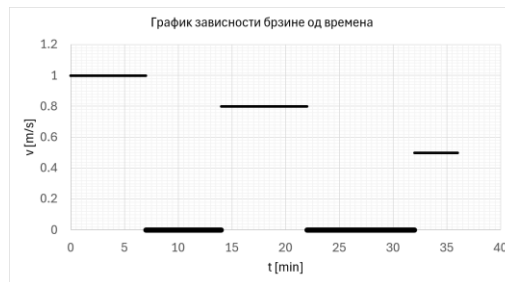
VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ДРЖАВНИ НИВО
18-19.04.2026.

1. Средње брзине током четвртина времена биле су v_{sr1} , $\frac{v_{sr1}}{2}$, $\frac{v_{sr1}}{4}$ и $\frac{v_{sr1}}{8}$ [2п+2п+2п]. Ако су s укупни пут и t укупно време, важи $v_{sr} = \frac{s}{t}$ [4п] и $s = \frac{t}{4} \left(v_{sr1} + \frac{v_{sr1}}{2} + \frac{v_{sr1}}{4} + \frac{v_{sr1}}{8} \right)$ [4п], одакле следи $v_{sr} = \frac{15}{32} v_{sr1}$, па је $v_{sr1} = \frac{32}{15} v_{sr} = 3,2 \text{ m/s}$ [5+1п].

2. За поједине делове Николиног кретања важи $t_1 = \frac{s_1}{v_1}$ [2п] ($t_1 = 7 \text{ min}$), $t_3 = \frac{s_3}{v_3}$ [2п] ($t_3 = 8 \text{ min}$) и $t_5 = \frac{s_5}{v_5}$ [2п] ($t_5 = 4 \text{ min}$). Укупно време Николиног кретања је $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 2 \text{ 160 s} = 36 \text{ min}$ [3+1п]. Укупан пређени пут износи $s = s_1 + s_3 + s_5$ [2п] (924 m) па је Николина средња брзина $v_{sr} = \frac{s}{t} = \frac{924 \text{ m}}{2 \text{ 160 s}} \approx 0,43 \text{ m/s}$ [2+1п]. График зависности брзине од времена састоји се од пет делова, за сваки део бодовати по [1п], тј. укупно 5 поена.



3. За време t_1 балон се, ношен ветром, кретао брзином v_v у односу на стазу и прешао је пут $\frac{s}{2}$, па важи $\frac{s}{2} = v_v t_1$ [4п]. За исто време дрон се ка циљу кретао брзином $v_D + v_v$ у односу на стазу, па је $s = (v_D + v_v) t_1$ [4п]. Пошто је за повратак дрона од циља до старта било потребно t_2 , а брзина дрона у односу на стазу је тада била $2v_D - v_v$, важи $s = (2v_D - v_v) t_2$ [4п]. Из прве две релације добија се $s = 2v_v t_1 = (v_D + v_v) t_1$, одакле следи $v_D = v_v$ [4п]. Заменом у трећу релацију добија се $s = v_D t_2 = 60 \text{ m}$ [3+1п].

4. Пошто је мензура истог попречног пресека, однос пораста нивоа воде једнак је односу запремина убачених куглица, па важи $V_B = 2V_S$ [3п] и $V_Z = 3V_B$ [3п], где су V_B , V_S и V_Z запремине браон, сивих и зелених куглица, по реду. Са теразија се добија $m_S = m_T$ [2п], а пошто је касније на десни тас додато још десет тегова, од којих сваки има два пута већу масу од првог тега, следи $m_Z = 20m_T$ [4п], где су m_S , m_T и m_Z масе сивих куглица, првог тега и зелених куглица, по реду. Густина зелених куглица дата је изразом $\rho_Z = \frac{m_Z}{V_Z}$ [1п], а густина сивих куглица изразом $\rho_S = \frac{m_S}{V_S}$ [1п]. Комбинацијом претходних релација добија се $\rho_Z = \frac{m_Z}{V_Z} = \frac{20m_S}{6V_S} = \frac{20}{6} \rho_S = 9 \text{ g/cm}^3$ [5п+1п].

5. Укупна површина зидова и пода износи $S = 2 \cdot 780a^2 + 2 \cdot 351a^2 + 405a^2 = 2 \text{ 667}a^2$ [4п] ($S = 26,67 \text{ m}^2$). У једном пакету плочица налази се површина $S_P = 8cd$ [2п] ($S_P = 1,44 \text{ m}^2$), па је број пакета које Радован треба да купи $N_P = \frac{S}{S_P} = \frac{2 \text{ 667}a^2}{8cd} \approx 18,52$, одакле следи да треба да купи 19 пакета [4п]. Зато је укупна цена плочица $C = 19 \cdot S_P \cdot 2 \text{ 000}$ динара [3п], односно $C = 54 \text{ 720}$ динара [1п]. Укупна површина купљених плочица је $S_{куп} = 19S_P = 27,36 \text{ m}^2$ [1п], па је њихова запремина $V = S_{куп}h = 0,2736 \text{ m}^3$ [2п]. Пошто је $\rho = 2,0 \text{ g/cm}^3 = 2 \text{ 000 kg/m}^3$, укупна маса купљених плочица износи $m = \rho V = 547,2 \text{ kg}$ [2+1п].

(У свим задацима признати и друге тачне начине решавања са еквивалентним начином бодовања)