



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2023/2024. ГОДИНЕ.

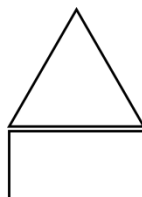


VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО
24.02.2024.

1. На путу до циља планинари су дошли до дела пута прекривеног блатом, тада су стали и раздвојили се у две групе. Након раздвајања, обе групе су истовремено кренуле ка циљу. Прва група је одлучила да заобиђе део пута прекривен блатом, и од места раздвајања на групе до циља прешла је $s_1 = 2000$ m средњом брзином $v_1 = 4$ km/h. Друга група планинара је одлучила да настави путем преко блата, и од места раздвајања на групе до циља прешла је $s_2 = 1500$ m средњом брзином $v_2 = 2,7$ km/h. Која група планинара је прва стигла до циља, и за колико раније?
2. Христини је било потребно $t_1 = 4$ min да од стана стигне до продавнице. Након обављене куповине, да би се вратила назад од продавнице до стана истим путем било јој је потребно $\Delta t = 2$ min више времена него када је одлазила у продавницу. Дужина пута којим је Христина ишла од стана до продавнице износи $s = 300$ m. За колико је Христинина брзина приликом одласка у продавницу већа од њене брзине у повратку из продавнице? У тренутку када је Христина из стана кренула у продавницу, њен супруг Стефан је кренуо ка истом стану са посла. Стефан је од посла до њиховог стана прешао $s_s = 8$ km средњом брзином $v_s = 24$ km/h. Уколико су Христина и Стефан истовремено стигли у стан, одредити колико времена је Христина провела у продавници.
3. У тренутку када је угледао пса, да би побегао од њега, зец је потрчао путем низбрдо. Низбрдо је трчао $t_1 = 80$ s средњом брзином $v_1 = 27$ km/h, потом је претрчао дуж равнице $s_2 = 1$ km средњом брзином $v_2 = 36$ km/h, а затим се зауставио да се одмори $t_3 = 60$ s. Одмах након одмора зец је прешао путем узбрдо $s_4 = 400$ m средњом брзином $v_4 = 28,8$ km/h и сакрио се у жбун. Одредити средњу брзину зеца од тренутка када је угледао пса до тренутка када се сакрио у жбун. Занемарити време потребно зецу да се сакрије у жбун. Нацртати график зависности пређеног пута зеца од времена.
4. Након што је снег престао да пада, Петар и Илија су из стана изашли напоље да ходају по снегу. Одлучили су да ходају тако да њихови трагови у снегу формирају облик куће као на слици. Петар је ходао тако да је његов траг у снегу био у облику правоугаоника страница $a = 4,5$ m и $b = 2,25$ m, а Илија је ходао тако да је његов траг у снегу био у облику једнакостраничног троугла странице $c = 4,5$ m. Да би облик куће у снегу био уочљивији из стана, за исто време t , Петар је два пута обишао читав обим правоугаоника ходајући константном брзином v_1 , а Илија је четири пута обишао читав обим троугла ходајући константном брзином v_2 . Ако је познато да је Илија ходао брже од Петра за $\Delta v = 0,5$ m/s, одредити брзине v_1 и v_2 .
5. У реци пливају нилски коњ и два крокодила (мужјак и женка), дуж истог правца, који је паралелан са обалом реке. Мужјак крокодила дужине l_1 плива низводно брзином $v_1 = 9,2$ km/h у односу на реку, док женка дужине $l_2 = 3,5$ m плива узводно брзином $v_2 = 7$ km/h у односу на реку, и њихово мимоилажење траје $t_1 = 2$ s. Након што се мимоишао са женком крокодила, мужјак крокодила наставља да плива низводно ка нилском коњу дужине $l_3 = 3,5$ m који плива низводно брзином v_3 у односу на реку, и прстиже га за $t_2 = 9,53$ s. Одредити брзину нилског коња v_3 у km/h у односу на реку и дужину мужјака крокодила l_1 .



Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: Марко Милошевић, ПМФ Крагујевац

Рецензент: доц. 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 2023/2024. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ
НИВО
24.02.2024.

1. Да би дошла до циља, првој групи је било потребно време $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = 1800 \text{ s}$ [5+1п], а другој групи $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = 2000 \text{ s}$ [5+1п]. Дакле, до циља је прва стигла прва група [3п], и то $\Delta t = t_2 - t_1 = 200 \text{ s} \approx 3,33 \text{ min}$ [4+1п] пре друге групе.

2. Христинина брзина приликом одласка у продавницу износи $v_1 = \frac{s}{t_1} = 1,25 \text{ m/s}$ [2+1п]. Време које јој је потребно да се врати из продавнице до стана износи $t_2 = t_1 + \Delta t = 360 \text{ s}$ [3п], па је њена брзина у повратку $v_2 = \frac{s}{t_2} \approx 0,83 \text{ m/s}$ [2+1п]. Христинина брзина приликом одласка у продавницу већа је од њене брзине у повратку из продавнице за $\Delta v = v_1 - v_2 \approx 0,42 \text{ m/s}$ [3+1п]. Стефан је од посла до стана путовао $t_s = \frac{s_s}{v_s} = 1200 \text{ s} = 20 \text{ min}$ [2+1п], и исто толико времена је требало Христини да из стана оде до продавнице и врати се назад, при чему је Христина у путу провела време $t_1 + t_2$ [1п]. Дакле, Христина је у продавници провела $t_p = t_s - (t_1 + t_2) = 600 \text{ s} = 10 \text{ min}$ [2+1п].

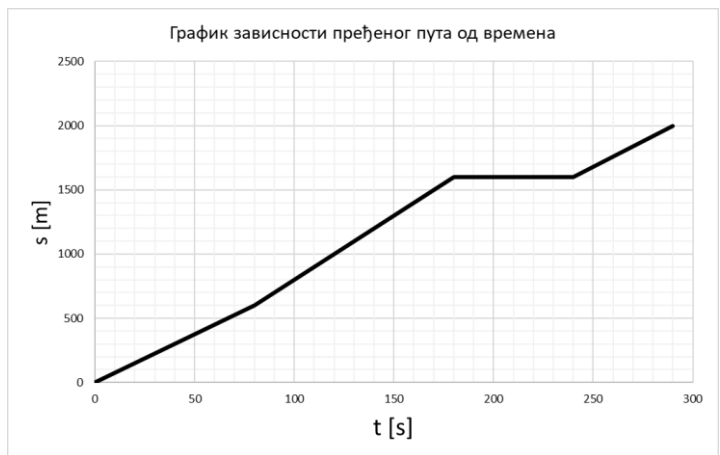
3. За делове зечијег пута важи: $s_1 = v_1 t_1 = 600 \text{ m}$ [2п]; $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = 100 \text{ s}$ [2п]; $s_3 = 0 \text{ m}$ [2п]; $t_4 = \frac{s_4}{v_4} = 50 \text{ s}$ [2п].

Укупно растојање које је зец прешао од тренутка када је угледао пса до тренутка када се сакрио у жбун износи $s = s_1 + s_2 + s_3 + s_4 = 2000 \text{ m}$ [1+1п], а време које му је било потребно да пређе то растојање износи $t = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 290 \text{ s}$ [1+1п]. Зечија средња брзина износи

$v_s = \frac{s}{t} \approx 6,9 \text{ m/s}$ [3+1п]. Сваки исправно

нацртан део графика носи 1п, тј. 4п укупно за читав график.

t [s]	s [m]
0	0
80	600
180	1600
240	1600
290	2000



4. За исто време t , Петар је прешао пут $s_1 = 2 \cdot 2(a+b) = 27 \text{ m}$ [3+1п], док је Илија прешао пут $s_2 = 4 \cdot 3c = 54 \text{ m}$ [3+1п]. Притом важе релације: $s_1 = v_1 t$ [2п]; $s_2 = v_2 t$ [2п]; $v_2 = v_1 + \Delta v$ [2п]. Комбинацијом претходних релација, за Петрову брзину добија се $v_1 = \frac{\Delta v \cdot s_1}{s_2 - s_1} = 0,5 \text{ m/s}$ [4+1п]. Илијина брзина износи $v_2 = 1 \text{ m/s}$ [1п].

5. При мимоилажењу мужјак и женка крокодила морају прећи растојање $l_1 + l_2$ [2п], где је притом њихова релативна брзина $v_1 + v_2$ [3п], при чему је време мимоилажења t_1 , па важи релација $l_1 + l_2 = (v_1 + v_2)t_1$ [2п], одакле је $l_1 = (v_1 + v_2)t_1 - l_2 = 5,5 \text{ m}$ [2+1п]. При претицању, мужјак крокодила и нилски коњ морају прећи растојање $l_1 + l_3$ [2п], где је притом њихова релативна брзина $v_1 - v_3$ [3п], при чему је време претицања t_2 , па важи релација $l_1 + l_3 = (v_1 - v_3)t_2$ [2п], одакле је $v_3 = v_1 - \frac{l_1 + l_3}{t_2} = 5,8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ [2+1п].

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



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2023/2024. ГОДИНЕ.

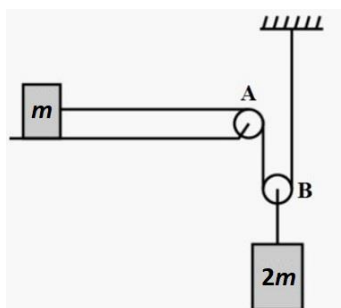


VII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ
НИВО
24.02.2024.

1. Ако се тела А и В крећу константним брзинама v_A и v_B у истом смеру, удаљеност између њих се повећава за $x_1 = 1,2$ m сваке $t_1 = 2$ s. Ако се иста тела крећу једно ка другоме брзинама v_A и v_B , удаљеност између њих се смањује за $x_2 = 8$ m сваке $t_2 = 4$ s. Одредити бројне вредности брзина v_A и v_B .
2. Гепард је најбржа копнена животиња. Максимална брзина коју може да развије гепард износи $v_{\max} = 112$ km/h, што најдуже може да потраје $t_{\max} = 20$ s. Наш гепард пређе раздаљину дужине x . Првих $t_1 = 180$ s трчи седмином максималне брзине, затим један километар претрчи четвртином своје максималне брзине, да би преосталу дужину трчао максималном брзином. Како се до тренутка постизања максималне брзине мало уморио, време током кога трчи максималном брзином једнако је половини најдуже могућег трајања гепардовог трчања максималном брзином. Наћи средњу брзину гепарда на целом путу. Колико би времена било потребно гепарду да пређе раздаљину x , уколико све време трчи осмином своје максималне брзине? Сматрати да су брзине на свакој појединачној деоници константне.
3. Стаклена чаша облика квадра има основу облика квадрата страница $a = 4$ cm и висину $h = 6$ cm. Дебљина вертикалног зида је $d_1 = 0,4$ cm, а дна $d_2 = 0,8$ cm. Коликим притиском чаша делује на подлогу када стоји нормално, а коликим када је изврнута на отвор? (Густина стакла је $\rho = 2400$ kg/m³.)
4. На лифт масе M делује сила F , услед чега се лифт креће навише. О плафон лифта је, помоћу неистегљиве нити, окачен тег масе m . Одредити убрзање лифта. Уколико се нит прекине, колика ће бити убрзања тега и лифта у односу на земљу одмах после прекидања нити? Маса нити је занемарљива.
5. У систему приказаном на слици, одредити убрзања оба тела. Нит је неистегљива, а масе нити и котура су занемарљиве. Сва трења су занемарљива.



Узети да је $g = 9,81$ m/s².

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремила: др Нора Тркља Боца, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Иван Манчев, ПМФ, Ниш

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

Свим такмичарима желимо успешан рад!



VII

РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ
НИВО
24.02.2024.

1. 1. начин: Када се тела крећу у истом смеру растојање између њих се повећава ако је брзина првог тела (по редоследу кретања), тј. тела А, већа од другог. За време t_1 растојање између тела се повећа за разлику пређених путева тела А и В: $x_1 = s_A - s_B = v_A t_1 - v_B t_1$ [5п]. Када се тела крећу једно другоме у сусрет, растојање између њих се, за време t_2 , смањи за укупан пут који ова два тела пређу за то време: $x_2 = s_A + s_B = v_A t_2 + v_B t_2$ [5п]. На основу претходних једначина следи: $v_A - v_B = \frac{x_1}{t_1}$ [2п] и $v_A + v_B = \frac{x_2}{t_2}$ [2п], на основу чега се одређују тражене брзине: $v_A = \frac{1}{2} \left(\frac{x_1}{t_1} + \frac{x_2}{t_2} \right) = 1,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ [2+1п] и $v_B = \frac{x_2}{t_2} - v_A = 0,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ [2+1п].

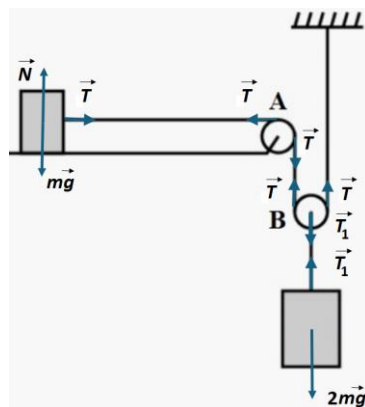
2. начин: Када се тела крећу у истом смеру, релативна брзина једног у односу на друго тело је: $v_1 = v_A - v_B = \frac{x_1}{t_1}$ [7п]. Када се тела крећу једно другоме у сусрет, релативна брзина једног у односу на друго тело је: $v_2 = v_A + v_B = \frac{x_2}{t_2}$ [7п]. На основу претходних једначина одређују се тражене брзине: $v_A = \frac{1}{2} \left(\frac{x_1}{t_1} + \frac{x_2}{t_2} \right) = 1,3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ [2+1п] и $v_B = \frac{x_2}{t_2} - v_A = 0,7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ [2+1п].

2. Првих $t_1 = 180 \text{ s} = 0,05 \text{ h}$ гепард се креће брзином $v_1 = \frac{v_{\text{max}}}{7} = 16 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ [2п] и прелази пут $s_1 = v_1 t_1 = 0,8 \text{ km}$ [2п]. Следећу деоницу дужине $s_2 = 1 \text{ km}$ прелази брзином $v_2 = \frac{v_{\text{max}}}{4} = 28 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ [2п], за време $t_2 = \frac{s_2}{v_2} \approx 0,0357 \text{ h}$ [2п]. Последњу деоницу прелази максималном брзином $v_3 = v_{\text{max}} = 112 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, трчећи укупно $t_3 = 10 \text{ s} = 0,00278 \text{ h}$ и прелазећи пут $s_3 = v_3 t_3 \approx 0,311 \text{ km}$ [4п]. Средња брзина гепарда на целом путу износи: $v_{\text{sr}} = \frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3} = \frac{2,111 \text{ km}}{0,08848 \text{ h}} \approx 23,86 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ [3+1п]. Уколико би све време трчао брзином $v_4 = \frac{v_{\text{max}}}{8} = 14 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ [1п], укупну раздаљину $x = 2,111 \text{ km}$ претрчао би за $t_4 = \frac{x}{v_4} \approx 0,151 \text{ h} \approx 542,8 \text{ s}$ [2+1п].

3. Запремина стакленог дела чаше је: $V = V_2 - V_1 = a^2 h - (a - 2d_1)^2 (h - d_2) \approx 42,75 \text{ cm}^3$ [5п]. Тежина чаше је $Q = mg = \rho V g \approx 1,007 \text{ N}$ [3п]. Када чаша стоји нормално, додирна површина има димензије $S_1 = a^2$ [2п]. Када је чаша окренута наопачке, додирна површина је $S_2 = a^2 - (a - 2d_1)^2$ [2п]. Притисак на подлогу у првом случају износи $p_1 = \frac{Q}{S_1} \approx 629 \text{ Pa}$ [3+1п], а у другом $p_2 = \frac{Q}{S_2} \approx 1748 \text{ Pa}$ [3+1п].

4. Пре пуцања нити, Други Њутнов закон за кретање система лифт – тег има облик: $(M + m)a = F - (M + m)g$ [7п]. Убрзање лифта (тј. система лифт-тег) је $a = \frac{F}{M+m} - g$ [2п]. Након пуцања нити, тег слободно пада убрзањем Земљине теже (у односу на Земљу), $a_1 = g$ [2п]. За кретање лифта важи Други Њутнов закон $Ma_2 = F - Mg$ [7п], па његово убрзање у односу на Земљу износи: $a_2 = \frac{F}{M} - g$ [2п].

5. Уколико се за неки временски интервал тело масе m помери у десно за неко растојање d , за исто то време тело масе $2m$ се спусти за $d/2$, па је убрзање тела масе $2m$ душло мање од убрзања тела масе m , тј. $a_2 = \frac{a_1}{2}$ [4п]. Маса котура је занемарљива, па важи: $T_1 = 2T$. [2п] Једначина кретања за тело масе m је $T = ma_1$ [4п]. Једначина кретања за тело масе $2m$ је $T_2 = 2mg - 2ma_2$, тј. $2T = 2mg - 2m \frac{a_1}{2}$ [4п]. Комбинацијом једначина добија се $2ma_1 = 2mg - 2m \frac{a_1}{2}$ [2п], па су убрзања: $a_1 = \frac{2}{3}g$ [2п] и $a_2 = \frac{g}{3}$ [2п].



Признати и другачије бројне вредности ако су последица другачијег, али правилног, заокруживања.



VIII
РАЗРЕД

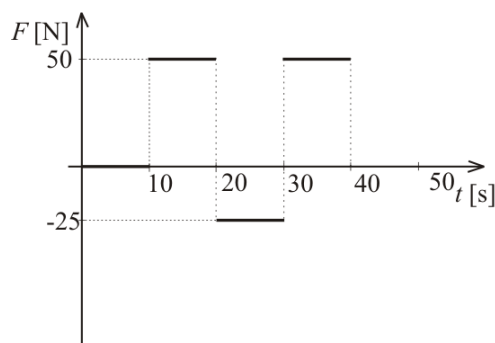
Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО
24.2.2024.

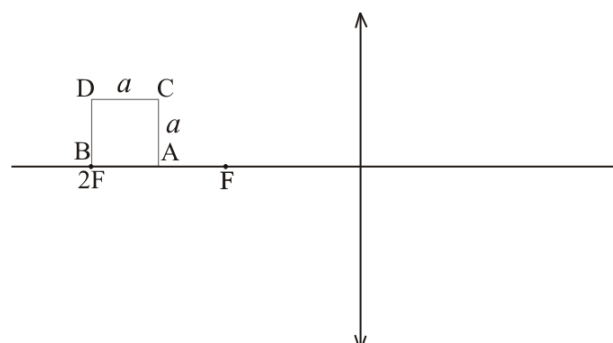
ЗАДАЦИ

1. Мила је поставила светао предмет на растојање $p_1 = 3R$ од темена издубљеног сферног огледала полупречника кривине R . Колико пута ће се променити увећање лика предмета у огледалу, ако Мила промени огледало и на место првог постави огледало два пута већег полупречника кривине не померајући предмет?
2. Након дугог лета, слепи миш је схватио да се уморио и креће да лети ка стени у којој је његова кућица. Како би проценио удаљеност кућице, емитује звук фреквенције $\nu_0 = 60 \text{ kHz}$. Одредити: а) фреквенцију ултразвука коју прима слепи миш и б) удаљеност од места слања звука до стене. Од тренутка слања звука до његовог пријема је протекло $t = 1,4 \text{ s}$. Брзина летења слепог миша је $\nu_m = 20 \text{ m/s}$, а брзина звука $\nu_z = 340 \text{ m/s}$.
3. На тело масе $m = 50 \text{ kg}$, које се креће прволинијски, у правцу кретања делује сила F чије је деловање приказано на графику на слици 1. Уколико је познато да је пре почетка деловања силе тело било у стању мировања, нацртати график зависности брзине и убрзања тела од времена за свих $t = 40 \text{ s}$.
4. На главној оптичкој оси сабирног сочива жижне даљине $f = 20 \text{ cm}$, налази се квадрат чија је дужина странице $a = 10 \text{ cm}$, у положају као на слици 2. Одредити површину лика квадрата и за колико се променила површина лика у односу на површину предмета.
5. Бакарна коцка странице a стављена је у калориметар са водом и измерено је да је након успостављања топлотне равнотеже, вода загрејана од температуре $t_1 = 20^\circ \text{C}$ до $t_2 = 25^\circ \text{C}$. Уколико би се уместо ове коцке у воду ставила коцка странице $2a$ и исте температуре као и коцка странице a , при чему је иста почетна температура воде $t_1 = 20^\circ \text{C}$, тада би се вода загрејала до температуре $t_3 = 44^\circ \text{C}$. Колико износи почетна температура бакарних коцки? Која маса је већа, маса воде у калориметру или маса бакарне коцке странице a ? Занемарити губитке топлоте и топлотни капацитет калориметра. Специфични топлотни капацитет бабра је $c_B = 380 \text{ J/kgK}$, а воде $c_V = 4200 \text{ J/kgK}$.

Напомене: Сва решења детаљно објаснити. Сваки задатак носи по 20 поена.



Слика 1



Слика 2

Свим такмичарима желимо успешан рад !

Задатке припремила: др Биљана Максимовић, Физички факултет, Београд

Рецензент: Проф. др Маја Стојановић, ПМФ, Нови Сад

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



VIII РАЗРЕД

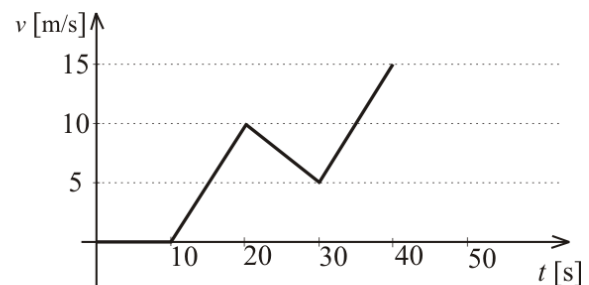
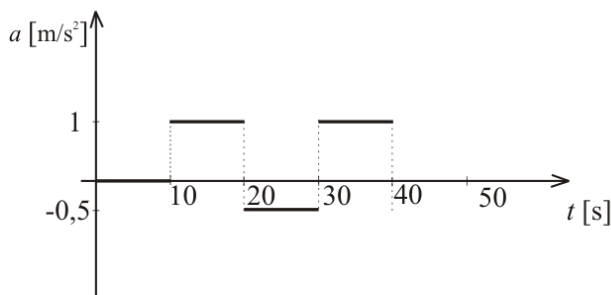
Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
Решења задатака за VIII разред

ОПШТИНСКИ НИВО
24.2.2024.

1. Из једначине за огледало $\frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1} = \frac{1}{f_1}$ [1] се добија $l_1 = \frac{p_1 f_1}{p_1 - f_1} = \frac{3R}{5}$ [5]. Увећање огледала у првом случају је $u_1 = \frac{l_1}{p_1} = \frac{1}{5}$ [3]. У другом случају $p_2 = p_1$, па је $\frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_2} = \frac{1}{f_2}$ [1], одакле следи да је $l_2 = \frac{p_1 f_2}{p_1 - f_2} = \frac{3R}{2}$ [5], тј. $u_2 = \frac{l_2}{p_1} = \frac{1}{2}$ [3]. Увећање лика у другом случају је веће и то за $\frac{u_2}{u_1} = \frac{5}{2} = 2,5$ пута [2].

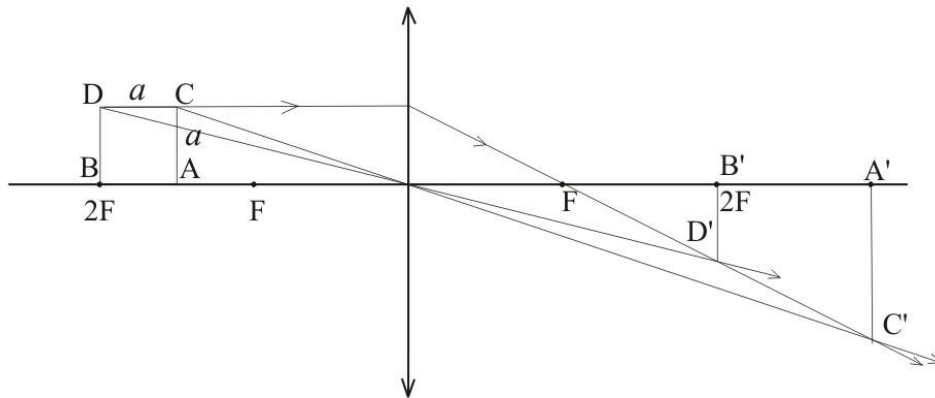
2. а) Зид прима фреквенцију $\nu_1 = \frac{v_z}{v_z - v_m} \nu_0$ [5], а потом је одбија, тако да слепи миш региструје фреквенцију $\nu_2 = \frac{v_z + v_m}{v_z} \nu_1$ [5], тј. $\nu_2 = \frac{v_z + v_m}{v_z - v_m} \nu_0 = 67,5 \text{ kHz}$ [1+1]. б) За време t звук је прешао пут $d + d - x = v_z t$ [3], при чему је миш прелетео растојање $x = v_m t$ [1], па је $2d - v_m t = v_z t$, тј. $d = (v_z + v_m) \frac{t}{2} = 252 \text{ m}$ [3+1].

3.



За време од 0 s до 10 s, $a_1 = 0 \text{ m/s}^2$ [1] и $v_1 = 0 \text{ m/s}$ [1]; за време од 10 s до 20 s, $a_2 = F_2 / m = 1 \text{ m/s}^2$ [1] и $v_2 = a_2 t_2 = 10 \text{ m/s}$ [1]; за време од 20 s до 30 s, $a_3 = F_3 / m = -0,5 \text{ m/s}^2$ [1] и $v_3 = v_2 + a_3 t_3 = 5 \text{ m/s}$ [1]; за време од 30 s до 40 s, $a_4 = F_4 / m = 1 \text{ m/s}^2$ [1] и $v_4 = v_3 + a_4 t_4 = 15 \text{ m/s}$ [1]. Исправно унете вредности и нацртани графици [12] (по 1,5 поен за сваки исправан део графика).

4.



Са слике се уочава да је $p_B = 2f = 40 \text{ cm}$ и $p_A = p_B - a = 30 \text{ cm}$. Из једначине за сабирно сочиво се добија $l_A = \frac{p_A f}{p_A - f} = 60 \text{ cm}$ [2+1], $l_B = \frac{p_B f}{p_B - f} = 40 \text{ cm}$ [2+1], па су увећања $u_1 = \frac{l_A}{p_A} = 2$ [1], $u_2 = \frac{l_B}{p_B} = 1$ [1], а удаљеност ликова тачака А и В је $A'B' = l_A - l_B = 2a = 20 \text{ cm}$ [1+1], док су растојања $B'D' = u_2 BD = a = 10 \text{ cm}$ [1+1] и $A'C' = u_1 AC = 2a = 20 \text{ cm}$ [1+1]. Површина предмета је $S_1 = a^2 = 100 \text{ cm}^2$ [1+1], а лика $S_2 = 2a \times a + \frac{1}{2} 2a \times a = 3a^2 = 300 \text{ cm}^2$ [1+1], па је $\frac{S_2}{S_1} = 3$ [2].

5. Маса бакарне коцке странице a је $m_B = \rho_B a^3$ [1], а странице $2a$ је $m_{2B} = 8\rho_B a^3 = 8m_B$ [2]. Једначине топлотне равнотеже у првом и у другом случају су $c_B m_B (t - t_2) = c_V m_V (t_2 - t_1)$ [5], $8c_B m_B (t - t_3) = c_V m_V (t_3 - t_1)$ [5], по реду. Из претходних једначина се добија

$$t = \frac{8t_3 \left(\frac{t_2 - t_1}{t_3 - t_1} \right) - t_2}{8 \left(\frac{t_2 - t_1}{t_3 - t_1} \right) - 1} = 72,5^\circ \text{ C} \text{ [3+1]}. \text{ Из прве једначине топлотне равнотеже се добија однос маса}$$

бабра и воде $\frac{m_B}{m_V} = \frac{c_V (t_2 - t_1)}{c_B (t - t_2)} \approx 1,16 > 1$. Већа је маса бакарне коцке [3].

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!