



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2022/2023. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ НИВО
11.02.2023.

1. Маја и Мира су се играле лоптом у парку. У тренутку када се лопта нашла на земљи на $s_1 = 5 \text{ m}$ од Маје, и на $s_2 = 7 \text{ m}$ од Мире, обе су потрчале ка њој. Маја је трчала ка лопти брзином $v_1 = 3,6 \text{ km/h}$, а Мира је трчала ка лопти брзином $v_2 = 5,4 \text{ km/h}$. Која девојчица је прва стигла до лопте и за колико раније? Обе су се ка лопти кретале праволинијски.
2. Јована је на тренингу за $t_1 = 3 \text{ min}$ пет пута обишла читав обим правоугаоног терена ходајући константном брзином. Дужине ивица терена су $a = 18 \text{ m}$ и $b = 9 \text{ m}$. Колико времена је било потребно Марку да једном обиђе исти терен на исти начин, уколико је он два пута спорије ходао од Јоване?
3. У тренутку када је приметила лешник на земљи, велика торбарска веверица је полетела са једног на друго дрво. Лет од једног до другог дрвета трајао је $t_1 = 2 \text{ s}$, и током њега средња брзина веверице износила је $v_1 = 27 \text{ km/h}$, одмах након слетања спустила се низ друго дрво до земље за $t_2 = 20 \text{ s}$ брзином $v_2 = 0,5 \text{ m/s}$, да би потом претрчала по земљи од дрвета до лешника $s_3 = 10 \text{ m}$ брзином $v_3 = 1 \text{ m/s}$. Одредити средњу брзину веверице од тренутка полетања до тренутка стицања до лешника.
4. Да би од складишта дошао до камиона и вратио се назад истим путем, носећи цак брашна, раднику је потребно $t = 30 \text{ s}$. Од складишта до камиона радник се креће брзином $v_1 = 5,4 \text{ km/h}$, а када се враћа назад од камиона до складишта, носећи цак брашна креће се брзином $v_2 = 3,6 \text{ km/h}$. Колико је удаљен камион од складишта? Занемарити време окретања радника и време потребно за узимање и спуштање цака.
5. По коловозу се крећу зглобни аутобус дужине $l_1 = 18,5 \text{ m}$ и аутомобил дужине l_2 , дуж истог правца. Брзина аутобуса је $v_1 = 40 \text{ km/h}$, а брзина аутомобила је $v_2 = 90 \text{ km/h}$. Време које је потребно да прођу један поред другог износи $t = 1,5 \text{ s}$. Одредити дужину аутомобила, узимајући у обзир да дужина аутомобила не прелази 3 m . Показати да ли се при томе аутомобил и аутобус крећу у истом или у супротним смеровима, и да ли се могу кретати на оба начина.

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 2022/2023. ГОДИНЕ.



VI
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ
НИВО
11.02.2023.

1. Да би дошла до лопте, Маји је било потребно време $t_1 = \frac{s_1}{v_1} = 5 \text{ s}$ [5+1п], а Мири $t_2 = \frac{s_2}{v_2} \approx 4,67 \text{ s}$ [5+1п].

Дакле, до лопте је прва стигла Мира [3п], и то $\Delta t = t_1 - t_2 = 0,33 \text{ s}$ [4+1п] пре Маје.

2. Јована је за $t_1 = 3 \text{ min} = 180 \text{ s}$ прешла пут $s_1 = 10(a+b) = 270 \text{ m}$ [5+1п], па је њена брзина $v_1 = \frac{s_1}{t_1} = 1,5 \text{ m/s}$ [3+1п]. Пошто Марко хода два пута спорије, његова брзина износи $v_2 = \frac{v_1}{2} = 0,75 \text{ m/s}$

[1+1п]. Приликом једног обиласка терена он је прешао $s_2 = 2(a+b) = 54 \text{ m}$ [3+1п], и за то му је требало $t_2 = \frac{s_2}{v_2} = 72 \text{ s}$ [3+1п].

Алтернативно решење: Јовани је потребно $t = \frac{180 \text{ s}}{5} = 36 \text{ s}$ [10п] да једанпут обиђе терен. Како Марко хода два пута спорије, њему је потребно два пута више времена да обиђе терен него Јовани, што износи $t_2 = 2 \times 36 \text{ s} = 72 \text{ s}$ [10п].

3. За делове веверичиног пута важи: $s_1 = v_1 t_1 = 15 \text{ m}$ [3п]; $s_2 = v_2 t_2 = 10 \text{ m}$ [3п]; $t_3 = \frac{s_3}{v_3} = 10 \text{ s}$ [3п]. Укупно

растојање које је веверица прешла од тренутка полетања до тренутка стицања до лешника износи $s = s_1 + s_2 + s_3 = 35 \text{ m}$ [3п], а време које јој је било потребно да пређе то растојање износи

$t = t_1 + t_2 + t_3 = 32 \text{ s}$ [3п]. Веверичина средња брзина износи $v_s = \frac{s}{t} \approx 1,09 \text{ m/s}$ [4+1п].

4. Обележимо са t_1 време кретања радника од складишта до камиона, а са t_2 време кретања радника од камиона до складишта, и са s растојање од складишта до камиона. Тада важе релације: $s = v_1 t_1$ [4п];

$s = v_2 t_2$ [4п]; $t = t_1 + t_2$ [4п]. Комбинацијом претходних релација, добија се $t_2 = \frac{v_1 t}{v_1 + v_2} = 18 \text{ s}$ [6+1п].

Удаљеност камиона од складишта је $s = v_2 t_2 = 18 \text{ m}$ [1п].

5. При мимоилажењу аутобус и аутомобил морају прећи растојање $l_1 + l_2$ [1п], где је притом њихова релативна брзина $v_1 + v_2$ [3п], при чему је време мимоилажења t , одакле је дужина аутомобила

$l_2 = (v_1 + v_2)t - l_1 \approx 35,7 \text{ m}$ [4+1п]. При претицању аутобус и аутомобил морају прећи растојање $l_1 + l_2$ [1п],

где је притом њихова релативна брзина $v_2 - v_1$ [3п], при чему је време претицања t , одакле је дужина аутомобила $l_2 = (v_2 - v_1)t - l_1 \approx 2,3 \text{ m}$ [4+1п]. Знајући да дужина аутомобила није већа од 3 m, закључујемо

да је дошло до претицања и да је тачан одговор $l_2 = 2,3 \text{ m}$ [2п].

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



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2022/2023. ГОДИНЕ.

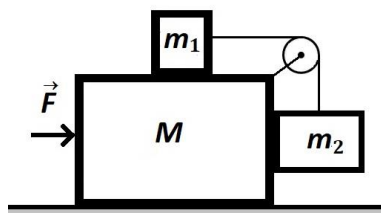


VII
РАЗРЕД

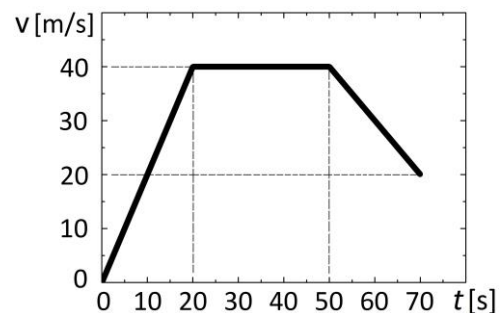
Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
ЗАДАЦИ

ОПШТИНСКИ
НИВО
11.02.2023.

1. Слободан тренира за полумаратон и одлучио је да трчи од своје до бакине куће, које се налазе на раздаљини од $s = 18 \text{ km}$. Трчао је узбрдо константном брзином $v_1 = 6 \text{ km/h}$ док није истрчао шестину стазе. Преостали део стазе је пропланак, по ком је Слободан трчао константном брзином $v_2 = 12 \text{ km/h}$. Наћи средњу брзину на целом путу. Представити графички зависност пређеног пута, израженог у километрима, од времена, израженог у минутама.
2. Никола је заборавио кључеве од стана и стао испод терасе да му мама добади кључеве. Мама испусти кључеве из руке без почетне брзине са висине 18 m у односу на тло, а у истом тренутку Никола баца ка мами лопту почетном брзином $v_0 = 12 \text{ m/s}$ вертикално навише. Да ли ће Никола успети да добади лопту до маме? Да ли ће се кључ и лопта наћи на истој висини пре пада на тло? Ако хоће, након колико времена од почетка кретања? Занемарити Николину висину.
3. Пронаћи хоризонталну силу \vec{F} неопходну да спречи било какво релативно кретање тела приказаних на слици 1, уколико су $M = 3 \text{ kg}$, $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ и $m_2 = 1 \text{ kg}$. Такође, одредити убрзање тела у том случају. Масу котура, масе неистегљивих нити и сва трења занемарити.
4. Воз Соко саобраћа на брзој прузи Београд – Нови Сад, дужине $74,9 \text{ km}$. Предвиђено је да при поласку из Београда воз равномерно убрзава и за $t_1 = 162 \text{ s}$ достигне максималну брзину од $v = 200 \text{ km/h}$ којом путује до пред улазак у Нови Сад, када креће да се равномерно успорава, при чему је закочни пут $s_2 = 6 \text{ km}$. Након примећених недостатака на колосеку, на деоници дужине $x = 42 \text{ km}$ (која почиње на двадесетом километру од Београда) је, из превентивних разлога, брзина смањена на $v_1 = 160 \text{ km/h}$. Претпоставити да је промена брзине са 200 km/h на 160 km/h и обратно тренутна. Израчунати колико је минута воз путовао између Београда и Новог Сада пре уочених недостатака на прузи и колико дуже путује у односу на ово време након уочавања недостатака.
5. Тело масе 10 kg започиње кретање из мировања, под дејством силе \vec{F} . На слици 2 приказан је график зависности брзине од времена. Нацртати график зависности силе од времена и израчунати све што је неопходно за цртање тог графика.



Слика 1



Слика 2

Сваки задатак носи 20 поена.

Задатке припремио: 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!



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2022/2023. ГОДИНЕ.



VII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије
РЕШЕЊА

ОПШТИНСКИ
НИВО
11.02.2023.

1. а) Нека је s укупна раздаљина између Слободанове и бакине куће. Време за које Слободан претрчи први део пута износи $t_1 = \frac{s}{6v_1}$ [2п], преостали део пута, $s_2 = \frac{5s}{6}$, претрчи за $t_2 = \frac{5s}{6v_2}$ [2п]. Средња

брзина на целом путу је $v_{sr} = \frac{s}{t_1 + t_2}$ [3п], тј. $v_{sr} = \frac{s}{\frac{s}{6v_1} + \frac{5s}{6v_2}} = \frac{6v_1v_2}{v_2 + 5v_1} = 10,28 \text{ km/h}$ [1+1п].

б) У циљу цртања графика зависности пређеног пута од времена, потребно је израчунати пређене путеве у свакој од три деонице пута и времена кретања сваком од њих. Добија се $s_1 = \frac{s}{6} = 3 \text{ km}$ [1п], и $t_1 = 30 \text{ min}$ [2п], $s_2 = 15 \text{ km}$ [1п] и $t_2 = 75 \text{ min}$ [2п]. График је приказан на Слици 1 [5п].

2. Време за које лопта стиже до своје максималне висине је $t_1 = \frac{v_0}{g} = 1,22 \text{ s}$ [1+1п], а максимална висина

коју достиже износи $h_{\max} = v_0 \frac{v_0}{g} - \frac{g v_0^2}{2g^2} = \frac{v_0^2}{2g} = 7,34 \text{ m}$ [2+1п]. За то време кључ прелази пут

$s_{k_1} = \frac{g t_1^2}{2} = \frac{v_0^2}{2g} = 7,34 \text{ m}$ [1+1п], налази се на висини $h_k = 18 \text{ m} - 7,34 \text{ m} = 10,66 \text{ m}$ у односу на тло [1п]

и има брзину $v_k = g t_1 = g \frac{v_0}{g} = 12 \text{ m/s}$ [2+1п]. У тренутку када је лопта у позицији своје максималне висине, раздаљина између кључа и лопте износи $d = h_k - h_{\max} = 10,66 \text{ m} - 7,34 \text{ m} = 3,32 \text{ m}$. Да би се

кључ и лопта нашли на истој висини потребно је да важи: $3,32 \text{ m} + \frac{g t^2}{2} = v_k t + \frac{g t^2}{2}$ [5п], тј.

$t = \frac{3,32 \text{ m}}{v_k} = 0,28 \text{ s}$ [2п]. Дакле, на истој висини ће се наћи након $t_s = t + t_1 = 1,5 \text{ s}$ [1+1п].

3. Убрзања тела маса M , m_1 и m_2 су иста када међу њима нема релативног кретања. Једначине кретања дуж x осе су: $(M + m_1 + m_2)a = F$ [6п] и $m_1 a = T$ [3п]. Такође, важи: $m_2 g = T$ [3п] (Слика 2).

Комбинацијом претходних једначина добија се $a = \frac{T}{m_1} = \frac{m_2 g}{m_1} = 19,62 \text{ m/s}^2$ [3+1п] и

$F = \frac{m_2(M + m_1 + m_2)}{m_1} g = 88,29 \text{ N}$ [3+1п].

4. Воз достиже брзину $v = 200 \text{ km/h}$ за време $t_1 = 162 \text{ s}$, крећући се равномерно убрзано убрзањем

$a_1 = \frac{v}{t_1}$ [1п], при чему пређе пут $s_1 = \frac{a_1 t_1^2}{2} = \frac{v t_1}{2} = 4,5 \text{ km}$ [2+1п]. Приликом кочења важи: $0 = v - a_2 t_2$ [1п]

и $s_2 = 6 \text{ km} = v t_2 - \frac{a_2 t_2^2}{2} = \frac{v t_2}{2}$ [2п], тј. $t_2 = \frac{2s_2}{v} = 216 \text{ s}$ [1п]. Брзином $v = 200 \text{ km/h}$ воз пређе растојање

$d = 74,9 \text{ km} - s_1 - s_2 = 64,4 \text{ km}$, за време $t_3 = \frac{d}{v} = 0,322 \text{ h} = 1159,2 \text{ s}$ [3п]. Предвиђено време путовања

возом је $t_{\text{ук}} = t_1 + t_2 + t_3 = 1537,2 \text{ s} = 25,62 \text{ min}$ [1п]. У случају када воз на деоници укупне дужине

$x = 42 \text{ km}$ путује смањеном брзином $v_1 = 160 \text{ km/h}$, он ту деоницу пређе за $t_4 = \frac{x}{v_1} = 0,2625 \text{ h}$ [3п].



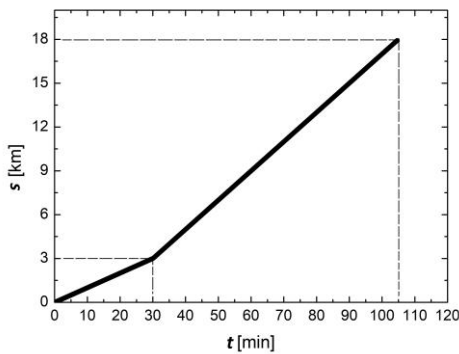
ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2022/2023. ГОДИНЕ.



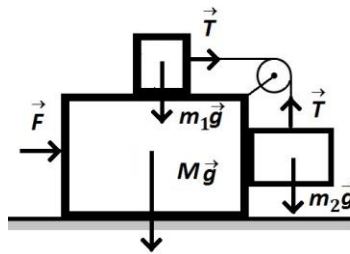
Исту деонице пре уочавања недостатака прелазео је за $t_5 = \frac{x}{v} = 0,21 \text{ h}$ [3п]. Воз касни $\Delta t = t_4 - t_5 = 0.0525 \text{ h} = 3,15 \text{ min}$ [1+1п].

5. Под дејством силе \vec{F} тело је за $t_1 = 20 \text{ s}$ из мировања достигло брзину $v_1 = 40 \text{ m/s}$, крећући се равномерно убрзано убрзањем $a_1 = \frac{v_1}{t_1}$ [2п], а сила на том делу пута износи

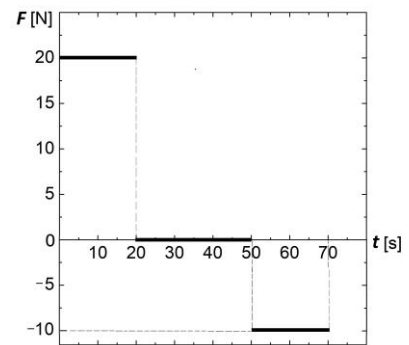
$F_1 = ma_1 = m \frac{v_1}{t_1} = 20 \text{ N}$ [4+1п]. Наредних $t_2 = 30 \text{ s}$ тело се кретало константном брзином, што значи да сила није деловала, тј. $F_2 = 0 \text{ N}$ [3п]. Последњих $t_3 = 20 \text{ s}$ тело се кретало равномерно успорено убрзањем a_2 , при чему се брзина смањила са $v_1 = 40 \text{ m/s}$ на $v_2 = 20 \text{ m/s}$ и важи: $v_2 = v_1 + a_2 t_3$ [2п], при чему је вредност силе: $F_3 = ma_2 = m \frac{v_2 - v_1}{t_3} = -10 \text{ N}$ [4+1п]. График зависности силе од времена је приказан на Слици 3 [3п].



Слика 1



Слика 2



Слика 3

Признати и решења 2. и 3. задатка у којима се уместо $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ користи $g = 10 \text{ m/s}^2$.



ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ФИЗИКЕ УЧЕНИКА ОСНОВНИХ ШКОЛА
ШКОЛСКЕ 2021/2022. ГОДИНЕ.



VIII
РАЗРЕД

Друштво физичара Србије
Министарство просвете Републике Србије

ОПШТИНСКИ НИВО
11.2.2023.

ЗАДАЦИ

1. Када се предмет постави на одређеној удаљености од испупченог огледала добија се троструко умањен лик. Потом се предмет помери и добије двоструко умањен лик. Одредити жижну даљину огледала, ако је растојање између ова два лика $d = 10 \text{ cm}$.
2. Дечак је добио задатак да одреди масу M отворене ваљкасте посуде у коју је до висине $h_v = 6 \text{ cm}$ насута вода. Посуда је направљена од материјала густине $\rho_p = 2,7 \text{ g/cm}^3$ и дебљине $d = 2 \text{ mm}$. Унутрашњи пречник посуде је $D = 8 \text{ cm}$, а дубина $H = 9 \text{ cm}$. Густина воде је $\rho_v = 1 \text{ g/cm}^3$. Након увида у решење, наставник је дечаку рекао да је тачно одредио масу, одредите је и ви.
3. Беба делфина је схватила да се превише удаљила од родитеља па је послала звук фреквенције $\nu_0 = 30 \text{ kHz}$ ка мами и тати. Како би је родитељи лакше пронашли одлучује да остане на локацији са које је позвала позив у помоћ. У тренутку када ју је чуо, тата делфин је регистровао фреквенцију $\nu_T = 30,3 \text{ kHz}$ и налазио се на растојању $d = 1200 \text{ m}$ од бебе, док мама делфина чула звук фреквенције $\nu_M = 29,8 \text{ kHz}$ након $t_M = 1,4 \text{ s}$ од тренутка када се беба огласила. Одредити: а) Да ли ће мама и тата делфина након што чују позив променити смер кретања и за које време ће стићи до бебе ако се све време крећу непромењеном брзином по интензитету? б) Релативну брзину кретања маме делфина у односу на тату. За брзину звука у води узети $u = 1500 \text{ m/s}$. Сматрати да су се мама и тата делфин све време кретали дуж истог правца и да су били на супротним странама у односу на бебу. Занемарити време окретања ако је до њега долазило и дужину делфина.
4. Деда Мраз је одлучио да одмори ирвасе и испроба електричне санке. У неком тренутку када се возио уз стрму раван нагибног угла $\alpha = 30^\circ$ прекинуло се уже за које је био завезан пакет са поклонима масе $m = 50 \text{ kg}$. а) Колики пут и за које време ће пакет прећи до заустављања након одвајања од санки ако су се санке све време кретања узбрдо кретале брзином $v = 60 \text{ km/h}$? б) Колику минималну снагу је развио мотор електричних санки да би одржао кретање пакета на горе? в) Ако је Деда Мраз од места на којем се зауставио пакет до заустављања санки прешао још $d = 200 \text{ m}$, а потом окренуо санке и одлучио да се спусти низ стрму раван без паљења мотора, за колико времена од почетка спуштања је дошао на место где се зауставио пакет? Занемарити дужину санки. Коефицијент трења клизања санки и пакета је $\mu = 0,05$, а коефицијент трења мировања пакета је довољно велики да заустављени пакет остаје да мирује.
5. Комарац лети паралелно главној оптичкој оси сабирног сочива жижне даљине $f = 40 \text{ cm}$. У неком тренутку његов реалан лик је био два пута увећан, а после $t = 2 \text{ s}$ је био два пута умањен. Одредити брзину реалног лика комарца. Сматрати да се кретао равномерно праволинијски.

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

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
11.2.2023.

1. У првом случају је $\frac{1}{p_1} - \frac{1}{l_1} = -\frac{1}{f}$ [3] и $u_1 = \frac{l_1}{p_1} = \frac{1}{3}$ тј. $p_1 = 3l_1$ [2], па је $\frac{2}{3l_1} = \frac{1}{f}$ [2]. У другом случају је

$\frac{1}{p_2} - \frac{1}{l_2} = -\frac{1}{f}$ [3] и $u_2 = \frac{l_2}{p_2} = \frac{1}{2}$ тј. $p_2 = 2l_2$ [2], па је $\frac{1}{2l_2} = \frac{1}{f}$ [2]. Из претходних једначина добија се $3l_1 = 4l_2$ [3], а пошто је $l_1 - l_2 = d$ [2], добија се $l_1 = 40$ cm и $l_2 = 30$ cm. Жижна даљина је $f = 60$ cm [1].

2. Укупна маса је $M = m_v + m_p$ [3], при чему је маса воде $m_v = \rho_v V_v = \rho_v r^2 \pi h_v = \rho_v D^2 \pi h_v / 4 = 301,44$ g [7+1], где је $r = D/2$. Маса посуде је $m_p = \rho_p V_p = \rho_p (r_s^2 \pi (H+d) - r^2 \pi H) = \rho_p \pi ((d+D/2)^2 (H+d) - D^2 H / 4) \approx 155,04$ g [7+1], где је $r_s = d+r = d+D/2$. Тражена маса је $M = m_v + m_p \approx 456,5$ g [1].

3. а) Једначине Доплеровог ефекта за тату и маму делфина су по реду, $v_T = \frac{u+v_T}{u} v_0$ [3] и $v_M = \frac{u-v_M}{u} v_0$ [3], па се за њихове брзине добија $v_T = u \frac{(v_T - v_0)}{v_0} = 15$ m/s и $v_M = u \frac{(v_0 - v_M)}{v_0} = 10$ m/s. Мама

делфин се првобитно кретала у смеру од бебе па ће она променити смер кретања након што чује позив у помоћ, а тата делфин ће задржати смер кретања као и пре позива јер се и пре позива кретао ка беби [2].

Време за које ће тата делфин да стигне до бебе је $t_T = \frac{d}{v_T} = 80$ s [2+1], а мама $t_M = \frac{s}{v_M} = \frac{ut}{v_M} = 210$ s [2+1]. б)

Релативна брзина маме у односу на тату је $v_r = v_T + v_M = 25$ m/s [3+1].

4. а) За кретање пакета важи $ma = \frac{1}{2} mg + \mu mg \frac{\sqrt{3}}{2}$, тј. $a = \frac{g}{2} (1 + \mu\sqrt{3})$ [3], па је

$s = \frac{v^2}{2a} = \frac{v^2}{g(1 + \mu\sqrt{3})} \approx 26,1$ m [2+1] и $t = \sqrt{\frac{2s}{a}} = \sqrt{\frac{4s}{g(1 + \mu\sqrt{3})}} \approx 9,8$ s [2+1]. б) Да би се одржало кретање

пакета са поклонима на горе, минимална снага која је потребна је $P = (\frac{mg}{2} + F_{\text{тр}})v = \frac{mg}{2} (1 + \mu\sqrt{3})v \approx 4,4$ kW [4+1]. в) Једначина кретања Деда Мраза и санки је

$Ma = \frac{1}{2} Mg - \mu Mg \frac{\sqrt{3}}{2}$, па је убрзање $a = \frac{g}{2} (1 - \mu\sqrt{3})$ [3], а време за које ће стићи до места где је пакет стао

износи $t = \sqrt{\frac{2d}{a}} = \sqrt{\frac{4d}{g(1 - \mu\sqrt{3})}} \approx 9,4$ s [2+1].

5. У првом случају имамо $\frac{1}{p_1} + \frac{1}{l_1} = \frac{1}{f}$ [1] и $u_1 = \frac{l_1}{p_1} = 2$, па је $p_1 = \frac{l_1}{2}$ [1] и $l_1 = 3f$ [3]. У другом случају је

$\frac{1}{p_2} + \frac{1}{l_2} = \frac{1}{f}$ [1], $u_2 = \frac{l_2}{p_2} = \frac{1}{2}$, тј. $p_2 = 2l_2$ [1], па се из једначине сочива добија $l_2 = \frac{3f}{2}$ [3]. Брзина реалног

лика комарца је $v_L = \frac{l_1 - l_2}{t} = \frac{3f}{2t} = 30$ cm/s [9+1].

Члановима комисије желимо успешан рад и пријатан дан!