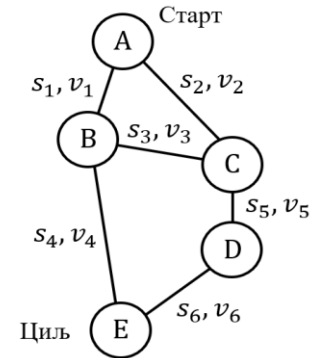


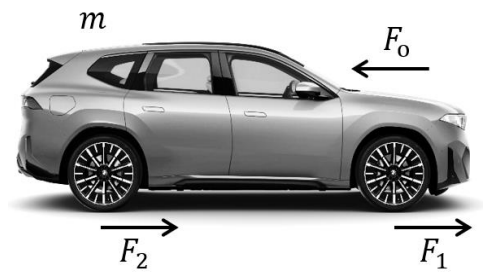
VIII РАЗРЕД

1. На слици 1. је приказана мрежа аутопутева која повезује градове А, В, С, D и Е. Растојања између градова су: $s_1 = 12 \text{ km}$, $s_2 = 25 \text{ km}$, $s_3 = 10 \text{ km}$, $s_4 = 40 \text{ km}$, $s_5 = 5 \text{ km}$ и $s_6 = 15 \text{ km}$, а брзине којима аутомобил може да се креће на појединачним аутопутевима су: $v_1 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_2 = 125 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_3 = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_4 = 160 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_5 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ и $v_6 = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$. Помозимо возачу аутомобила да направи план пута од града А до града Е. Одредити: (а) све могуће путање од А до Е, (б) путању на којој ће возач имати најмањи пређени пут и (в) путању на којој ће возач имати најмање вријеме путовања.



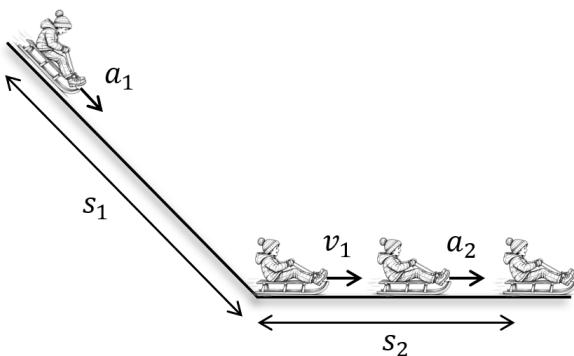
Слика 1.

2. Под слоганом *Први из нове ере* је BMW представио нови електрични аутомобил са два електромотора. Предњи мотор аутомобилу даје вучну силу интензитета $F_1 = 5,9 \text{ kN}$, а задњи мотор вучну силу интензитета $F_2 = 10,7 \text{ kN}$. Када оба електромотора раде истовремено аутомобил може да убрза од $0 - 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ за $t = 4,9 \text{ s}$. Ако је укупна маса аутомобила једнака $m = 2365 \text{ kg}$, израчунати: (а) убрзање аутомобила a , (б) пут s који аутомобил пређе при убрзању и (в) укупну силу отпора која дјелује на аутомобил F_0 .



Слика 2.

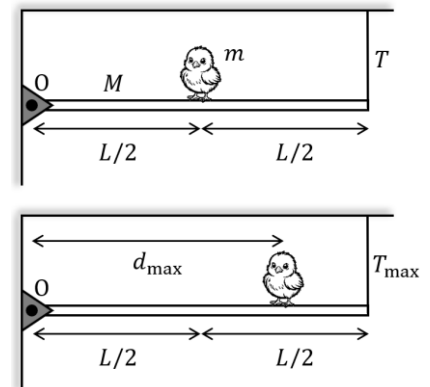
3. Дјечак се спустио на санкама низ падину дужине $s_1 = 40 \text{ m}$ за $t_1 = 10 \text{ s}$ без почетне брзине. Затим се још $t_2 = 5 \text{ s}$ кретао по хоризонталној подлози и зауставио се (слика 3). Одредити: (а) убрзање на падини a_1 , (б) брзину санки на крају косе падине v_1 , (в) убрзање на хоризонталној подлози a_2 , (г) укупан пређени пут санки s и (д) средњу брзину санки на цијелом путу v_{sr} . Сматрати да се и на падини и на хоризонталној подлози санке крећу равномерно промјенљиво са убрзањима a_1 и a_2 .
4. Одбојкаш висине $h = 2 \text{ m}$ „са чела“ је прстима избацио лопту вертикално увис брзином од $v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (слика 4). (а) До које висине H изнад земље ће се лопта попети? (б) Колико времена t траје кретање лопте од тренутка избацивања до њеног пада на под?
5. На слици 5. (горе) је приказана танка, хомогена греда масе $M = 1 \text{ kg}$ и дужине $L = 2 \text{ m}$. Греда је на једном крају ротационим зглобом учвршћена за вертикални зид, а на другом крају лаком, неистегљивом нити за плафон. На средини хоризонталне греде мирује пиле масе $m = 0,5 \text{ kg}$. (а) Одредити силу затезања нити T . (б) Одредити највеће дозвољено растојање d_{max} (слика 5, доле) на које се може помјерити пиле, а да се нит не прекине. Највећа дозвољена сила затезања нити је $T_{max} = 8,5 \text{ N}$.



Слика 3.



Слика 4.



Слика 5.

Напомена: у рјешавању задатака користити: $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$

РЈЕШЕЊА ЗАДАТАКА ЗА VIII РАЗРЕД

1. $s_1 = 12 \text{ km}$, $s_2 = 25 \text{ km}$, $s_3 = 10 \text{ km}$, $s_4 = 40 \text{ km}$, $s_5 = 5 \text{ km}$, $s_6 = 15 \text{ km}$, $v_1 = 30 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_2 = 125 \frac{\text{km}}{\text{h}}$,
 $v_3 = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_4 = 160 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_5 = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $v_6 = 60 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $s_{\min} = ?$, $t_{\min} = ?$
- (а) Од града А до града Е је могуће доћи путањама: АВЕ, ABCDE, АСВЕ и АСДЕ.
- (б) Пређени путеви аутомобила су: $s_{ABE} = s_1 + s_4$, $s_{ABCDE} = s_1 + s_3 + s_5 + s_6$,
 $s_{ACBE} = s_2 + s_3 + s_4$ и $s_{ACDE} = s_2 + s_5 + s_6$, односно: $s_{ABE} = 52 \text{ km}$, $s_{ABCDE} = 42 \text{ km}$, $s_{ACBE} = 75 \text{ km}$
и $s_{ACDE} = 45 \text{ km}$. Најкраћа путања је: ABCDE.
- (в) Вријеме кретања аутомобила је $t = \frac{s}{v}$, па су времена на појединачним аутопутевима: $t_1 = 0,4 \text{ h}$, $t_2 = 0,2 \text{ h}$,
 $t_3 = 0,125 \text{ h}$, $t_4 = 0,25 \text{ h}$, $t_5 = 0,5 \text{ h}$ и $t_6 = 0,25 \text{ h}$. Времена кретања аутомобила по путањама су:
 $t_{ABE} = t_1 + t_4$, $t_{ABCDE} = t_1 + t_3 + t_5 + t_6$, $t_{ACBE} = t_2 + t_3 + t_4$ и $t_{ACDE} = t_2 + t_5 + t_6$, односно: $t_{ABE} = 0,65 \text{ h}$,
 $t_{ABCDE} = 1,275 \text{ h}$, $t_{ACBE} = 0,575 \text{ h}$ и $t_{ACDE} = 0,95 \text{ h}$. Најбржа путања је: АСВЕ.
2. $F_1 = 5,9 \text{ kN}$, $F_2 = 10,7 \text{ kN}$, $v_0 = 0$, $v = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$, $t = 4,9 \text{ s}$, $m = 2365 \text{ kg}$, $a = ?$, $s = ?$, $F_0 = ?$
- (а) Аутомобил започиње кретање из стања мировања, па је његово убрзање једнако $a = \frac{v}{t}$ (1), односно:
 $a = 5,67 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- (б) Пређени пут аутомобила је једнак: $s = \frac{at^2}{2}$, што уз (1) даје: $s = \frac{vt}{2}$, односно након замјене бројних
вриједности: $s = 68,06 \text{ m} \approx 68 \text{ m}$.
- (в) Резултујућа сила која дјелује на аутомобил је $F = F_1 + F_2 - F_0$ (2), а Други Њутнов закон:
 $F = ma$ (3). Изједначавањем (2) и (3) и на основу (1) добијамо да је: $F_0 = F_1 + F_2 - \frac{mv}{t}$. Замјеном бројних
вриједности укупна сила отпора је: $F_0 = 3192,97 \text{ N} \approx 3,2 \text{ kN}$.
3. $s_1 = 40 \text{ m}$, $t_1 = 10 \text{ s}$, $v_0 = 0$, $t_2 = 5 \text{ s}$, $v_2 = 0$, $a_1 = ?$, $v_1 = ?$, $a_2 = ?$, $s = ?$, $v_{sr} = ?$
- (а) На првом дијелу пута кретање је убрзано. Из израза $s_1 = \frac{a_1 t_1^2}{2}$ се може одредити убрзање $a_1 = \frac{2s_1}{t_1^2}$,
односно $a_1 = 0,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- (б) Брзина на крају падине је једнака: $v_1 = a_1 t_1$, односно $v_1 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
- (в) Почетна брзина на хоризонталној подлози је v_1 , а крајња $v_2 = 0$. Санке се крећу успорено са
убрзањем $a_2 = \frac{v_1 - v_2}{t_2}$, односно $a_2 = 1,6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$.
- (г) Пут који санке пређу по хоризонталној подлози је $s_2 = v_1 t_2 - \frac{a_2 t_2^2}{2}$, односно: $s_2 = 20 \text{ m}$. Укупан
пређени пут санки је $s = s_1 + s_2$ или замјеном бројних вриједности: $s = 60 \text{ m}$.
- (д) Средња брзина је једнака: $v_{sr} = \frac{s}{t}$ (1), гдје је укупно вријеме кретања санки: $t = t_1 + t_2$ (2). Замјеном
(2) у (1) добијамо: $v_{sr} = \frac{s}{t_1 + t_2}$, односно: $v_{sr} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$.
4. $h = 2 \text{ m}$, $v_0 = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $H = ?$, $t = ?$
- (а) Максимална висина коју достиже лопта у односу на мјесто избацивања добија се из израза:
 $h_{\max} = \frac{v_0^2}{2g}$, одакле је $h_{\max} = 3,26 \text{ m}$. Онда је висина у односу на под: $H = h + h_{\max}$, односно: $H = 5,26 \text{ m}$.
- (б) Лопта се зауставља на максималној висини, па важи: $0 = v_0 - gt_1$, одакле је вријеме пењања: $t_1 = \frac{v_0}{g}$,
односно: $t_1 = 0,82 \text{ s}$. Лопта слободно пада са висине H , па из израза $H = \frac{gt_2^2}{2}$ добијамо вријемем
спуштања: $t_2 = \sqrt{\frac{2H}{g}}$, односно: $t_2 = 1,04 \text{ s}$. Укупно вријеме кретања лопте је: $t = t_1 + t_2$, односно: $t = 1,86 \text{ s}$.

5. $M = 1 \text{ kg}$, $L = 2 \text{ m}$, $m = 0,5 \text{ kg}$, $T_{\text{max}} = 8,5 \text{ N}$, $T = ?$, $d_{\text{max}} = ?$

(а) Услов равнотеже момената у односу на тачку O гласи: $Mg \frac{L}{2} + mg \frac{L}{2} = TL$, одакле је сила затезања нити: $T = \frac{(M+m)g}{2}$, односно: $T = 7,36 \text{ N}$.

(б) Ако се пиле помјери на растојање d_{max} од вертикалног зида, онда је услов равнотеже момената у односу на тачку O : $Mg \frac{L}{2} + mgd_{\text{max}} = T_{\text{max}}L$, одакле је: $d_{\text{max}} = \frac{(2T_{\text{max}} - Mg)L}{2mg}$, односно замјеном бројних вриједности: $d_{\text{max}} = 1,46 \text{ m}$.