



მაგიდა N

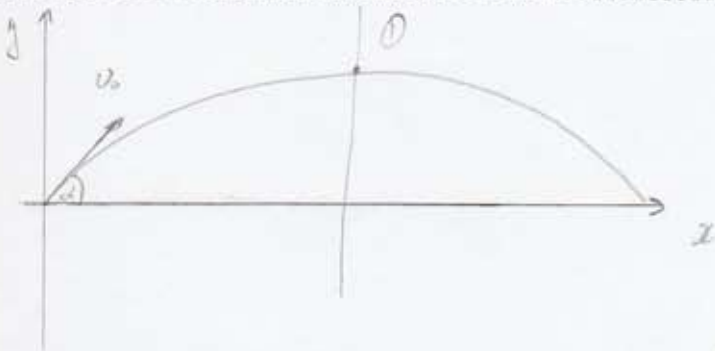
01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 711

ამოცანა №

1

გვერდი №

1/3



ხა ვარიანტი ენა ვახუშტისა ზა იმისთვის  
 რომ ვახუშტის ნუსხიდან შედგება შიგნითა?  
 შევნიშნა რამდენი ყოიბუნა ხა ვახუშტის ტექსტის  
 საფუძველზე ვახუშტისა ეს ვახუშტის ვახუშტის  
 მოეხდინებოდა ხა ვახუშტისა.  
 ნუსხის ნუსხისა მხარე ქვიშა ვახუშტის ნუსხისა  
 აღვნიშნათ რა.  
 ხუთი ვახუშტისა, რომ ეს ვახუშტისა, ხა ვახუშტისა  
 ხა ვახუშტისა ვახუშტისა და ვახუშტისა რა ვახუშტისა  
 ეს სურს ენა -- იხილეთ, მისი ნუსხისა ვახუშტისა  
 სურს ვახუშტისა ენა ყოი.



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა N

01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 711

ამოცანა № 1

გვერდი № 2/3

ასეთი პრაქტიკული გამოკვლევაში მისი  $x$  კოორდინატიც  
 $pa$  ფიქსირდება  $t$  რაოდენობა, მაგნიტუდა  $sh$  გამოკვლევაში  
 $y$  კოორდინატიც, ხაზგანსმობს  $y$ -ის  $pa$  კოორდინატიც  
 $l$ -ის  $2$  პიკეტაჟიდან შეესაბამება  $pa$   $l$ -ს  $pa$   $x$ -ს  
 მიხედვით  $z$  კოორდინატიც  $sh$  ხდება.  
 ან  $\frac{dl}{dt} > 0$  ან  $\frac{dl}{dx} > 0$  სივრცე  $l = \sqrt{x^2 + y^2}$

პარაბოლური კენტი ხაზგანსმობს  
 სივრცე  $l$  ხდება  $z$  კოორდინატიც  
 სივრცე  $l$   $1$ -ის შემდგომი მოძრაობა  
 $1$ -ის სივრცე  $x$  კოორდინატიც  $z$  კოორდინატიც  $pa$   $y$ -ს,  
 $1$ -ის შემდგომი  $z$  კოორდინატიც  $y$   $z$  კოორდინატიც  
 $1$  -  $v_y = 0$   $v_x = v_{0x}$   $t = \frac{v_y}{v_{0x}} \cdot \frac{1}{2}$   
 $1$  რამდენიმე პიკეტაჟიდან  $1$  მოძრაობის  
 შემდგომი გამოკვლევაში



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 7/1

ამოცანა №

1

გვერდი №

3/3

$$y = y_0 - \frac{gt^2}{2}$$

$$y_0 = \frac{v_{0y}^2}{2g}$$

$$v_{0y} = v \sin \alpha$$

$$t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha} = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$$

$$x = v_0 t \cos \alpha$$

$$l = \sqrt{\left(y_0 - \frac{gt^2}{2}\right)^2 + x^2} = \sqrt{\left(\frac{v_{0y}^2}{2g} - \frac{gt^2}{2}\right)^2 + x^2} =$$

$$= \sqrt{\left(\frac{v_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} - \frac{g}{2} \cdot \frac{x^2}{v_0^2 \cos^2 \alpha}\right)^2 + x^2} \quad \frac{dl}{dt} > 0$$

გვერდობა, ადგილის უცვლელად და ვიწროვით ჩვენაკვ

სინუსუსი ა-ეშ.

სინუსუსი

ამ ვანსობად

სი

გვერდობად

ბევრად

ჩვენაკვ

ბევრად სინუსუსი

ბევრად

ბევრად



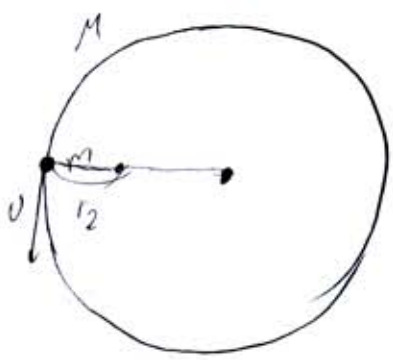
შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი  
შესარჩევი ტურები მათემატიკის 52-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

01.05.2011/ მათ/ IV/ 711

ამოცანა № 2

გვერდი № 1/2



ჭეიხნება იძვეისლ მოძუნვა

$$m v R = m v_1 R + J \omega$$

$$m v R = m v_1 R + \frac{M R^2}{2} \cdot \frac{v_1}{R}$$

$$\frac{m v^2}{2} = \frac{m v_1^2}{2} + \frac{J \omega^2}{2}$$

$$J = \frac{M R^2}{2}$$

სისცება პაიხეებს ზეკვალ, ის, ხმდ ქათა ცუნეხი  
პაიხელ ვქათვი.

ვიძოკათა სისცებელ ქათა ცუნეხი.

$$\vec{r}_c = \frac{M \vec{r}_1 + m \vec{r}_2}{M + m}$$

$$r_2 = R - r_c$$

$$r_c = \frac{M r_1 - m R}{M + m}$$

$$M r_c + m r_c = M r_1 - m (R - r_c)$$

$$M r_c + m r_c = M r_1 - m R + m r_c$$

$$M r_c = M r_1 - m R$$

$$r_c = \frac{M r_1 - m R}{M} = r_1 - \frac{m}{M} R$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი  
შესარჩევი ტურები მათემატიკის 52-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

01.05.2011/ მათ/ IV/ 7/1

ამოცანა №

2

გვერდი №

2/2

ახლა ენა ვიპოვოთ ხევა ჰეილი, ციყხი სიბრძნე

რო გავიგებთ ძივად ძაღსაბრეხ სიჩქარეს.

$J_{max} = Aw$  ესაა ციფრა.

$$\frac{k_{eff} A^2}{2} = \frac{mv^2}{2}$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

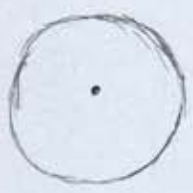
შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა N

01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 7//

ამოცანა № 3

გვერდი № 1/4



შეიქმნოს, ჯერ ამოცანა მინახის მხოლოდ  
ფიზიკისკენ ავსნი, ტექსტს ვ?  
ყველაფერს კავშირში (ამოცანის) გეგმა

სიყვანთა ~~სიყვანთა~~ ნაშრომს რომ არა დასაძინებ.

ამოცანა დაფიქსირებულია იმ მომენტზე, რომ ზედაპირში ძველი  
ნაკადი ყოველთვის ტრეპიკალურია. ღვეს შემთხვევაში: თავიანთი 0 ყოი.  
შედეგს ვა — ხომალტს ვაძინებ რომ კარგად იქნება, თავი  
ზედაპირში ისეთი რენი არ იქნება, რომ ეს შექმნილი  
ძველი ნაკადი ვაძინებ.  $Q_{გაფიქსირებული} = \int \rho v ds$   $Q_{ზედაპირში} = 2J_0$

$Q_{ზედაპირში} + Q_{გაფიქსირებული} = 0$  ეს არის ამ ამოცანის I პუნქტის ახალი.  
II პუნქტში ვა — ხომალტს ზედაპირში აქედან რა ვაძინებ  
რენი, ვაძინებ ვაძინებ რენი მიხ შექმნილი ძველი ვაძინებ  
ამ  $\bullet$  ზედაპირზე აქედან ძველი იმ ტექსტში. მინახის მხოლოდ  
რენიზე ამ ძველი ვაძინებ 0 - რენი — ეს არის მინახის  
და მინახის მინახის ვაძინებ  
იმ ტექსტში. ამოცანის  
ამოცანა  $F = \int \rho v ds$  ეს არის მინახის  
შედეგს, ამოცანის

შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი  
 შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო  
 ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

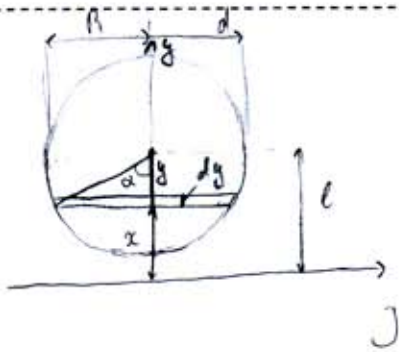
01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 7/1

ამოცანა №

3

გვერდი №

2/4



კოცხა  
 ) ჲნი.  
 ბუკფხი

ენიან  
 ცავთუტო  
 გამფხი  
 გაუფხელ  
 ბენიფეხი  
 ნაფაო

ში ზქჩხუო

$$Q = \int B dS$$

~~$dS = 2R \sin \alpha$~~   
 $dS = 2R^2 \sin^2 \alpha d\alpha$

$$y = R \cos \alpha$$

$$\frac{dy}{d\alpha} = -R \sin \alpha$$

$$dy = -R \sin \alpha d\alpha$$

$$B = \frac{\mu_0 J}{2\pi x}$$

$$x = l - y = l - R \cos \alpha$$

$$Q = \int B dS = \int \frac{\mu_0 J}{2\pi x} \cdot (-2R^2 \sin^2 \alpha d\alpha) = -\frac{\mu_0 J R^2}{\pi} \int \frac{\sin^2 \alpha}{x} d\alpha$$

$$= -\frac{\mu_0 J R^2}{\pi} \int \frac{\sin^2 \alpha}{l - R \cos \alpha} d\alpha = -\frac{\mu_0 J R^2}{\pi l} \int \frac{\sin^2 \alpha}{(1 - \frac{R}{l} \cos \alpha)} d\alpha$$

პავუკვიტეოთ  
 ბურა  $\frac{R}{l}$   
 აბრეოთ  
 $1 - \frac{R}{l} \cos \alpha$   
 დრაბ  
 მეზხა  
 მეზხა,  
 $d = 2R = 1$   
 ლაბ,  
 ბურა  $l = 1$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № \_\_\_\_\_

01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 7/1

ამოცანა № 3

გვერდი № 3/4

$$\begin{aligned}
 \Phi &= -\frac{\mu_0 J B^2}{\pi l} \int \frac{\sin^2 \alpha}{1 - \frac{B}{\ell} \cos \alpha} d\alpha \approx -\frac{\mu_0 J B^2}{\pi l} \int_0^\pi \sin^2 \alpha d\alpha = \\
 &= -\frac{\mu_0 J B^2}{\pi l} \int_0^\pi (1 - \cos^2 \alpha) d\alpha = -\frac{\mu_0 J B^2}{\pi l} \left( \int_0^\pi d\alpha - \int_0^\pi \cos^2 \alpha d\alpha \right) = \\
 &= -\frac{\mu_0 J B^2}{\pi l} \left( \pi - \frac{\pi}{2} \right) = -\frac{\mu_0 J B^2}{\pi l} \cdot \frac{\pi}{2} = -\frac{\mu_0 J B^2}{2l}
 \end{aligned}$$

$\int_0^\pi \cos^2 \alpha d\alpha = \frac{1}{2} \int_0^{2\pi} \cos^2 \alpha d\alpha$   
 (-) უბრალოდ მოხდა  
 უბრალოდ მოხდა

თავად ხევაძეა უმჯობეს ასეთი რესი ლოდ ეს გვერდები

$$\Phi_{\text{ხევაძეა}} = -\Phi_{\text{გვერდები}}$$

$$L J_1 = \frac{\mu_0 J B^2}{2l}$$

$$J_1 = \frac{\mu_0 J B^2}{2lL} = \frac{\mu_0 J d^2}{8lL} \approx 1.57 \cdot 10^{-5} \text{ (ბ)}$$





მაგიდა №

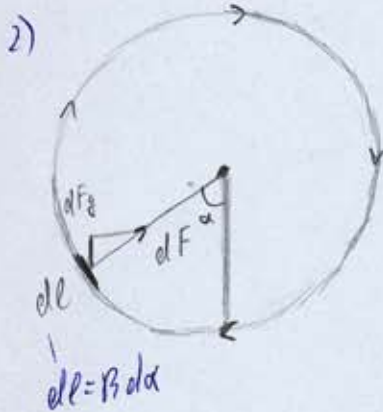
01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 7/1

ამოცანა №

3

გვერდი №

4/4



პოლარული კოორდინატებით  
ცენტრის მიმართული ვექტორით  
იგივე ვექტორით ვეგვირავთ. ის  
მეზობელი ვექტორების ვექტორული  
ჯამის ნაკადი ვეგვირავთ.

სადაც  $J$  არის დენი

მეზობელი ვექტორების ვექტორული

$$F = \int dF_y = \int dF \cos \alpha$$

$$B = \frac{\mu_0 J}{2R} = \frac{\mu_0 J}{l - R \cos \alpha}$$

$$dF = BJ, dl = BJ, R d\alpha =$$

$$\left(1 - \frac{R}{l} \cos \alpha\right)^{-1} \approx 1 + \frac{R}{l} \cos \alpha$$

$$= \frac{\mu_0 J R J_1 d\alpha}{l(l - R \cos \alpha)} = \frac{\mu_0 J R J_1 d\alpha}{l \left(1 - \frac{R}{l} \cos \alpha\right)} \approx$$

$$\approx \frac{\mu_0 J J_1 R}{l} \left(1 + \frac{R}{l} \cos \alpha\right) d\alpha$$

$$F = \int dF \cos \alpha = \frac{\mu_0 J J_1 R}{l} \int \left(1 + \frac{R}{l} \cos \alpha\right) \cos \alpha d\alpha = \frac{\mu_0 J J_1 R}{l} \int (\cos \alpha +$$

$$+ \frac{R}{l} \cos^2 \alpha) d\alpha = \frac{\mu_0 J J_1 R}{l} \left( \int_0^\pi \cos \alpha d\alpha + \int_0^\pi \frac{R}{l} \cos^2 \alpha d\alpha \right) =$$

$$= \frac{\mu_0 J J_1 R}{l} \left( \sin \alpha \Big|_0^\pi + \frac{R}{l} \cdot \frac{\pi}{2} \right) = \frac{\mu_0 J J_1 R^2}{2l^2} = \frac{\mu_0 J J_1 d^2}{8l^2} \quad F \approx 2,47 \cdot 10^{-15} \text{ (6)}$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა N

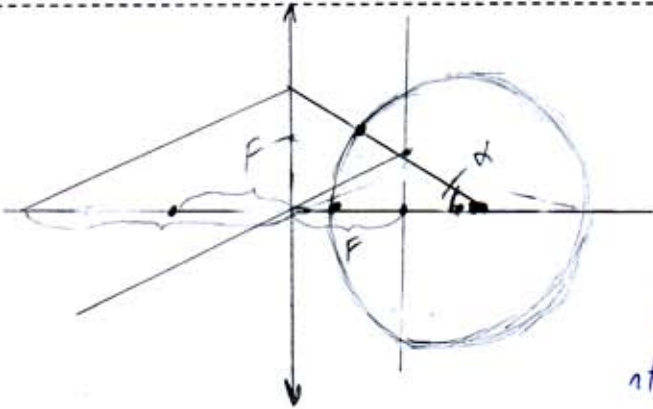
01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 7/1

ამოცანა №

4

გვერდი №

1/1



$$\frac{1}{F} = \frac{1}{x} + \frac{1}{L}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{F} - \frac{1}{L}$$

$$\frac{1}{x} = \frac{L-F}{FL}$$

$$x = \frac{FL}{L-F}$$

~~გამოსხვევება ხეცვარ . t  
h-ბ მიჯრილი, სიარბო სხივი  
გამოკვეთილი, სიარბო~~

ავუსთ ნახში. გამოსხვევება ხეცვარ  
t h-ბ მიჯრილი, სიარბო სხივი  
გამოკვეთილი, ვერა მიჯრილი  
h-ბ ეს სხივი ხეცვარ იმდ  
სიზინაოდრეკოპ ნაკრეს სფეროვან,  
h-ბიბო მიჯრილი . ე.ი. რაბოძ  
ვეთხე ვერა ჰქარვთ 90°. ე.ი.  
ეს სხივი რა სფეროვან ცენტრისა  
რა რაბოძ ნეხილით შემახიურერი  
სარესი ეთი ნიხვეს ვერა  
ემთხვეოპი. ე.ი. ეს სფერო ხომ  
სი ყოფილიყი, ვამოსხვევებ სფეროვან  
ცენტრის მიჯრილით. რავნეხით თხერი  
შეძეხებ რახბი ვანეხიერება

$$\frac{1}{F} = \frac{1}{x} + \frac{1}{L}$$



მაგიდა №

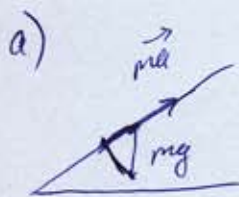
01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 711

ამოცანა №

5

გვერდი №

1/5



ხელხმად სივსელ  
L-ით აკვნიბვს

$\mathcal{M}$  - მოქმედებს ძაბვა

ჩვეულებით  
კომპონენტები ად.

$$Ma = F_{\text{ავს}} - Mg \sin \theta$$

$$F_{\text{ავს}} = BIl$$

$$I = I_1 - I_2$$

$$I_1 = \frac{U}{R}$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R}$$

$$dS = L v dt$$

M - წაბუკისა და ხელხმად  
მსხმად წაბ.

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R} = \frac{d\varphi}{B l dt} = \frac{B dS}{R dt} = \frac{B L v}{R}$$

$$Ma = F - Mg \sin \theta$$

$$Ma = BIl - Mg \sin \theta$$

$$Ma = \frac{B l U}{R} - B l v$$

$$Ma = B l \left( \frac{U}{R} - v \right) - Mg \sin \theta$$

$$Ma = \frac{B l U}{R} - \frac{B^2 l^2}{R} v - Mg \sin \theta$$

$$M \frac{dU}{dt} = \frac{B l U}{R} - \frac{B^2 l^2}{R} v - Mg \sin \theta$$

$$\frac{dU}{dt} = \frac{B l U}{M R} - g \sin \theta - \frac{B^2 l^2}{M R} v$$



მაგიდა №

01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 7/1

ამოცანა №

5

გვერდი №

2/3

$$\frac{dV}{dt} = \frac{Be\mu}{MR} - g \sin \theta - \frac{B^2 \ell^2}{MR} V$$

$$\frac{dx}{dt} = a + bx$$

$$x(t) = \frac{a}{b} (e^{bt} - 1) + x(0) e^{bt}$$

$$V(t) = \frac{Be\mu}{MR}$$

$$V(t) = \frac{\frac{Be\mu}{MR} - g \sin \theta}{-\frac{B^2 \ell^2}{MR}} \left( \exp\left(-\frac{B^2 \ell^2}{MR} t\right) - 1 \right) + \underbrace{V(0)}_0 \exp(\dots)$$

$$V(t) = \frac{-\frac{Be\mu}{MR} + g \sin \theta}{\frac{B^2 \ell^2}{MR}} \left( \exp\left(-\frac{B^2 \ell^2}{MR} t\right) - 1 \right)$$

$$V = \frac{ds}{dt}$$

$$\frac{ds}{dt} = \frac{g \sin \theta - \frac{Be\mu}{MR}}{\frac{B^2 \ell^2}{MR}} \left( \exp\left(-\frac{B^2 \ell^2}{MR} t\right) - 1 \right)$$

$$ds = \frac{g \sin \theta - \frac{Be\mu}{MR}}{\frac{B^2 \ell^2}{MR}} \left( \exp\left(-\frac{B^2 \ell^2}{MR} t\right) - 1 \right) dt$$



მაგიდა №

01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 7/1

ამოცანა №

5

გვერდი №

3/5

$$dS \cdot \frac{\frac{B^2 l^2}{MR}}{g \sin \theta - \frac{Bcl}{MR}} = \exp\left(-\frac{B^2 l^2}{MR} t\right) dt - dt$$

$$\int dS \frac{\frac{B^2 l^2}{MR}}{g \sin \theta - \frac{Bcl}{MR}} \int_0^{\infty} dS = \int_0^{t_s} \exp\left(-\frac{B^2 l^2}{MR} t\right) dt - \int_0^{t_s} dt$$

$$\frac{B^2 l^2 \infty}{MR g \sin \theta - Bcl} = - \frac{\exp\left(-\frac{B^2 l^2}{MR} t_s\right)}{\frac{B^2 l^2}{MR}} - t_s$$

$$\frac{B^2 l^2}{MR} \text{ დაეხმარე როგორ გეჭიხა}$$

e ბნობა როგორ გეჭიხა უახლოესი ნიშნისა რა ყოველ  
დაეხმარე როგორ ხელახლა დაეხმარე მცირე ნიშნის დაეხმარე  
რა ზედა t<sub>s</sub> - ათე ზედა უზრუნველყო



მაგიდა №

01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 711

ამოცანა №

5

გვერდი №

4/5

$$\frac{B^2 l^2 \mathcal{E}}{MgR \sin \theta - B\ell v} = -t_s \quad \text{b) i}$$

$$t_s = \frac{B^2 l^2 \mathcal{E}}{B\ell v - MgR \sin \theta}$$

b) ii

$t_f$

$$\omega \sin \theta \cdot v(t_s) \cdot t_f = w$$

$$t_f = \frac{w}{v(t_s)} = \frac{w}{v}$$

$$v(t) = \frac{g \sin \theta - \frac{B\ell v}{MR}}{\frac{B^2 l^2}{MR}} \cdot \exp\left(-\frac{B^2 l^2}{MR} t\right) - 1$$

$$= \frac{w \cdot \frac{1}{\omega \sin \theta}}{\frac{g \sin \theta - \frac{B\ell v}{MR}}{\frac{B^2 l^2}{MR}} \cdot \exp\left(-\frac{B^2 l^2}{MR} t_s\right) - 1}$$

$$= \frac{w \cdot \frac{B^2 l^2}{MR} \cdot \frac{1}{\omega \sin \theta}}{\left(g \sin \theta - \frac{B\ell v}{MR}\right) \exp\left(-\frac{B^2 l^2}{MR} t_s\right) - 1}$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 42-ე საერთაშორისო  
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა №

01.05.2011/ ფიზ/ IV/ 711

ამოცანა №

5

გვერდი №

5/5

$$t_3 + t_4 = T$$

$$T = 11$$

$$T - 11 = 0$$

$$0 < T < 11$$

$$\frac{B^2 l^2 D}{B \mu - M g \sin \theta} + \frac{w \frac{B^2 l^2}{M A} \cdot \frac{1}{\omega s \theta}}{\left( g \sin \theta - \frac{B \mu}{M A} \right) \exp\left(-\frac{B^2 l^2}{M A} t_3 - 1\right)} = T$$

პირველი წილსი  
 $\theta = L$  ან  $\theta = 0$   
 $\rho \mu$   $\mu$   $\rho$   $11 - L$   $\rho$   $L$

ნიმუშის სიგრძე  
 $\rho \mu$   $\mu$   $\rho$   $11 - L$   $\rho$   $L$

შედეგად  
 $\rho \mu$   $\mu$   $\rho$   $11 - L$   $\rho$   $L$

გამოვსახებ