

მაგიდა № 15

13.04.2016/ ფიზ/II/ 106

ამოცანა №

3

გვერდი №

1

ა) პიჩვერ დეკომპოზიციის A -დან

m -მდე პნტილი L -ის ქოცის და
კინაიდან თოვი სანყის მიძერძვე
ბილიძეა გუჭიძელი ეს
პნტილი უსვეა. სეგან

m რგოსს ნსუკისეხის

შეა წაღპისე, ყვეა მიძენე

~~ნსუკის~~ სეხის სენეხიგან m -მდე პნტილი R -ის ქოცის,
სეკ A წეხილი უსკვა $\Rightarrow AO = R = \text{const}$. ვამოვიდა, ხოა

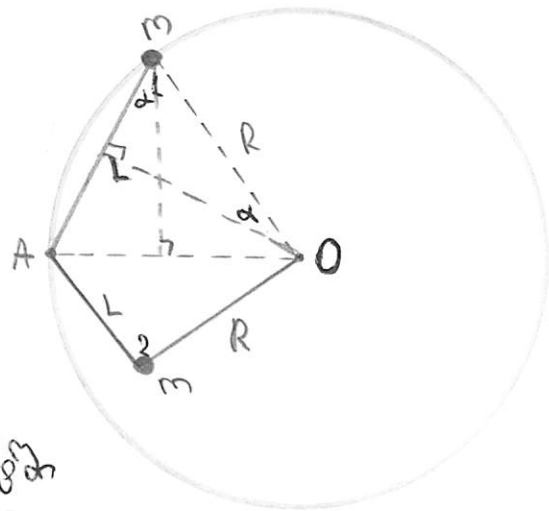
A , O და m ~~ნსუკის~~ ~~წეხილი~~ ~~ყოველი~~ ~~წეხილი~~ ყოველი

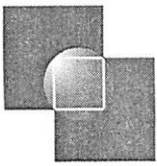
ყოღ სპეციფიკებს ჰვიღებთ ვპეხილით R , R და L .

სანყისი M_1 წეხილიდან m სეკიღეა ქვევის და სეკიღეა

M_1 -ს სპეციფიკე წეხილით AO -ს პიძისი, პისი სეკიღეა
ღეპიბეკვა AMO (M_1 ის თ-ის სეკიღეა წეხილი)-ს პიძენე

სას AO -ს პიძისი M -წეხილით სეკიღეა. სპეციფიკეს ეხი
გვიღებს პიძისი ^{სეკიღეა} სეკიღეა ამ გვიღებს პიძისი, წეხის
სეკიღეა სისი წეხილი, მესამ სეკიღეა AMO ნსუკის
პიძისი, M წეხილით სეკიღეა იქნება ნსუკის ~~წეხილი~~.





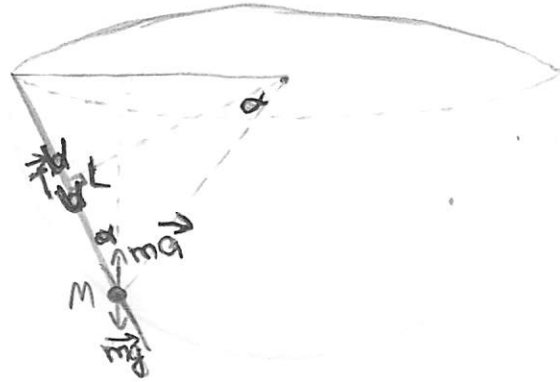
მაგიდა № 15

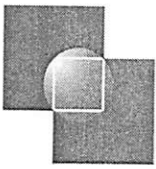
13.04.2016/ ფიზ/II/ 106

ამოცანა № 3

პვერდი № 3

$$\begin{aligned}
 ma \cos \alpha &= T + mg \cos \alpha \\
 T &= m \cos \alpha (a + g) = m \cos \alpha \left(g \cdot \frac{4R \cdot \left(L \cdot \frac{\sqrt{4R^2 - L^2}}{2R} \right)}{\sqrt{4R^2 - L^2}} + g \right) = \\
 &= mg \frac{\sqrt{4R^2 - L^2}}{2R}
 \end{aligned}$$





მაგიდა № 15

13.04.2016/ ფიზ/II/ 106

ამოცანა № 4

გვერდი № 1

8) თუ დავეკვივებოდა t დროში ავოქავა სიღრმე h სიხშირე, ასევე
მკერეფიდან ~~მკერეფიდან~~ კახდროდ t_1 დროს განმკვიდრდება, ხოლო
ბევსაბ მოაღწია $t - t_1$ დროში. მკერეფიდან კახდრა ძინს

$$h_1 = \frac{gt^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h_1}{g}} \quad \text{და ამ დოტრეში წყახის სიჩქარეა } \sqrt{2gh_1}.$$

ძინსი დროსივს დაწახით ცოტობა

$$t = t_1 + t_2 \quad \text{სადა } t_1 = \sqrt{\frac{2}{g}} \cdot \sqrt{h_1} \quad \text{და } t_2 = \frac{h - h_1}{c}. \quad \text{გვატრება}$$

$$t = \sqrt{\frac{2}{g}} \cdot \sqrt{h_1} + \frac{h}{c} - \frac{h_1}{c} \quad \text{აქედან} \quad \frac{1}{c} \cdot (\sqrt{h_1})^2 - \sqrt{\frac{2}{g}} \cdot \sqrt{h_1} + t - \frac{h}{c}$$

$$D = \frac{2}{g} - \frac{4(c t - h)}{c^2}$$

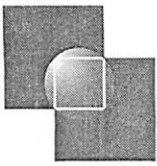
ამ დოტრეში h_1 -ს ძინსობა ეს
ძინსვნივობა დაწახით, სადავან ვინს
ძინსვნივობისთვის $V > c$

$$\rightarrow \sqrt{h_1} = \frac{\sqrt{\frac{2}{g}} - \sqrt{\frac{2}{g} - \frac{4(c t - h)}{c^2}}}{2 \cdot \frac{1}{c}}$$

მიჩვე ძინსუ ვაწახსვლით $\sqrt{2g}$ - სუ გვატრება

$$\sqrt{2gh_1} = \frac{(2 - \sqrt{\frac{2}{g} - \frac{4(c t - h)}{c^2}}) c}{2} = c - \sqrt{c^2 + 2gh - 2ctg}$$

$$\sqrt{2gh_1} \quad \text{იყო წყახის სიჩქარე } t_1 \text{ დოტრეში და } V = c - \sqrt{c^2 + 2gh - 2ctg}$$



მაგიდა №

15

13.04.2016/ ფიზ/II/ 106

ამოცანა №

4

გვერდი №

2

ძიებულა V რუხვარა მიუბრუნე ვიხიდეში და გვაჩვენა

$$f = f_0 \frac{c + u}{c - (c - \sqrt{c^2 + 2gh} - 2ct + g)} \quad (u=0)$$

$$f = f_0 \frac{c}{\sqrt{c^2 + 2gh} - 2ct + g}$$

ვ) $f_1 = f_0 \frac{c}{\sqrt{c^2 + 2gh} - 2cg \cdot t_1}$

სადა f_1 - ესტრუქტურის მიხედვით

$f_1 = 581 \text{ ჰც}$ და $t_1 = 2 \text{ წმ}$, ხოლო

ყველა დანახიანი სიღრმე ~~მეტი~~ პირობაში მიუბრუნე
 $c = 340 \text{ მ/წმ}$; $g = 9,80 \text{ მ/წმ}^2$

$$f_2 = f_0 \frac{c}{\sqrt{c^2 + 2gh} - 2cg \cdot t_2}$$

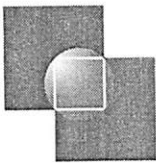
$f_2 = 619 \text{ ჰც}$ და $t_2 = 4 \text{ წმ}$

~~მეტი~~ ეს იხილეთ როგორც გვეყობა უხიბანეთზე

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{\sqrt{c^2 + 2gh} - 2cg \cdot t_2}{\sqrt{c^2 + 2gh} - 2cg \cdot t_1} \Rightarrow f_1^2 (c^2 + 2gh - 2cg t_1) = f_2^2 (c^2 + 2gh - 2cg t_2)$$

ბოლო წიგნობიდან მივიღებთ

$$h = \frac{(f_2^2 - f_1^2) 2g}{f_1^2 c^2 + 2cg t_1 + 2cg t_2 - f_2^2 c^2} \approx 496,38 \text{ მეტრი}$$



მაგიდა № 15

13.04.2016/ ფიზ/II/ 106

ამოცანა №

4

პერდი №

3

$$a) f_0 = \frac{f \sqrt{c^2 + 2gh - 2cgt}}{c}$$

ჩავსვან სიღრმეები: ექვსი მეტრი
ერთი მეტრი ~~მეტრი~~ $f = 581$ მკ
და $t = 26$ მ, და ნაპოვნ $h = 496,88$
მანძიხეხენტი ენობილი ვაქას.

მივიღებთ, რომ $f_0 \approx 571,84$ მკ

$$b) f = f_0 \frac{c}{\sqrt{c^2 + 2gh - 2cgt}} \quad (\text{ბ პუნქტიდან})$$

$$f^2 = f_0^2 \frac{c^2}{c^2 + 2gh - 2cgt}$$

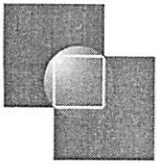
$$c^2 + 2gh - 2cgt = \frac{f_0^2 c^2}{f^2}$$

$$2cgt = -f_0^2 c^2 \cdot \frac{1}{f^2} + c^2 + 2gh$$

$$t = -\frac{f_0^2 c}{2g} \cdot \frac{1}{f^2} + \frac{c}{2g} + \frac{h}{c} \quad \text{p) და a) პუნქტებში}$$

ნაპოვნ სიღრმეებს ჩახვილი მივიღებთ

$$t = -\frac{1}{f^2} \cdot 5656850 + 18,8$$



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი

შესარჩევი ტურები ფიზიკის 47-ე საერთაშორისო
ოლიმპიადისათვის

მაგიდა № 15

13.04.2016/ ფიზ/II/ 106

ამოცანა №

4

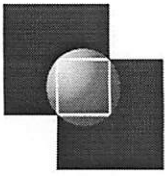
გვერდი №

4

თუ ექვემოთნების ზედად ვაჩიბი სიხიუებს სავსავი
ვოხიუეში მიკოიქი, ხიბ

$f(\text{მ})$	$t(\text{წმ})$
582	2,04
619	4,03
665	6,01
723	7,98
801	9,98

თეოხიო სავაოფ მახლოკებულ ქაქციქასან.



მაგიდა № 15

13.04.2016/ ფიზ/II/ 106

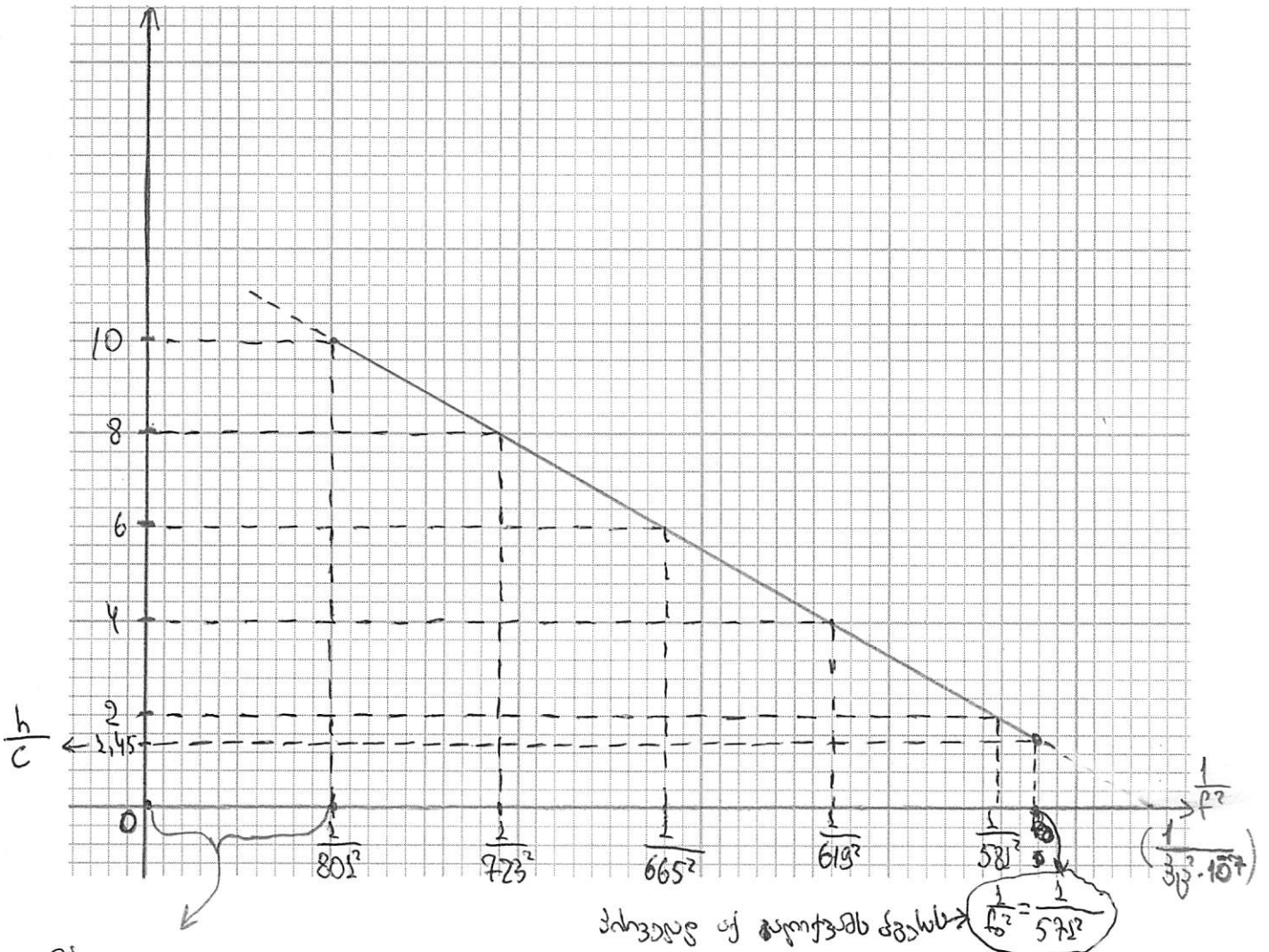
ამოცანა №

4

გვერდი №

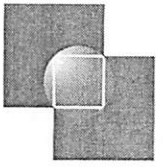
5

t (წმ)



ძივდავთ ამ ბოლოვანს ძგახს $\frac{1}{6^2} = \frac{1}{572^2}$

მოხდება ან პონტეკვალიხთვის იტვე სხე ეტრება ვერტულის, მისხლოვ
მთვარი ვერტულის დახაზვს სეტივი ან ვვეყოფა, ან პსმედაძის ძგდან
კახილა პოტვი ნეკს.



მაგიდა №

15

13.04.2016/ ფიზ/II/

106

ამოცანა №

4

გვერდი №

6

$$a) f = f_0 \frac{c \mp v}{c \mp V}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad f_0 = \frac{c}{\lambda_0}$$

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{c}{\lambda_0} \cdot \frac{c \pm v}{c \pm V}$$

$$\frac{\lambda_0}{\lambda} = \frac{(c \pm v)t}{(c \pm V)t}$$

$c \pm v$ დაკვირვებულ ვაჩქარებულ სიჩქარე
ბგავს მიძღვრ

ს პნტილი დასწრებს ბგავს ნქსობ

$c \pm V$ ნქსობ ვაჩქარებულ სიჩქარე
ბგავს ნქსობს მიძღვრ

$$\frac{(c \pm V)t}{\lambda} = \frac{(c \pm v)t}{\lambda_0}$$

ს პნტილი დასწრეს ბგავს
დაკვირვებულს