

Lahendused

Kaarel Kivisalu

9. september 2020

1 Staatika

1. $\alpha > \arctan \mu$

2. $\varphi = \arctan 2\mu$

https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/ainevoistlused/fyslah_2006_lahendused.pdf, V7

3. $\mu = s/2h$

4. $F = mg/2$

<https://physoly.tech/static/files/KaldaMech-121.pdf>, pr. 3

5. a) $F = mg\mu/\sqrt{\mu^2 + 1}$ b) $F = mg \sin(\arctan \mu - \alpha)$
<https://physoly.tech/static/files/KaldaMech-121.pdf>, pr. 4

6. $\mu \leq \sqrt{2} - 1$

<http://efo.fyysika.ee/yl/piirkondG/efo04v2kkl.pdf>

7.

8. $a = sg/(h + b/\mu)$

<http://efo.fyysika.ee/yl/loppvoorG/efo14v3kkl.pdf>

9. $F = (m_1 + m_2)(\mu_1 + \mu_2)g$

<http://efo.fyysika.ee/yl/piirkondG/efo14v2kkl.pdf>

10. $\arctan \frac{r\mu}{(r+l)\sqrt{\mu^2+1}}$

<https://physoly.tech/static/files/KaldaMech-121.pdf>, pr. 1

11. $\mu > 1, F_{\min} = \frac{mg}{2} \sqrt{\frac{\mu^2+1}{\mu^2-1}}$

https://dejanphysics.files.wordpress.com/2016/10/gnadig_1.pdf

12. $R = \frac{L}{2} \sin^2(\frac{\alpha}{2}) \tan(\frac{\alpha}{2}), \alpha < \pi/2$

<http://efo.fyysika.ee/yl/loppvoorG/efo17v3kkl.pdf>

13. a) Kera on kiirem, $\gamma = \sqrt{15/14} - 1$ b) $\alpha_0 = \arctan(3\mu)$
c) $\alpha_m = \arctan(\frac{7}{2}\mu)$

https://www.ioc.ee/~kalda/ipho/es/es2013_sol.pdf

14. $F_{\min} = mg/\sqrt{\mu^2 + 1}$

https://www.ioc.ee/~kalda/ipho/es/es2010_sol.pdf

15. $v/2$

<http://efo.fyysika.ee/yl/loppvoorG/efo98v3kkl.pdf>

16. $\alpha = \arctan \sqrt{2}$

<http://efo.fyysika.ee/yl/loppvoorG/efo15v3kkl.pdf>

2 Dünaamika

1. Kiirused on samad, alumine kuulike jõuab enne

2. a) $v_1 = P/(\mu mg)$ b) $v_2 = P/[mg(\mu + 0,01)]$

https://www.teaduskool.ut.ee/sites/default/files/teaduskool/ainevoistlused/fyslah_2014_noorem_lahendused.pdf

3.

4. <https://web.phys.ntu.edu.tw/semi/ceos/general.files/Proofs%20of%20moments%20of%20inertia%20equations.htm>

5.

6.

7. https://proofwiki.org/wiki/Huygens-Steiner_Theorem

8. $h = L\sqrt{M/3m}$

9. $mg/(2M + m)$

10. $m < M \cos 2\alpha$

11. $\frac{mg \sin \alpha}{M+2m(1-\cos \alpha)} = \frac{mg \sin \alpha}{M+4m \sin^2 \frac{\alpha}{2}}$

12. $g \frac{(m_1 \sin \alpha_1 - m_2 \sin \alpha_2)(m_1 \cos \alpha_1 + m_2 \cos \alpha_2)}{(m_1 + m_2 + M)(m_1 + m_2) - (m_1 \cos \alpha_1 + m_2 \cos \alpha_2)}$

13. $\cos \alpha \geq \frac{1}{3}(2 + v^2/gR)$

14. $g/9$

15. a) $\omega_2 = \omega$ b) $\omega = 5v \cos \alpha / 2R$ c) $\mu \geq \cot \alpha$ <https://www.ioc.ee/~kalda/ipho/es/e-s-2015-sol.pdf>

16. $d = l\sqrt{5/2}$

<http://eupho2018.mipt.ru/pdf/eupho18-th-solution.pdf>

3 Kinemaatika

1. $v_v = (s - l)/2t, v_p = (s - v_v t)/t$

<http://efo.fyysika.ee/yl/piirkondPK/efo15v2pkl.pdf>

2. 4 km

<http://efo.fyysika.ee/yl/piirkondPK/efo14v2pkl.pdf>

3.

4 Matemaatika

5 Tuletised, diferentsiaalid ja integraalid füüsikas

6 Elektriahelad

7 Termodünaamika

8 Elektromagnetism

1. $F = (1 + 2\sqrt{2})q^2/(8\pi\epsilon_0 L^2)$

2. 15:30

3. a) kq/r^2 b) $\lambda/(2\pi\epsilon_0 r)$ c) $\sigma/(2\epsilon_0)$ d) $\rho r/(3\epsilon_0)$, kui $r < R$,
muidu $\rho R^3/(2\epsilon_0 e r^2)$

4. $E = \sigma/\epsilon_0$ plaaatidevahelises ruumis, mujal $E = 0$

5. $d\sqrt{2\rho e/(\epsilon_0 m)}$

6. $\varphi_0 N^{2/3}$

7.

8.

9.

10. $\mu_0 I/(2\pi r)$

11. $\frac{1}{2}\mu_0 R^2 I/(R^2 + x^2)^{3/2}$