



ПРЕДЛОГ ЛИТЕРАТУРЕ ЗА ЗНАТИЖЕЉНЕ ТУРНИР МЛАДИХ ФИЗИЧАРА 2018/2019 ГОДИНА



1. Осмисли

Направити једноставан мотор чији се погон заснива на пражњењу короне. Истражити како кретање ротора зависи од релевантних параметара и оптимизовати дизајн за максималну брзину при унапред задатом улазном напону.

[1] https://www.youtube.com/watch?v=ksp_O_1WmvA

[2] https://rimstar.org/science_electronics_projects/how_to_make_corona_motor_simple_one_electrostatic_motor.htm

[3] Hattori, M., Asano, K. and Higashiyama, Y., 1992. The fundamental characteristics of a cylindrical corona motor with multi-blade electrodes. *Journal of electrostatics*, 27(3), pp.223-235.

[4] Abdel-Salam, M., Ahmed A., Ziedan, H., and Diab F., 2014. Analysis of a Corona-Discharge Based Electrostatic Motor. *International Journal of Plasma Environmental Science & Technology*, 8(1), pp.72-81.

2. Аеросол

Када вода протиче кроз мали отвор, може се формирати аеросол. Истражити параметре који одређују да ли је формиран аеросол, или на пример млаз. Које су особине аеросола?

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=buLrAZBPETI>

[2] <https://www.explainthatstuff.com/aerosolcans.html>

[3] Eggers, J., and Villermaux, E., 2008. Physics of liquid jets. *Reports on progress in physics*, 71(3), 036601.

[4] Mahoney, Lenna A., et al., 2013. *Small-Scale Spray Releases: Initial Aerosol Test Results* (No. PNNL-21367 Rev. 1). Pacific Northwest National Lab.(PNNL), Richland, WA (United States).

3. "Подзвук"

Поставити звучну виљушку (или други једноставан осцилатор) да вибрира благо прислоњена на лист папира. Фреквенција резултујућег звука може бити нижа од основне фреквенције звучне виљушке. Истражити овај феномен.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=NVUCf8mB1Wg>

[2] Knapman, H., 1904. An Experiment Illustrating Harmonic Undertones. *Proceedings of the Royal Society of London*, 74, pp.118-120.

[3] Rossing, T.D., Russell, D.A. and Brown, D.E., 1992. On the acoustics of tuning forks. *American journal of physics*, 60(7), pp.620-626.

4. Левак и лоптица

Лака кугла (нпр. пинг-понг лоптица) може се покупити уз помоћ левка дувањем кроз њега. Објаснити феномен и истражити релевантне параметре.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=1TQL1ju3RoQ>

[2] <https://teachingfluids.wordpress.com/2013/12/04/levitating-a-ping-pong-ball-in-a-funnel/>

[3] Weltner, K., 1990. Aerodynamic lifting force. *The Physics Teacher*, 28(2), pp.78-82.

[4] Weltner, K., 1990. Bernoulli's law and aerodynamic lifting force. *The Physics Teacher*, 28(2), pp.84-86.

5. Пуњење флаше

Пуњење флаше вертикалним млазом може произвести звук, чија се својства мењају са нивоом попуњености флаше. Истражити како релевантни параметри система, као што су брзина и димензије млазнице, величина и облик флаше или температура воде, утичу на звук.

[1] https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=UlduoBvQhLg

[2] Pumphrey, H.C. and Walton, A.J., 1988. Experimental study of the sound emitted by water drops impacting on a water surface. *European Journal of Physics*, 9(3), p.225.

[3] https://homepage.univie.ac.at/heinz.kabelka/AYPT/2019/Filling_Up_a_Bottle/Sound.pdf

6. Ураганске лоптице

Две спојене челичне лоптице могу ротирати невероватно великом угаоном брзином тако што се прво заврте ручно, а затим се у њих дува кроз цев, нпр. сламчицу за сок. Објаснити и истражити овај феномен.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=cvq8laPb498>

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=CfaZyEmzlhE>

[3] Jackson, D.P., Mertens, D. and Pearson, B.J., 2015. Hurricane Balls: A rigid-body-motion project for undergraduates. *American Journal of Physics*, 83(11), pp.959-968.

[4] Andersen, W.L. and Werner, S., 2015. The dynamics of hurricane balls. *European Journal of Physics*, 36(5), p.055013.

7. Појачани гласови

Једноставан објект у облику конуса или рога може се користити за оптимизацију преноса људског гласа до удаљеног слушаоца. Истражити како резултујући звук зависи од релевантних параметара као што су облик, величина и материјал конуса.

[1] https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=Ptp-a6MfBYk

[2] Chaverri, G. and Gillam, E.H., 2013. Sound amplification by means of a horn-like roosting structure in Spix's disc-winged bat. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 280(1772), p.20132362.

[3] Kolbrek, B., 2008. Horn Theory: An Introduction, Part. *Audio Express*, 1, pp.1-8.

[4] Eshach, H. and Volfson, A., 2014. Explanatory model for sound amplification in a stethoscope. *Physics Education*, 50(1), p.75.

8. Научно-фантастични звук

Тапкање спиралне опруге може изазвати звук "ласерског пуцња" из филмова научне фантастике. Истражити и објаснити овај феномен.

[1] https://www.youtube.com/watch?v=g2Sa0dRmHgA&list=PL3pUwNKKqBGnfnf58TxFL4tTNm5Hs_XvIR&index=3

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=XACHZbgcH5M>

[3] Parker, J., et al., 2010. Modeling methods for the highly dispersive slinky spring: a novel musical toy. *Proceedings of the 13th International Conference on Digital Audio Effects (DAFx'10)*.

[4] Lee, J. and Thompson, D.J., 2001. Dynamic stiffness formulation, free vibration and wave motion of helical springs. *Journal of Sound and Vibration*, 239(2), pp.297-320.

9. Оптика соја соса

Усмеравајући ласерски зрак кроз танак слој (око 200 μm) соја соса може се уочити ефекат термичког сочива. Истражити овај феномен.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=S9TIk65v3EO>

[2] Turchiello, R.D.F., Pereira, L.A. and Gómez, S.L., 2017. Low-cost nonlinear optics experiment for undergraduate instructional laboratory and lecture demonstration. *American Journal of Physics*, 85(7), pp.522-528.

[3] Sheldon, S.J., Knight, L.V. and Thorne, J.M., 1982. Laser-induced thermal lens effect: a new theoretical model. *Applied optics*, 21(9), pp.1663-1669.

10. Лебдећи точак на води

Пажљиво поставити лаган предмет, као што је диск од стиропора, близу краја воденог млаза усмереног навише. Под одређеним условима, предмет ће почети да лебди и ротира се. Истражити овај феномен и стабилност предмета на спољашње пертурбације.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=mNHp8iyyljo>

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=7IGm3MriDX0>

[3] <https://gizmodo.com/the-physics-of-how-a-water-jet-can-keep-a-ball-floating-1445828275>

11. Самоорганизовање у равни

Поставити идентичне чврсте честице правилног облика у раван слој на врху вибрирајуће плоче. У зависности од броја честица по јединичној површини, оне могу формирати структуру сличну кристалима. Истражити феномен.

[1] <https://physics.aps.org/articles/v10/130>

[2] Narayan, V., Menon, N. and Ramaswamy, S., 2006. Nonequilibrium steady states in a vibrated-rod monolayer: tetratic, nematic, and smectic correlations. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2006(01), p.P01005.

[3] Galanis, J., Harries, D., Sackett, D.L., Losert, W. and Nossal, R., 2006. Spontaneous patterning of confined granular rods. *Physical review letters*, 96(2), p.028002.

12. Жироскоп Тесламетар

Жироскоп направљен од проводног, али неферомагнетног материјала, успорава када се постави у магнетно поље. Истражити како успорење зависи од релевантних параметара.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=9Eiz6owmsR0>

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=1ZeClejT2NY>

[3] https://en.wikipedia.org/wiki/Eddy_current_brake

13. Моаре бројач нити

Када се шара од блиско распоређених непресецајућих линија (са прозирним размаком између) постави изнад узорка тканине, могу се уочити карактеристичне моаре шаре. Дизајнирати такву шару која ће омогућити да се изброје нити тканине покривене том шаром. Одредити тачност за једноставне тканине (нпр. лан) и истражити

да ли је метода поуздана за компликованије тканине (нпр. тексас или Оксфордско платно).

[1] https://www.youtube.com/watch?v=cvWF_Q5-Kt8

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=QZYpEMp87Xo>

[3] Reich, G., 2017. A moiré pattern-based thread counter. *The Physics Teacher*, 55(7), pp.426-430.

[4] Kamal, H., Völkel, R. and Alda, J., 1998. Properties of moiré magnifiers. *Optical Engineering*, 37(11), pp.3007-3015.

14. Упетљано клатно

Два тега, један тежи и један лакши, повезати концем пребаченим преко хоризонталне шипке. Вукући лакши тег наниже подизати тежи тег. Пуштањем лакшег тега, конач ће се обмотати око шипке и онемогућити падање тежег тега на земљу. Истражити овај феномен.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=SXO9VaYm3yQ>

[2] <https://www.youtube.com/watch?v=ZyhHidThQR8>

[3] <https://sciencedemonstrations.fas.harvard.edu/presentations/rope-friction-around-pole>

[4] <https://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/magic-pendulum/>

15. Њутнова колевка

Осцилације кугли Њутнове колевке постепено се пригушују док се кугле не зауставе. Истражити како брзина пригушења кугли Њутнове колевке зависи од релевантних параметара као што су број, материјал и релативна позиција кугли.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=8dgyPRA86K0>

[2] Hutzler, S., Delaney, G., Weaire, D. and MacLeod, F., 2004. Rocking Newton's cradle. *American Journal of Physics*, 72(12), pp.1508-1516.

[3] De Sá Teixeira, N.A., Oliveira, A.M. and Silva, A.D., 2014. An Information Integration Study on the Intuitive Physics of the Newton's Cradle. *Psicologica: International Journal of Methodology and Experimental Psychology*, 35(3), pp.479-502.

[4] Donahue, C.M., Hrenya, C.M., Zelinskaya, A.P. and Nakagawa, K.J., 2008. Newton's cradle undone: experiments and collision models for the normal collision of three solid spheres. *Physics of Fluids*, 20(11), p.113301.

16. Мехурићи који тону

Када посуда испуњена течношћу (нпр. водом) осцилује вертикално, могуће је да се мехурићи у течности крећу наниже уместо навише. Истражити феномен.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=Ekq7fWcDNnE>

[2] Sorokin, V.S., Blekhman, I.I. and Vasilkov, V.B., 2012. Motion of a gas bubble in fluid under vibration. *Nonlinear Dynamics*, 67(1), pp.147-158.

[3] http://math.arizona.edu/~gabitov/teaching/141/math_485/Final_Report/Bubble_Dynamics_Final_Report.pdf

17. Ланчана реакција штапића

Дрвени штапићи (нпр. од сладоледа) се могу спојити благим савијањем сваког од њих формирајући ланац - такозвано "кобра ткање". Када се таквом ланцу један крај ослободи, штапићи брзо исклизну, а таласни фронт путује дуж ланца. Истражити феномен.

[1] <https://www.youtube.com/watch?v=IX6kkuuMaOw>

[2] <https://physics.aps.org/articles/v10/98>

[3] Sautel, J., Bourges, A., Caussarieu, A., Plihon, N. and Taberlet, N., 2017. The physics of a popsicle stick bomb. *American Journal of Physics*, 85(10), pp.783-790.

[4] Boucher, J.P., Clanet, C., Quéré, D. and Chevy, F., 2017. Popsicle-Stick Cobra Wave. *Physical review letters*, 119(8), p.084301.

Уколико нисте у могућности да неки од наведених радова преузмете са интернета, слободно нам пишите на dopisno@dfs.rs како бисмо Вам послали жељени рад.

Листе референци других земаља можете наћи на следећим веб адресама:

Аустрија <https://homepage.univie.ac.at/heinz.kabelka/AYPT/2019/>

Немачка <https://www.gypt.org/>

Иран <http://iypt.ayimi.ir/wp-content/uploads/sites/7/2018/07/iypt-kit-2019.pdf>