

## 2019. évi IYPT feladatok (nem hivatalos magyar fordítás)

### 1. Találd fel magad!

Készíts egy koronakisülés elvén működő egyszerű motort! Vizsgáld meg a rotor forgását befolyásoló paraméterek hatását és optimalizáld a rendszert adott feszültség esetén a legnagyobb fordulatszámra!

### 2. Aeroszol

Ha víz áramlik át egy kis nyíláson aeroszokok keletkezhet. Vizsgáld meg min múlik, hogy aeroszol jön-e létre és pl. nem egy vízsugár! Mik az aeroszolid tulajdonságai?

### 3. Elhangolt hang

Szólaltass meg egy olyan hangvillát vagy más egyszerű rezgőrendszert mely egy papírlaphoz gyengén hozzáér. A létrejött hang mélyebb lehet, mint a hangvilla alaphangja. Vizsgáld meg a jelenséget!

### 4. Tölcsér és labda

Egy könnyű labdát (pl. asztalitenisz labda) fel lehet emelni egy tölcsér segítségével úgy, hogy abba belefújunk. Magyarázd meg a jelenséget és vizsgáld a releváns paramétereket!

### 5. Palacktöltés

Ha egy palackba függőleges vízsugarat engedünk, hang keletkezhet, melynek tulajdonságai a feltöltés közben változhatnak. Vizsgáld meg, hogy a releváns paraméterek (pl. a vízsugár hőmérséklete, sebessége és méretei ill. a palack alakja és méretei) hogyan befolyásolják a létrejött hangot!

### 6. Hurrikán labdák

Két egymáshoz erősített fémgolyót hihetetlenül nagy sebességre lehet bepörgetni, ha először kézzel kicsit megforgatjuk, majd ráfújunk egy csövön (pl. szívószálon) keresztül. Magyarázd és vizsgáld meg a jelenséget!

### 7. Hangos hangok

Egy egyszerű tölcsér vagy kürt formájú tárgy segítségével optimalizálni lehet az emberi hang továbbítását egy távoli hallgató felé. Vizsgáld meg, hogy az átvitt hang hogyan függ a releváns paraméterektől (pl. tölcsér alakja, mérete, anyaga).

### 8. Sci-fi hangeffekt

Ha finoman ráütünk egy spirálrugóra, akkor bizonyos esetekben egy olyan hangot hallhatunk, mely leginkább a sci-fi filmekben előforduló „lézer lövés”-re hasonlít. Tanulmányozd és magyarázd meg ezt a jelenséget.

### 9. Szójaszós optika

Ha egy lézernyalábbal átvilágítunk egy vékony (kb. 200  $\mu\text{m}$  vastag) szójaszós réteget, akkor megfigyelhetjük a hőlencse-effektust. Tanulmányozd ezt a jelenséget.

### 10. Lebegő vízikerek

Óvatosan helyezzünk el egy könnyű hungarocell korongot egy felfelé irányuló vízsugár szélénél. Bizonyos körülmények között a korong forgásba jön, miközben a levegőben „lebeg”. Vizsgáld meg a jelenséget és annak stabilitását a külső perturbációkkal szemben.

### 11. Síkbeli önszerveződés

Helyezz el egy rétegben sok egyforma (kemény és szabályos alakú) részecskét egy vibráló lemez tetején. Ekkor a felületi sűrűség függvényében a részecskék szabályos kristályszerű alakzatba rendeződhetnek. Tanulmányozd a jelenséget.

### 12. Giroszkopikus magnetométer

Egy forgásba hozott giroszkópot mágneses térbe helyezzünk. Amennyiben a giroszkóp vezető, de nem ferromágneses anyagból készült, akkor a forgás lassulását figyelhetjük meg. Vizsgáld meg, hogy a lassulás mértéke hogyan függ a releváns paraméterektől.

### 13. Moiré szövetszámláló

Ha egymáshoz közel álló, egymást nem metsző vonalokból álló képet (ahol a vonalak között áttetsző rés van) ráhelyezünk egy darab szövetre, akkor jellegzetes Moiré-mintázat („Moiré fringes”) jelenik meg. Tervezz egy olyan mintázatot, mellyel megmérhető a szövetek szálsűrűsége! Határozd meg a pontosságát egyszerű szöveteken (pl. vásznon), és vizsgáld meg a megbízhatóságát bonyolultabb szöveteken (pl. farmeren vagy Oxford-szöveten) is.

### 14. Hurkoló inga

Köss össze zsinórral egy nagyobb és egy kisebb tömegű testet, majd helyezd a zsinórt egy vízszintes rúdra úgy, hogy a nehezebb test a rúd közelében lógjon, míg a könnyebb testet kézzel tartsd meg. Elengedve a könnyebb testet az felcsavarodhat a rúdra, megakadályozva ezzel a nehezebb test földet érését. Vizsgáld meg a jelenséget!

### 15. Newton bölcsője

A Newton-bölcső ingáinak kitérése fokozatosan csökken, míg a gömbök meg nem állnak. Vizsgáld meg, hogy a lecsengés mértékére milyen hatással vannak a releváns paraméterek (pl. a gömbök száma és anyaga, a gömbök elhelyezkedése, stb)!

### 16. Merülő buborékok

Ha egy tartályban folyadékot (pl. vizet) függőlegesen rezgetünk, akkor lehetséges, hogy egy buborék a folyadékban nem felemelkedik, hanem lefelé halad. Vizsgáld meg a jelenséget!

### 17. Fagyispálcika láncreakció

Fa fagyispálcikák kissé meghajlítva lazán összekapcsolhatóak, hogy azok egy úgynevezett kobra szövet („cobra weave”) láncot alkossanak. Ha egy ilyen láncnak az egyik végét feloldjuk, a pálcikák gyorsan széthullanak, és egy hullámfront vonul végig a láncon. Vizsgáld meg a jelenséget!