

Fizika Diákolimpia felkészítő szakkör

2023. január 23.

1. Guruló karika

Egy m tömegű, R sugarú karikát gurítunk vízszintes talajon v sebességgel. Mutassuk meg, hogy bizonyos sebesség felett a karika stabilan gurul, nem akar feldőlni. A tapadási súrlódás mindvégig elegendően nagy ahhoz, hogy a karika tisztán gördüljön.

2. Háromtest probléma

Mutassuk meg, hogy a közös tömegközéppont körül keringő Nap-Föld rendszer környezetében vannak olyan egyensúlyi pontok (Lagrange-pontok), ahol egy kicsiny tömeg képes nyugalomban maradni a Nap-Föld alkotta forgó vonatkoztatási rendszerhez képest!

3. Szökés – bármilyen irányban

Tudjuk, hogy ha egy M tömegű, R sugarú, nem forgó égitest felszínéről sugárirányban megfelelő v_{II} kezdősebességgel kilövünk egy testet, az képes az égitesttől végtelen távolságra eltávolodni. A szükséges v_{II} sebesség az úgynevezett II. kozmikus sebesség, más néven szökési sebesség.

- Van-e jelentősége annak, hogy milyen irányban löjük ki a testet a nem forgó égitestről? Képes az megszökni, ha v_{II} kezdősebesség nem sugárirányú?
- Hogyan módosul a szökési sebesség értéke egyenlítői kilövés esetén, ha az égitest ω szögsebességgel forog?

4. RLC kör

Sorba kapcsolunk egy ellenállást, egy kondenzátort és egy tekercset. Az áramkört U_0 amplitúdójú, ω frekvenciájú váltakozó feszültséggel tápláljuk. Hogyan függ az áram amplitúdója, valamint az áram feszültséghez képesti fázisa az ω frekvenciától?

5. Hullámvezető

Két párhuzamos, egymástól d távolságra elhelyezett fémlemez között elektromágneses hullám terjed. A hullámban az elektromos térerősség vektor párhuzamos a fémlemekkel. A lemezek felületén azonban az elektromos térerősség lemezekkel párhuzamos komponense nulla értékű. Milyen a hullám térerősség eloszlása, és terjedési sebessége?