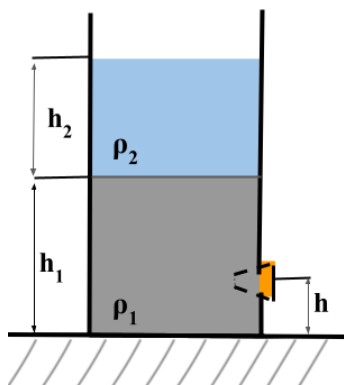
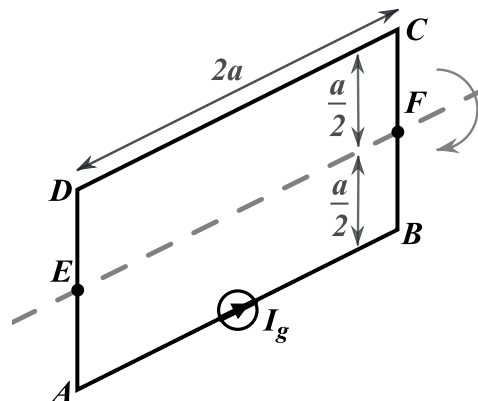


- На глаткој, хоризонталној подлози лежи широк отворен суд, напуњен течношћу густине  $\rho_1$  до висине  $h_1$  и течношћу густине  $\rho_2$  до висине  $h_2$  као на слици 1. На висини  $h$  од дна суда налази се мали отвор попречног пресека  $S$  затворен чепом. Коликом силом треба деловати на суд да се не би покренуо када се чеп извади? Атмосферски притисак је  $p_0$ . (20 поена)
- Честица масе  $m$ , налази се на хоризонталној плочи, која осцилује у вертикалном правцу простим хармонијским осцилацијама, почев од равнотежног положаја, са периодом  $T$ .
  - одредити услов који амплитуда осциловања треба да задовољава тако да тело масе  $m$  увек буде у контакту са плочом.
  - уколико је амплитуда осциловања  $A'$  таква да је испуњен услов за одвајање плочице, а систем се налази у амплитудном положају и креће се наниже, наћи тренутак када ће се тело одвојити, као и брзину тела приликом одвајања. (20 поена)
- Калем дужине  $L$  са  $N$  намотаја и полупречником  $r$ , ротира у константном магнетном пољу магнетне индукције  $B$ , око осе која пролази кроз средишњу тачку попречног пресека на половини калема, а нормална је на магнетно поље, константном угаоном брзином  $\omega$ . У почетном тренутку оса калема је нормална на вектор магнетне индукције. Калем почиње да ротира у смеру који смањује угао између осе калема и вектора магнетне индукције.
  - Одредити зависност магнетног флукса кроз калем од времена, као и индуковани напон након осмине периода ротације калема,
  - Извести формулу за индуктивност калема. (20 поена)
- Хомогени проводни рам  $ABCD$  облика правоугаоника страница  $a$  и  $2a$  масе  $m$  са идеалним струјним генератором струје  $I_g$  налази се у хомогеном магнетном пољу нормалном на раван рама магнетне индукције  $\vec{B}$ . Рам је фиксиран у тачкама  $E$  и  $F$ , при чему може да ротира без трења око осе која пролази кроз ове тачке (слика 2). Одредити смер магнетног поља тако да мале осцилације рама буду могуће, а потом одредити и период малих осцилација рама. Занемарити димензије идеалног струјног генератора. Систем се не налази у гравитационом пољу.
 

**Напомена:** Идеални струјни генератор генерише струју  $I_g$  без обзира на вредност напона на његовим крајевима. Смер струје је означен стрелицом на симболу идеалног струјног генератора. (20 поена)
- У центру сферне љуске полупречника  $R_1$ , равномерно наелектрисане наелектрисањем  $q$ , налази се наелектрисање  $q_0$ . Наћи рад који је потребно извршити да би се љуска полако раширила на полупречник  $R_2$ . (20 поена)



Слика 1: Поставка проблема у задатку 1.



Слика 2: Проводни рам у задатку 4.

Решења свих задатака треба јасно образложити и треба јасно навести све физичке законе и дефинисати све ознаке које се користе у решењу задатка.

\*У бета категорији такмиче се ученици који похађају одељења која раде по програмима свих врста гимназија осим специјализованих гимназија за области математика и физика.