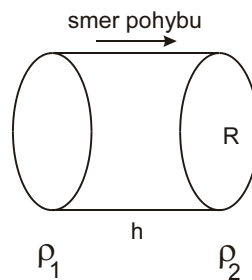


Záverečná písomná práca zo štatistickej fyziky

- Opitý námorník sa pohybuje v rovine tak, že s rovnakou pravdepodobnosťou ide dopredu a dozadu. Vzhľadom na svoj stav nedokáže udržať rovnakú dĺžku kroku. Pre jednoduchosť predpokladajme, že dĺžka jeho kroku x je z intervalu $x \in (0.4, 0.5) m$ a jeho hustota pravdepodobnosti $f(x) = Ax$.
 - Určte distribučnú funkciu pre dĺžku kroku. [1bod]
 - Nájdite strednú hodnotu a stredný kvadrát dĺžky kroku [1bod].
 - Určte stredný kvadrát vzdialenosti námorníka od krčmy po vykonaní N krokov [2body].
- Plyn možno odstrániť z nádoby ochladzovaním niektorej z jej stien. Uvažujme o guľovej nádobe s polomerom $10cm$, ktorá sa nachádza v prostredí s teplotou $T = 300K$. Nech plocha $S = 1cm^2$ tejto nádoby je držaná na teplote tekutého dusíka ($T_0 = 77K$). V nádobe sa na začiatku nachádza vodná para s tlakom p .
 - Odvodte vzťah pre stredný počet nárazov molekúl za $1s$ na plochu S ako funkciu tlaku vodných pár vo vnútri nádoby (predpokladajte, že molekuly plynu majú Maxwellove rozdelenie) [2body].
 - Určte čas potrebný na zníženie tlaku vodnej pary na hodnotu p_0 za predpokladu, že každá molekula ktorá narazí na ochladzovanú plochu kondenzuje na nej [2body].
- V nádobe tvaru valca s polomerom R a výškou h je dvojatómový plyn s teplotou T . Nádoba sa začala pohybovať vo vodorovnom smere so zrýchlením a . Prístrojmi sme zistili, že hustota plynu na jednom konci je ρ_1 a na druhom konci nádoby ρ_2 . Vplyv gravitačného poľa zanedbajte. Určte:



- aký plyn sa nachádza v nádobe. Na identifikáciu plynu môžete použiť periodickú sústavu prvkov. [2body]
 - určte strednú hodnotu súradnice molekúl plynu v smere pohybu. [2body].
- Uvažujme systém s N časticami, ktoré sa môžu nachádzať len v dvoch rôznych stavoch s energiami $\varepsilon_1 = \mu B$ a $\varepsilon_2 = -\mu B$. Systém je v kontakte s rezervuárom pri teplote T . Určte:
 - stredný počet častíc v stave s energiou $\varepsilon_2 = -\mu B$. [1bod]
 - strednú energiu systému [1bod].
 - Odpovedzte na otázky a – b v prípade, keď $T \rightarrow 0$, $T \rightarrow \infty$. [2body].
 - Z Maxwellovho rozdelenia rýchlostí určte strednú hodnotu absolútnej hodnoty priemetu rýchlostí do fixnej roviny [2body].
 - Z Maxwellovho rozdelenia určte najpravdepodobnejšiu rýchlosť [2body].