

Pisni izpit iz Verjetnosti za fizike, 17.9.2010

1. V razsežni in zelo viskozni tekočini raznese bombo. Predpostavi, da so koščki bombe po eksploziji same enake svinčene kroglice s polmerom r in maso m , njihove hitrosti pa naj bodo porazdeljene izotropno, po Gaussovi (oz. Makswellovi) porazdelitvi,

$$\frac{d^3W}{dv_x dv_y dv_z} = \frac{1}{(\sqrt{2\pi}\sigma)^3} \exp[-|\vec{v}|^2/(2\sigma^2)].$$

Predpostavi še, da je gibanje kroglic dobro opisano z linearnim zakonom upora (Stokesova formula: $F = 6\pi r\eta v$).

Zapiši porazdelitev kroglic po dometu, oz verjetnostno gostoto dW/dr , da naključno izbrana kroglica - preden se ustavi - prepotuje razdaljo $[r, r + dr]$ od mesta eksplozije. (Gravitacijo - težo zanemari!)

2. Kobilica se pomika naprej po 10cm dolgi slamici s centimetrskimi skoki, in sicer tako, da vsako sekundo opravi centimeterski skok z verjetnostjo $p = 0.3$, z verjetnostjo $1 - p = 0.7$ pa se ne premakne. V začetku je kobilica na robu slamice. Posamezni časovni koraki so med seboj slučajno neodvisni.

Izračunaj:

- Povprečno hitrost premikanja kobilice, oziroma pričakovano (povprečno) število korakov (sekund) v katerih kobilica doseže nasprotni rob slamice.
- Verjetnost, da kobilica doseže nasprotni rob slamice v 20 sekundah (korakih) ali prej.
- Dodatno vprašanje: Zapiši verjetnostno porazdelitev števila korakov (sekund) po katerih kobilica doseže nasprotni rob slamice.