Eduard Batmendijn B 4

Od správneho riešenia môžeme očakávať tieto vlastnosti:

1.) Bude rozmerovo správne (jeho rozmer bude dĺžka).

2.) Keďže odpor vzduchu je úmerný rýchlosti , pre t veľmi blízke 0 , keď je ešte rýchlosť skoro nulová => odpor je zanedbateľný (odporová sila << gravitačná sila, teda výslednica ≈ gravitačná sila), by mal byť výsledok rovnaký ako pri zanedbaní odporu vzduchu, teda $1/2gt^2$.

3.) Pri dostatočne dlhom páde sa rýchlosť telesa dostane veľmi blízko maximálnej rýchlosti voľného pádu (teda rýchlosti, keď sa odporová sila vyrovná s gravitačnou) => pri veeeeeľmi dlhom páde je rýchlosť skoro celý čas skoro konštantná => prejdená dráha by mala byť skoro presne *konštanta*t* .

4.) Pre $t=0$ by mala byť prejdená dráha 0.

Teraz k jednotlivým riešeniam:

(i),(ii) a (iii):

Vo všetkých týchto prípadoch je výsledok aj pre veeeeľké t priamo úmerný t^2 , teda v rozpore s vlastnosťou 3.). => tieto riešenia sú nesprávne.

(iv): Pre veľmi veľké t platí: $t >> 1/k$ => výsledok rovnice ≈ gt^2 => v rozpore s vlastnosťou 3.).

(v): V druhej zátvorke sa odčítava konštanta 1 od času t , čo je rozmerovo nemožné, teda riešenie nemôže byť správne.

(vi): Ak za t dosadíme 0, dostaneme: $(g/k^2)(0 + \exp(0)) = (g/k^2)(0 + 1) = g/k^2$, teda v rozpore s pravidlom 4.).

(vii): Podľa vlastnosti 2.), ak do riešenia dosadíme nejaké t veľmi blízke 0, mal by nám vyjsť skoro presne 4krát menší výsledok ako pre $2t$. Ak ale dosadíme do riešenia takéto malé t , dostaneme: $(g/k^2)(2kt +(\exp(-kt) -1))$ (pridal som tam jedny bezvýznamné zátvorky). Všimnime si, že číslo $\exp(-kt)$ je veľmi blízke 1 (lebo $-kt$ je blízke 0) ,teda $\exp(-kt) -1$ je blízke nule. Ak zdvojnásobíme t , v ľavej zátvorke sa nič nezmení, v pravej sa člen $2kt$ zdvojnásobní, člen $(\exp(-kt) -1)$ sa zmení tak, že $\exp(-kt)$ sa zmení na $\exp(-kt)^2$, čím sa člen $(\exp(-kt) -1)$ približne zdvojnásobí (pekne to vidno, ak si $\exp(-kt)$ označíme ako $1+h$) => výsledok sa približne zdvojnásobí, nie zoštvornásobí => riešenie je nesprávne.

(viii): Pre veľmi veľké t bude jedno z čísel $\exp(kt)$ a $\exp(-kt)$ veľmi veľké (bez ujmy na všeobecnosti predpokladajme že $\exp(kt)$) a druhé blízke 0 => v pravej zátvorke môžeme zanedbať členy $\exp(-kt)$ a -2 => výsledok bude približne $1/2(g/k^2)\exp(kt)$ čo ani zďaleka nie je *konštanta*t* , teda je tu rozpor s pravidlom 3.) => riešenie je nesprávne.

(ix): Ak by bolo k kladné, po dosadení $1/k$ za t by sme dostali záporný výsledok (čo je nemožné, keďže $1/k$ je kladné) => k musí byť záporné. Pozrime sa, čo sa deje pre veeeeľké t s číslom $k\exp(-k^2t^2)$: toto číslo sa dá prepísať na $\exp(-k^2t^2+\ln(kt))$. Keďže t je veľké, $\ln(kt) < k^2t^2$ => $\exp(-k^2t^2+\ln(kt))$ bude menšie ako jedna => v pravej zátvorke budú dva rozumne malé členy a $\exp(-kt)$ (čo je pri veľkom t obrovské číslo) => zvyšné dva členy môžme zanedbať => dostaneme $(g/k^2)\exp(-kt)$, čo sa na lineárku ani zďaleka nepodobá => rozpor s vlastnosťou 3.).

<u>Všetky riešenia sú nesprávne</u>