

Fizika ZH 1 matematikusoknak

1. Egy síklapon két rugóval összekötött test mozoghat surlódásmentesen. A rugó potenciális energiáját a $U = \frac{1}{2}k(r - r_0)^2$ képlettel adhatjuk meg, ahol r a rugó hossza, r_0 a rugó nyugalmi hossza, k pedig a rugóállandó.
 - (a) Vezessük be a $\mathbf{r} = \mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_1$ különbségi és $\mathbf{R} = \mathbf{r}_1 + \mathbf{r}_2$ összeg koordinátákat és írjuk fel a rendszer Lagrange függvényét polár koordinátákban! 7 pont
 - (b) Milyen megmaradó mennyiségek lesznek? 6 pont
 - (c) Írjuk fel a mozgásegyenleteket! 7 pont
2. Adjuk meg egy α hajlásszögű lejtőn surlódásmentesen csúszó m tömegű test Lagrange függvényét! 8 pont
3. Egy ω szögsebességgel forgó korongon egy m tömegű test csúszik surlódásmentesen, amelyet $\mathbf{v}_0$ kezdősebességgel indítottunk el.
 - (a) Írjuk fel a test mozgásegyenletét a koronggal együtt mozgó koordinátarendszerben! 6 pont
 - (b) Mutassuk meg, hogy a forgó rendszerben $\omega^2 r^2 - v^2$ állandó! 6 pont
4. A $\mathcal{K}'$ rendszer egyenletes v sebességgel mozog a $\mathcal{K}$ inercia rendszerhez képest. Ekkor $\mathcal{K}'$ -ban egy tömegpont koordinátáit a következő transzformációval kaphatjuk meg a $\mathcal{K}$ koordinátáiból:

$$\begin{pmatrix} t' \\ x' \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \begin{pmatrix} 1 & -\frac{v}{c^2} \\ -v & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} t \\ x \end{pmatrix}$$

- (a) Egy a sztratoszférában keletkező részecske a fénysebesség 90%-val mozog egyenletes sebességgel és $t = 360 \mu s$ alatt éri el a föld felszínét. Mennyi ideig repült a saját rendszerében mérve? 10 pont
- (b) Mutassuk meg, hogy a $(cdt)^2 - dx^2$ ívelem invariáns a Lorentz transzformációval szemben! 10 pont

1 - 24	25 - 33	34 - 42	43 - 51	52 - 60
1	2	3	4	5