

1. Legyen $V(x)$ potenciál a következő:

$$V(x) = \begin{cases} 0 & \text{ha } -a/2 < x < a/2 \\ V_0 & \text{egyébként} \end{cases} \quad (1)$$

Határozzuk meg az m tömegű és E energiájú részecske periódusidejét!

- (a) Hagyományosan, sebességet meghatározva.
 (b) Vezessük le a következő képletet!

$$T = \sqrt{2m} \int_{-a/2}^{a/2} \frac{dx}{\sqrt{E - V(x)}} \quad (2)$$

2. Legyen most a potenciál a következő:

$$V(x) = |bx| \quad (3)$$

Eredmény $T = 4\sqrt{E}/b$.

3. Legyen most a potenciál a következő:

$$V(x) = b^2 x^2, \quad (4)$$

ahol $b > 0$. Segítség:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{E - b^2 x^2}} = \frac{\sqrt{E}}{b} \arcsin\left(\frac{bx}{\sqrt{E}}\right) + C \quad (5)$$

4. Határozzuk meg a periódusidő energiafüggését az alábbi esetben

$$V(x) = cx^4 \quad (6)$$

A konstans előtag meghatározása nem része a feladatnak.

5. Határozzuk meg a periódusidő energiafüggését az alábbi esetben

$$V(x) = Ax^2 + Bx^4, \quad (7)$$

ahol $B > 0$. Diszkutáljuk az eredményt A előjele függvényében. Ábrázoljuk a $x-p_x$ koordináta-rendszerben a konstans energiájú pályák trajektóriáit!

6. Vizsgáljuk meg egy rugóra akasztott test mozgását arisztotelészi világképben. Mint közismert, Arisztotelész szerint a sebesség arányos az erővel, tehát:

$$\alpha \dot{x} = -Dx \quad (8)$$

- (a) Számítsuk ki a rendszer Green-függvényét! Figyeljünk a kauzalitásra!
 (b) Határozzuk meg a rendszer válaszát egy

$$F(t) = A \sin(\omega_0 t) \quad (9)$$

gerjesztésre. Diszkutáljuk az $\omega_0 \ll D/\alpha$ és a $\omega_0 \gg D/\alpha$ eseteket!