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

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

Határozzuk meg az m tömegű és E energiájó részecske periódusidejét!

(a) Hagyományosan, sebességet meghatározva.

(b) Vezessük le a következő képletet!

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

2. Legyen most a potenciál a következő:

$$V(x) = |bx| \tag{3}$$

Eredmény $T = 4\sqrt{E}/b$.

3. Legyen most a potenciál a következő:

$$V(x) = b^2x^2, \tag{4}$$

ahol $b > 0$. Segítség:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{E - b^2x^2}} = \frac{1}{b} \arcsin\left(\frac{bx}{\sqrt{E - b^2x^2}}\right) + C \tag{5}$$

4. Határozzuk meg a periódusidő energiafüggését az alábbi esetben

$$V(x) = cx^4 \tag{6}$$

A konstans előtag meghatározása nem része a feladatnak.

5. Határozzuk meg a periódusidő energiafüggését az alábbi esetben

$$V(x) = Ax^2 + Bx^4, \tag{7}$$

ahol $B > 0$. Diszkutáljuk az eredményt A előjele függvényében. Ábrázoljuk a $x{-}p_x$ koordinátarendszerben 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:

$$\alpha\dot{x} = -Dx \tag{8}$$

(a) Számítsuk ki a rendszer Green-függvényét! Figyeljünk a kauzalitásra!

(b) Határozzuk meg a rendszer válaszát egy külső $F(t)$ gerjesztésre. Ilyenkor az (arisztotelészi, helytelen) erőtörvény a következő alakú:

$$\alpha\dot{x} = F(t) - Dx \tag{9}$$

Legyen a külső erő

$$F(t) = A\sin(\omega_0 t) \tag{10}$$

Mi a megvalósuló mozgás? Diszkutáljuk az $\omega_0 \ll D/\alpha$ és a $\omega_0 \gg D/\alpha$ eseteket!