3. és 4. házi feladat, szeptember 27./29., október 3./5.

1. feladat (7 pont). Adott egy q ponttöltés $(0,0)$-ban és egy kötél rögzített λ vonalmenti töltéssűrűséggel (pl. $(a,-c)$ és (a,c) pontok közé kötve). Írjuk fel azt a differencálegyenletet, mely leírja a kötél egyensúlyi alakját! (Keressük az energiafunkcionál extrémumát meghatározó egyenletet, ha egy kis ds hosszú szakasz energiája: $k\frac{q\mathrm{d}s\lambda}{r}$, ahol r a kötélrész távolsága a ponttöltéstől. A kötél önkölcsönhatása elhanyagolható.)

2. feladat (5 pont). Bombázó repülőgép 800 km/h-val repül kelet felé az egyenlítőnél, miközben 2000 m magasaból elejti a bombáját. Az órai feladat befejezése után határozd meg, hogy hol lesz a bomba $t = 5, 10$ sec múlva, és milyen a sebessége. (Tekintsük a földet laposnak, így használható az a koordinátarendszer, melyet a dobás pillanatában vettünk fel)

3. feladat (3 pont). Adott a következő funkcionál:

$$I[y] = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1+y'^2}y^2\mathrm{d}x$$

. Írjuk fel az EL-egyenletet, keressünk x-től független mennyiséget.

4. feladat (5 pont). Adott a következő funkcionál:

$$S = \int_{t_1}^{t_2} \frac{1}{2}e^{\frac{\alpha}{m}t}\left[\dot{x}^2 + \frac{\alpha}{m}x\dot{x} + \left(\frac{\alpha^2}{2m^2} - \frac{k}{m}\right)x^2\right]\mathrm{d}t$$

Írjuk fel az EL-egyenletet! Milyen rendszer mozgásegyenletét kaptuk meg?

5. feladat (5 pont). Határozzuk meg a geodetikust (két pontot összekötő legrövidebb utat) hengerfelületen!

6. feladat (10 pont). A(x_A, y_A) és B(x_B, y_B) pontok között szeretnénk egy drótpályát építeni ($y_A > y_B$), amin egy gyöngy súrlódásmentesen lecsúszhat. Ehhez egy adott, L hosszúságú drót áll rendelkezésünkre, melyet se rövidebbre vágni, se meghosszabbítani nem tudunk. Milyen alakú legyen a pálya, hogy a göngy a lehető legrövidebb idő alatt érjen az aljára?