

Elméleti fizikai módszerek a környezettudományban

1. zárthelyi

2013. március 12.

1. feladat

A következő alfeladatokból min. **10** pontot kell elérni az elégségeshez.

- (a) A t valós paraméter mely értékeire lesznek az \vec{a} és \vec{b} vektorok merőlegesek?

$$\vec{a} = (\sinh(t), \cosh(t), -\sin(t))$$

$$\vec{b} = (-\sinh(t), \cosh(t), 2 \cos(t))$$

(4 pont)

- (b) Milyen ϕ valós paraméter esetén lesz $\vec{a} \times \vec{k}$ párhuzamos \vec{j} vektorral?

$$\vec{k} = (0, 0, 1), \vec{j} = (0, 1, 0), \vec{a} = (\cos(\phi), \sin(\phi), 1)$$

(5 pont)

- (c) Oldd meg a következő egyenleteket!

$$\arcsin(i \ln(-1)) = ?$$

$$\cos(-15^\circ) = ?$$

(3-3 pont)

2. feladat

A következő alfeladatokból min. **15** pontot kell elérni az elégségeshez.

- (a) Számold ki a következő függvény első és második deriváltját!

$$f(x) = \frac{\tan(x)}{2e^x}$$

(10 pont)

- (b) Számold ki a következő függvény deriváltját!

$$f(x) = \ln\left(1 + \tan\left(\frac{x}{2}\right)\right) \frac{\cos\left(\sqrt{x^7 + \ln(x)}\right)}{x^2 + 7}$$

(10 pont)

(c) Határozd meg az $U(r)$ függvény minimumhelyét, ahol α és β pozitív konstansok!

$$U(r) = -\frac{\alpha}{r} + \frac{\beta}{r^2}$$

(10 pont)

3. feladat

Számold ki a következő határozatlan integrálokat!

(a)

$$\int \cos(x) + 3\sqrt[7]{x^4} dx$$

(10 pont)

(b)

$$\int \sin(x) \sin(2x) dx$$

(15 pont)

(c)

$$\int \frac{\sin(\sqrt{x})}{\sqrt{x}} dx$$

(15 pont)

(d)

$$\int \frac{2x^2 - 3}{3x^3 + 3x^2 - 18} dx$$

(15 pont)