

**Számítási Módszerek a Fizikában 1.**  
**(fizikus szak) 1. pót-/javító zárthelyi**  
**2014. október 30. 8:15–9:45, E505 terem**

1. (a) Határozza meg az  $f(x) = (1 + x^2)^x$  függvény deriváltját!  
 (b) Határozza meg a  $g(x) = \ln(1 + x)$  függvény  $x_0 = 0$  körüli harmadrendű Taylor-polinomját! (4p+6p)

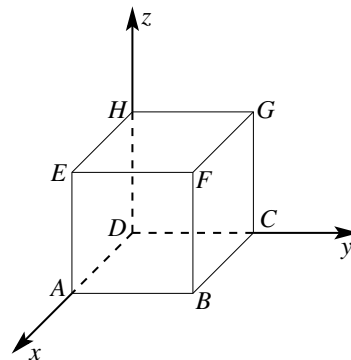
2. Határozza meg a következő integrálokat!

a)  $\int_0^1 \sqrt{1 - x^2} dx = ?$  ( $\sin(t) = x$  helyettesítéssel)

b)  $\int x \ln(x) dx = ?$

(5p+5p)

3. Határozza meg annak a lineáris transzformációnak a mátrixát, amely az ábrán látható koordinátarendszerben az egységkocka  $E$  csúcsát a  $B$  csúcsba, a  $B$  csúcsot a  $C$  csúcsba, a  $C$  csúcsot pedig a  $G$  csúcsba viszi!



(10p)

4. Adott a háromdimenziós térben az  $e$  és az  $f$  egyenes:

$$e : \begin{cases} x(t) = 2t + 1 \\ y(t) = -t + 2 \\ z(t) = t - 5 \end{cases}, \quad f : x - 3 = \frac{y - 3}{2} = \frac{z - 6}{3}.$$

Határozza meg annak a síknak az egyenletét, ami nem metszi egyik egyenest sem, és mindkettőtől egyforma távol van! (10p)

5. Hozza egyszerűbb alakra a következő kifejezést!

$$\mathbf{a} \cdot (\mathbf{a} \times (\mathbf{b} \times \mathbf{a}))$$

Az átalakítást kétféleképpen is végezze el; indexes számolással és azonosságok felhasználásával is! (5p+5p)

6. Legyen  $\mathcal{M}$  a  $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$  mátrix-szal felcserélhető  $2 \times 2$ -es mátrixok halmaza:

$$\mathcal{M} := \{A \in M_2(\mathbb{R}) \mid AB = BA\}.$$

- (a) Igazolja, hogy  $\mathcal{M}$  a mátrixokon értelmezett szokásos műveletekkel valós vektortér!  
 (b)  $\dim \mathcal{M} = ?$   
 (c) Adjon meg egy bázist  $\mathcal{M}$ -ben! (3p+4p+3p)

Maximum: 60 pont. Várható jegyhatárok: 24, 33, 42, 51 pont (40%, 55%, 70%, 85%).

A javító zárthelyit nem kötelező beadni, de ha beadják, akkor az új zárthelyi eredménye mindenképpen felülírja a régi eredményt, tehát rontani is lehet.