

NÉV:.....NEPTUN kód:
BMEGEÁTMG19 Lézeroptikai mérési módszerek az áramlástechnikában /Ae ép/

Minden feladatot külön oldalra dolgozzon ki!

1. FELADAT: Foglalja össze, mely paraméterek ismerete szükséges ahhoz, hogy meg tudjuk ítélni egy adott közegáramlásba bejuttatott részecskehalmazról, hogy az hogyan viselkedik az alábbi szempontokból:

- a) áramláskövetés
- b) áramlás megzavarás / nem megzavarás
- c) lézer-optikai méréstechnikában való alkalmazhatóság

(Megjegyzés: Adja meg a válaszában megadott paraméterek nevét is, és sorolja fel a benne szereplő mennyiségeket mértékegységükkel!)

2. FELADAT: Ha csak az alábbiakat látja egy-egy berendezésen, akkor milyen fő különbségeket, jellemzőket tud megállapítani az alább felsorolt paraméterek alapján?

- a) Nd:YAG, $\lambda=532\text{nm}$, 6W, $f=10\text{Hz}$, CLASS IV laser product
- b) He:Ne, $\lambda=810\text{nm}$, 50mW, CLASS IIIb laser product
- c) Diode, 500mW, $\lambda=532\text{nm}$, CLASS IV laser product
- d) Diode, $<1\text{mW}$, $\lambda=630\div 680\text{ nm}$, CLASS II laser product

3. FELADAT: PIV technikához a professzionális ködgenerátor által létrehozott cseppeket (monodiszperz, tökéletes gömb alak, $d_p=1,5\mu\text{m}$, $\rho_p=860\text{kg/m}^3$) juttatunk egy (x,y) síkáramlásnak tekinthető határréteg áramlásba ($\rho_g=1,2\text{kg/m}^3$), melynek legnagyobb várt áramlási sebessége x irányban max.2,5 m/s. A mérőtérben tökéletesen homogén részecske-eloszlást sikerül létrehozni $c_p=0.1\text{ g/m}^3$ koncentrációval. A max.20Hz lézerimpulzus-párok közötti felvillanási frekvenciára képes PIV berendezésünket $f=10\text{Hz}$ értéken használjuk (stabil üzem, hosszú méréshez). A $T=100\text{s}$ mérési idő alatt 1000képpárt, tehát 1000+1000 egymás utáni összetartozó képet rögzítünk digitális CCD kamerával. A képméret 1280×768pixel, a valóságban ez 85mm×51mm mérőtérbeli (X,Y) méretet jelent. A képkiértékeléskor használt vialató ablak („interrogation window”) méretét iteratív módon csökkentjük: a kezdeti 64×64 pixelről indulva 32×32, 16×16, majd végül 8x8 pixelesre.

A PIV kezelőszoftverében a lézersík felvillanások közötti időt („time delay”) $\Delta t=0,25\text{ms}$ értékre állítottuk. A képek kiértékelésekor azt tapasztaljuk, hogy a 16×16 pixeles vialató ablak méret után a határréteg áramlás nagyobb sebességű részein drasztikusan lecsökken a jel/zaj viszony, azaz ezen a képterületen szinte nincs kiértékelhető sebességvektorunk a 8x8 pixeles végső vialató ablakban.

Kérdés: Mi ennek az oka, és mi lehet a megoldás? Mely paramétert kell megváltoztatni? Válaszát indokolja számítással!

4. FELADAT: Vázolja, hogy milyen alapvető fő különbségek jellemzik a Particle Tracking Velocimetry & Sizing mérés technikát és a PIV mérés technikához képest!

5. FELADAT: Az alábbi ábra segítségével ismertesse, hogy Fázis Doppler Anemométer esetében miért és milyen esetben előnyösebb a 3 detektoros változat! Φ : fáziseltolás ill. d : átmérő

