

ZÁRÓVIZSGA TÉTELSOR

BMEGEÁTMG19 Lézeroptikai mérési módszerek az áramlástechnikában

(Megjegyzés: Adja meg a válaszában használt mennyiségek, jelölések, paraméterek nevét és mértékegységét is!)

1. Ismertesse a lézeroptikai mérési módszerek előnyeit / hátrányait az áramlástechnikában alkalmazott egyéb sebességmérési módszerekkel való összehasonlításban!
2. Az áramlásba juttatott részecskékre vonatkozóan mit jelent az ún. „*seeding / tracer* probléma”?
3. Mit tud az áramlásba juttatott részecskék ún. tehetetlenségi paraméteréről (Ψ_p), vagy más néven a részecske Stokes-számról (St_p)?
4. A Ψ_p tehetetlenségi paraméter, az α térfogatarány és az M tömegarány értékeit tekintve milyen megállapításokat tehetünk az áramlásba juttatott részecskék lézer-optikai áramlásmérésbeli alkalmazhatóságára vonatkozóan?
5. Foglalja össze, mely paraméterek ismerete szükséges ahhoz, hogy meg tudjuk ítélni egy adott áramlásba bejuttatott részecskehalmozatról, hogy az hogyan viselkedik az alábbi szempontból:
 - a. áramláskövetés
 - b. áramlás megzavarás / nem megzavarás
 - c. lézer-optikai méréstechnikában való alkalmazhatóság
6. Mit jelent a „L.A.S.E.R.”? Fogalmazza meg magyarul a betűk jelentését, és röviden ismertesse a lézer működésének alapelvét! Csoportosítsa a lézereket üzemmód és típus szerint (példákkal)! Egy lézert tartalmazó berendezésen szereplő adatok alapján mit tud megállapítani? (Pl. az alább felsoroltak alapján?)
 - a. Diode, <1mW, $\lambda=630\div 680$ nm, CLASS II laser product
 - b. Diode, 500mW, $\lambda=532$ nm, CLASS 4 laser product
 - c. He:Ne, $\lambda=810$ nm, 50 mW, CLASS 3B laser product
 - d. Nd:YAG, $\lambda=532$ nm, 6W, $f=10$ Hz, CLASS IV laser product
7. Magyarázza a Lézer Doppler Anemométer (LDA) működését a kétféle magyarázat egyikével! Készítsen magyarázó ábrá(ka)t! Adja meg a részecske-sebesség meghatározási módját matematikai összefüggéssel is!
8. Milyen előfeltételeket kell biztosítani a Fázis Doppler Anemométer (PDA) használatához és melyek az alkalmazási korlátai a Fázis Doppler Anemométer (PDA) méréstechnikának?
9. Magyarázza el, hogy miért alkalmazható a Fázis Doppler Anemométer (PDA) a részecskeméret meghatározására! Miért nem alkalmazható 2-detektoros PDA széles méreteloszlású részecskehalmozatok mérésére? Egy fáziseltolás (Φ) – átmérő(d_p) diagram segítségével ismertesse, hogy miért és milyen esetben előnyösebb a 3-detektoros változat!
10. Ismertesse és magyarázza a Fázis Doppler Anemométer (PDA) technika mérési bizonytalanságának főbb okait: az ún. részecske pályából vagy nyaláb Gauss-eloszlásból („*trajectory effect*” vagy „*Gaussian beam effect*”) eredő és az ún. rés-hatás („*slit effect*”) miatti mérési bizonytalanságát! Válaszához használjon egyszerű magyarázó ábrákat!
11. Ismertesse az összefoglaló néven „Particle Imaging Velocimetry” méréstechnika alapvető jellemzőit, előnyeit, hátrányait! Hogy jutunk el a mért jeltől a $\underline{v}(\underline{r}, t)$ sebességvektorig? Ismertesse, milyen előfeltételeket kell biztosítani és melyek méréstechnika alkalmazási korlátai!
12. Vázzolja, hogy milyen alapvető fő különbségek jellemzik a Particle Tracking Velocimetry & Sizing (PTV/S) méréstechnikát és a Particle Image Velocimetry (PIV) méréstechnikához képest!