

**CONCORSO PUBBLICO, PER ESAMI, PER N. 1 UNITÀ DI PERSONALE APPARTENENTE ALL'AREA DEI FUNZIONARI, SETTORE SCIENTIFICO TECNOLOGICO, CON CONTRATTO DI LAVORO SUBORDINATO A TEMPO INDETERMINATO E REGIME A TEMPO PIENO, PER LE ESIGENZE DEL DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CHIMICA, DEI MATERIALI E DELLA PRODUZIONE INDUSTRIALE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II (COD. RIF. 2423) - INDETTO CON DECRETO DEL DIRETTORE N. 1154 DEL 14.10.2024**

TRACCE NON ESTRATTE ALL PROVA SCRITTA DEL 05/12/2024

TRACCIA n. 1

Una sospensione concentrata di particelle sferiche in un liquido Newtoniano fluisce all'interno di un tubo a sezione quadrata. Le particelle sono coesive ovvero possono formare aggregati se entrano in contatto tra loro e attaccarsi alle pareti del tubo. A monte del tubo vi è un serbatoio mantenuto a pressione  $P_0$  e ad una temperatura  $T_0$ . Il tubo è fatto di acciaio ed ha una parete di spessore  $\delta$ . È noto il coefficiente di scambio termico con l'ambiente esterno che si trova a temperatura ambiente. Il tubo sbocca in atmosfera. Si vuole determinare il profilo di velocità, pressione e temperatura nel sistema. A tal proposito si chiede di:

- modellare il sistema individuando le equazioni di bilancio e le opportune condizioni al contorno, indicando eventuali ipotesi semplificative
- proporre e descrivere una tecnica numerica da utilizzare per risolvere il modello matematico, e suggerire un software di calcolo in grado di effettuare questo tipo di simulazione.

---

TRACCIA n. 2

Un'azienda che produce detersivi deve progettare un impianto per il riempimento di bottiglie. In prima approssimazione il detersivo può essere considerato un liquido non-Newtoniano shear-thinning (ovvero con viscosità decrescente all'aumentare dello shear rate) con elasticità trascurabile. L'impianto consiste in un ugello circolare da cui fuoriesce il detersivo che immette direttamente nella bottiglia. Si vuole effettuare una simulazione numerica per identificare la distanza dell'ugello dal collo della bottiglia e l'orientazione dell'ugello rispetto alla direzione della gravità al fine di minimizzare la formazione di bolle d'aria durante il processo di riempimento. Si chiede di:

- modellare il sistema individuando le equazioni di bilancio e le opportune condizioni al contorno, indicando eventuali ipotesi semplificative
- proporre e descrivere una tecnica numerica da utilizzare per risolvere il modello matematico, e suggerire un software di calcolo in grado di effettuare questo tipo di simulazione.

Per ordine del Presidente della Commissione

Il Segretario

F.to dott.ssa Antonietta Rea

