

Вариант 1

Во всех задачах используются прямоугольные декартовы координаты x, y, z .

1. Известны компоненты тензора напряжений (p_{ij}) в сплошной среде.

а) Какой физический смысл имеет компонента p_{xy} ?

б) Как найти напряжение на мысленном разрезе сплошной среды на площадке с нормалью $\vec{n} = (1/\sqrt{2}; 1/\sqrt{2}; 0)$?

2. Известно распределение скорости при плоскопараллельном движении сплошной среды:

$$\vec{v}(x, y) = (x; x + 2y).$$

а) В точке $(1; 2)$ найти компоненты e_{yy} и e_{yx} тензора скоростей деформаций.

б) Найти ускорение материальной частицы, находящейся в точке $(1; 1)$.

в) В момент времени $t = 0$ материальная частица находится в точке $(1; 1)$. В какой точке пространства находилась эта материальная частица в момент времени $t = -1$?

3. Тензор напряжений в *покоящейся* сплошной среде и вектор плотности массовой силы имеют вид

$$(p_{ij}) = \begin{pmatrix} Az & 0 & 0 \\ 0 & -By^2 & 2Byz \\ 0 & 2Byz & Bz^2 \end{pmatrix}, \quad (F_i) = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ -g \end{pmatrix},$$

где A, B и g — некоторые константы. Найти зависимость плотности среды от координат.

4. Поле скорости и плотность при движении сплошной среды имеют вид

$$\vec{v}(x, y, z, t) = (f(x, t); 0; 0), \quad \rho(x, y, z, t) = A + Bt^2,$$

где A и B — некоторые константы. Воспользовавшись законом сохранения массы, найти общий вид функции $f(x, t)$.