Завдання з «Механіки композиційних матеріалів» для самостійної роботи

студентів групи І-116а

**Тема 1. Узагальнений закон Гука**

Дани технічні константи узагальненого закону Гука для ортотропного матеріалу. Вирахувати матриці пружності.

Методичні указівки.

1. Обрати систему одиниць для усіх даних.
2. Вирахувати матрицю піддатливості матеріалу (формули надані на лекціях).
3. Вирахувати матрицю жорсткості матеріалу: .

**Тема 2. Перетворення параметрів пружності з поворотом координатних осей**

1. Перетворення тензора піддатливості для двовісного напруженого стану при повороті системи координат в координатній площіні.
Методичні вказівки:
2. Записати матрицю напрямних косинусів для окремого випадку, коли поворот до нової системи координат відбувається навколо осі  на кут .

**

*x1*

**

*x1*

*x1*

*x1*

*O*

Рис. 1. Головні () та довільні () осі координат.

Ввести короткі позначення: .

1. Визначити, що спроститься у загальній формулі перетворення тензора піддатливості (загальний вигляд формул перетворення тензорів 4-го рангу був даний на лекції:) для конкретного випадку (пункт a).
2. Записати формулу перетворення для конкретного компонента тензора піддатливості  через  (кожний студент для свого варіанту).
3. Записати цю ж формулу, застосовуючи матричну (двохіндексну) нотацію.
4. Розрахунок тензорів пружності та деформованого стану при повороті системи координат в координатній площині.

Методичні вказівки:

* 1. Законспектувати параграф 3.1 (стор. 18) книги Алфутова та ін. (додається).
	2. За формулою (1.55) розрахувати матрицю піддатливості при повороті системи координат на кут  (параметри пружності беруться як результат розрахунків теми 1, а кут  заданий кожному студенту у радіанах).

**Тема 3. Розрахунок деформованого стану в довільній системі**

Завдання. *Пластина з матеріалу з пружними властивостями, обчисленими в завданні* 1*, розтягується розподіленим на торцях навантаженням p (рис.*2*). Головна вісь матеріалу*  *відхилена від подовжньої осі пластини  на заданий кут* *.*

*Потрібно: визначити деформований стан пластини і зобразити його формозміну на ескізі.*

*1*

*x1*

*x1*

*x1*

*O*

**

*p*

*p*

Методичні вказівки:

1. в системі координат пластини  записати стовпець напружень , який відповідає даному навантаженню;
2. узяти до уваги матрицю піддатливості у системи координат пластини , яка вже порахована у темі 2;
3. за узагальненим законом Гука обчислити стовпець деформації пластини ;
4. відповідно до деформованого стану  якісно зобразити ескіз деформованої пластини на тлі її початкової прямокутної форми.