Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Министерство образования и науки Кыргызской Республики

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Естественно-технический факультет

Кафедра механики им. Я.И. Рудаева

Фонд
оценочных средств

по дисциплине **«Основы теории пластичности и ползучести»**

Направление подготовки
15.03.03 – РФ, 650500 – КР Прикладная механика
профиль Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Квалификация выпускника
бакалавр

2022

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению подготовки «Прикладная механика» по дисциплине «*Основы теории пластичности и ползучести*».

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании кафедры механики им. Я.И. Рудаева

протокол № 1 от 30.08.2022 г.

Заведующий кафедрой механики им. Я.И. Рудаева

_____ Комарцов Н.М.
подпись

Исполнители:

Профессор, д.ф.-м.н. _____ Рычков Б.А.
подпись

Доцент, к.ф.-м.н. _____ Комарцов Н.М.
подпись

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель декана по учебной работе

_____ Комарцов Н.М.
подпись

Основы теории пластичности и ползучести

Контрольные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

7 СЕМЕСТР - ЭКЗАМЕН

1. Свойства монокристаллов и поликристаллов.
2. Дефекты структуры.
3. Дислокации.
4. Вектор Бюргера.
5. Простое и сложное нагружение.
6. Условие текучести на девиаторной плоскости.
7. Поверхность и кривая текучести.
8. Условие Треска – Сен–Венана.
9. Условие Губера – Мизеса.
10. Условие М.Я. Леонова.
11. Схематизация диаграмм деформирования.
12. Условие пластичности для анизотропных тел.
13. Принцип максимума Мизеса.
14. Постулат Друкера.
15. Ассоциированный закон течения.
16. Условия упрочнения; поверхность нагружения.
17. Деформационная теория пластичности.
18. Форма поверхностей нагружения.
19. Единая диаграмма упрочнения.
20. Вариант теории течения, предложенной Прагером.
21. Теория пластичности Р. Хилла.
22. Обобщение критерия М.Я. Леонова на ортотропный материал.
23. Границы применимости деформационной теории пластичности.
24. Ортогональные преобразования.
25. Постулат изотропии А. А. Ильюшина.
26. Следствия постулата изотропии.
27. Аналитическая пластичность.
28. Основные уравнения плоской деформации.
29. Высокотемпературная ползучесть.
30. Температурно – временная аналогия.
31. Теория старения.
32. Теория течения (в ползучести).
33. Теория упрочнения.

Задания для проверки уровней обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ (Типовые расчеты, РГЗ)

Типовые расчеты: условия задач

Анализ напряженного состояния

Задача № 1

Задан тензор напряжений σij в точке Р в декартовой системе координат Ox1, x2, x3:

$$\sigma_{ij} = \begin{vmatrix} 7 & 0 & -2 \\ 0 & 5 & 0 \\ -2 & 0 & 4 \end{vmatrix} \qquad \sigma_{ij} = \begin{vmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{vmatrix}.$$

Определить вектор напряжения $\overrightarrow{\sigma_n}$ в точке P на площадке с единичным вектором $\vec{n} = \frac{2}{3}\vec{e_1} - 1\vec{e_2} + \frac{2}{3}\vec{e_3}$ ($\vec{n} = n_1\vec{e_1} - n_2\vec{e_2} + n_3\vec{e_3}$), где $\vec{n} = n_i\vec{e_i}$.

Задача № 2

Для тензора напряжений задачи 1 определить компоненты σ'_{ij} в системе координат Ox1', x2', x3' заданной таблицей направляющих косинусов αij.

Задача № 3

Определить главные напряжения и главные оси тензора напряжений задачи 1.

Задача №4

Тензор напряжений в точке P задан так:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} 7 & 0 & -2 \\ 0 & 5 & 0 \\ -2 & 0 & 4 \end{pmatrix}$$

Определить вектор напряжения в точке P на площадке с единичным вектором нормали:

$\hat{n} = \frac{2}{3}\hat{e}_1 - \frac{2}{3}\hat{e}_2 + \frac{1}{3}\hat{e}_3$

Система координат- декартовая

Задача № 5

Для вектора напряжения задачи 2 определить:

а) компоненту, перпендикулярную площадке;

б) модуль $|\vec{\sigma}_n|$ ($t_i^{(\hat{n})}$);

в) угол между $|\vec{\sigma}_n|$ и $|\vec{n}|$($t_i^{(\hat{n})}$ и $\hat{n}$.)

Задача № 6

Напряженное состояние в некоторой точке задано тензором напряжений:

$$\sigma = \begin{pmatrix} \sigma & a\sigma & b\sigma \\ a\sigma & \sigma & c\sigma \\ b\sigma & c\sigma & \sigma \end{pmatrix}$$

где a, b, c — константы, σ — некоторое значение напряжения. Определить константы a, b и c так, чтобы вектор напряжения на октаэдрической площадке с единичной нормалью $\hat{n} = \frac{1}{\sqrt{3}}\hat{e}_1 + \frac{1}{\sqrt{3}}\hat{e}_2 + \frac{1}{\sqrt{3}}\hat{e}_3$ был равен нулю.

Задача № 7

Тензор напряжений в точке P в декартовых осях $Ox_1x_2x_3$ имеет компоненты:

$$\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

Определить главные напряжения и главные оси тензора напряжений, с которыми будет связана система осей координат $Ox_1^*x_2^*x_3^*$.

Задача № 8

Определить главные напряжения и главные оси тензора напряжений

$$T_\sigma = \begin{pmatrix} \tau & \tau & \tau \\ \tau & \tau & \tau \\ \tau & \tau & \tau \end{pmatrix}$$

Задача № 9

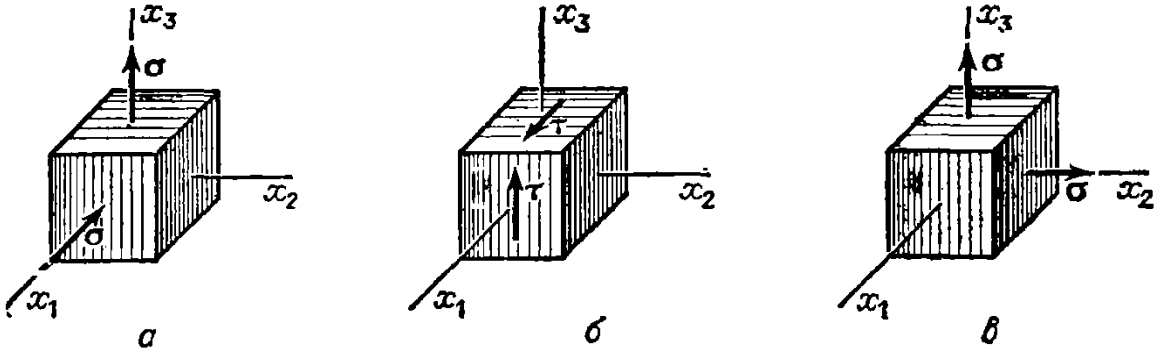
Непосредственным вычислением найти инварианты I_1, I_2, I_3 тензора напряжений

$$\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} 6 & -3 & 0 \\ -3 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 8 \end{pmatrix}.$$

Найти главные напряжения для этого напряженного состояния и показать, что диагональная форма приводит к тем же самым значениям инвариантов.

Задача № 10

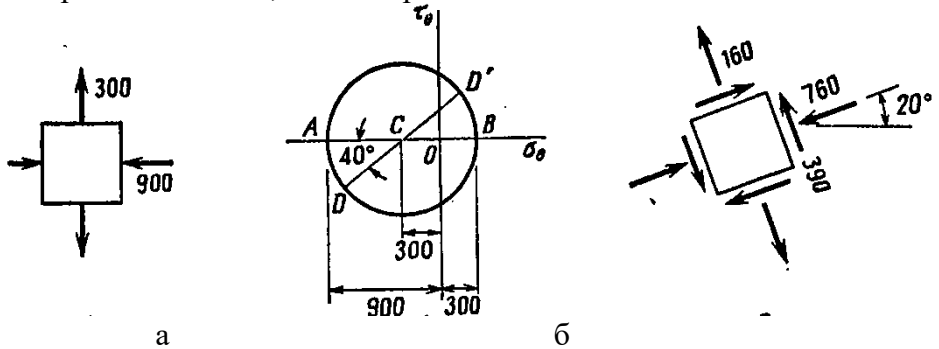
Построить круги Мора для трех случаев плоского напряженного состояния, соответствующих напряжениям, действующим на элементарный куб, ребра которого параллельны осям координат, как показано на рисунке:



Определить максимальное касательное напряжение в каждом случае.

Задача № 10`

Построить круг Мора для случая двухосного напряженного состояния, при котором σ_x=—900 кГ/см^2 и σ_y =300 кГ/см^2. Определить также напряжения σ_θ, τ_θ, σ_θ' и τ_θ', возникающие на гранях элемента, для которого θ=20°.

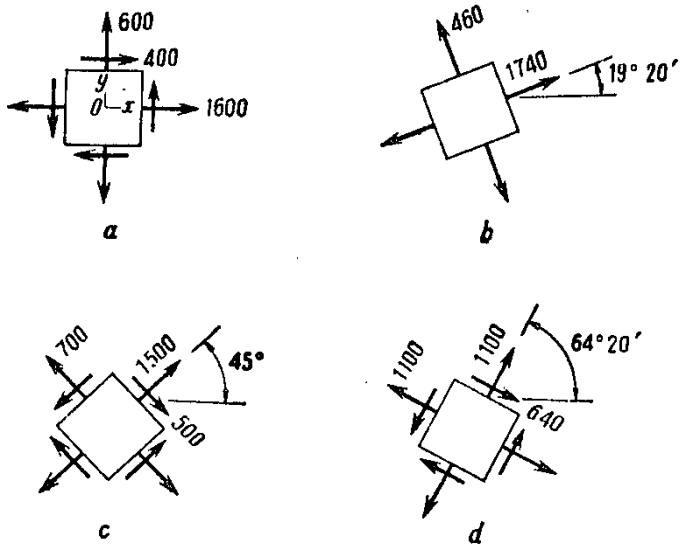


а б в

Задача № 10``

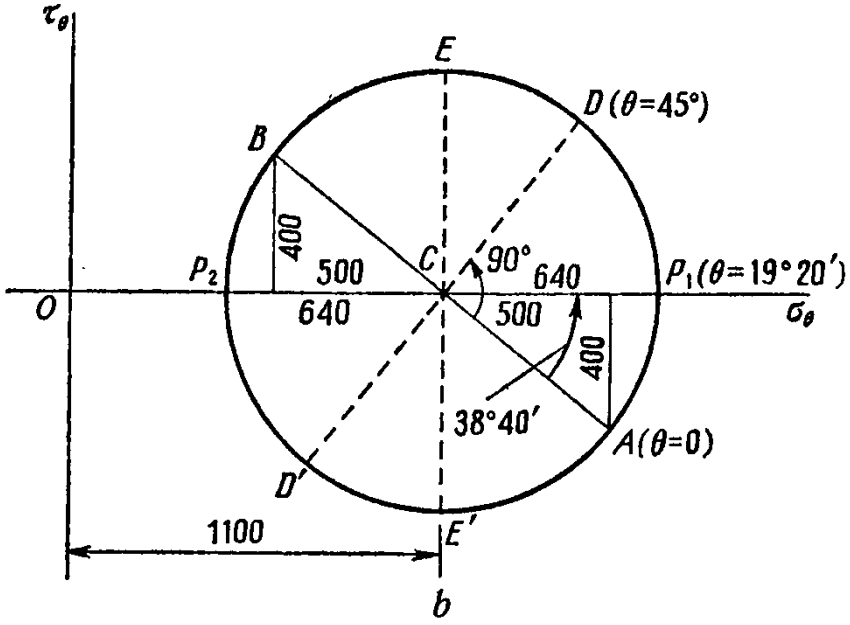
На гранях элемента, находящегося в плоском напряженном состоянии, напряжения равны σ_x =1600, σ_y = 600 и τ_{xy}=400 кГ/см^2 (рис. а). Определить: а) главные напряжения и

главные плоскости, б) напряжения в элементе, повернутом на угол 45°, в) максимальные касательные напряжения. Нанести каждый результат на чертеж, изображающий повернутый элемент.



Задача № 10 ```

Решить предыдущую задачу с использованием круга Мора.



Задача № 10 IV

Для условия задачи № 22` определить напряжения, возникающие в элементе, повернутом таким образом, что касательное напряжения τθ достигает максимума. Нарисовать этот элемент и нанести на рисунок полученные результаты.

Задача № 10 V

В элементе, находящемся в одноосном напряженном состоянии, возникает напряжение σ_x =-3600 кГ/см^2. Используя круг Мора, определить напряжения на сторонах элемента, повернутого на угол θ = 75°.

Задача № 10 VI

В растягиваемом в двух направлениях элементе главные напряжения равны σ_x = 210 и σ_y = 280 кГ/см^2. Найти, чему равны напряжения на плоскостях, в которых возникают максимальные касательные напряжения.

Задача № 10 [VII]

В элементе, находящемся в плоском напряженном состоянии, возникают напряжения $\sigma_x = 350$, $\sigma_y = 210$ и $\tau_{xy} = -70$ кГ/см^2. Найти значения главных напряжений и ориентацию главных плоскостей; нарисовать элемент и нанести на рисунок полученные результаты.

Задача № 11

Известны главные напряжения в точках $\sigma_I = 20 кг/мм^2, \sigma_2 = 10 кг/мм^2, \sigma_3 = -50 кг/мм^2$,

а также следующие прочностные характеристики для материала: предел прочности при растяжении $\sigma_в^+ = 24{,}5 кг/мм^2$, $\sigma_в^- = 61{,}5 кг/мм^2$.

Выяснить, возможна ли с точки зрения теории Мора неразрушаемость материала при заданных главных напряжениях?

Задача № 12

Деформированное состояние в некоторой точке тела задано следующими компонентами тензора деформации:

$\varepsilon_x = 0.001; \varepsilon_y = 0.0005; \varepsilon_z = -0.0001; \gamma_{xy} = 0.0002; \gamma_{xz} = -0.0001; \gamma_{yz} = 0.0003$.

Определить главные деформации.

Задача № 13

Определить в предыдущей задаче ориентировку первой главной оси тензора деформации по отношению к координатным осям ox, oy, oz.

Изотропное упрочнение

Задача № 14

При испытании длинной тонкостенной цилиндрической оболочки с днищами, нагруженной внутренним давлением, в точке, далекой от днищ, измерена окружная деформация $\varepsilon_t = 10\sigma_t / E$. Отношение среднего диаметра к толщине стенки *D/h=20.*

Определить приложенное давление, если диаграмма деформирования материала имеет линейное упрочнение. Модуль упрочнения $E_m = E/10$, коэффициент Пуассона $\nu = 0{,}3$

.

Задача № 15

В растянутой силой F и скрученной моментом T за пределы упругости тонкостенной трубке среднего диаметра D и толщины стенки h были измерены меридиональная и окружная деформации, а также деформация ε_u в направлении под углом 45 градусов к меридиану.

Определить растягивающую силу и крутящий момент, если модуль упругости материала E, а коэффициент Пуассона ν. Показать, что для решения задачи не нужна диаграмма растяжения материала.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

А. Определить механические характеристики горной породы по табличным данным (см. табл. 1 и 2) испытания стандартных образцов в условиях сжатия с боковым поджатием.

А.1. вычислить:

1) модуль Юнга и коэффициент Пуассона по данным одноосного сжатия в предположении изотропности материала;

2) упругие параметры материала, считая его ортотропным.

А.2. Построить круги Мора для пределов упругости и пределов прочности.

А.3. Определить величину остаточного изменения объема, считая материал начально а) изотропным, б) ортотропным.

А.4. Вычислить компоненты предельной неупругой деформации и коэффициент остаточной поперечной деформации.

А.5. Построить диаграмму пределов упругости и пределов прочности в координатах «среднее главное напряжение - максимальное касательное напряжение».

А.6. Проверить существование единой кривой деформации в форме, предложенной в указанном ниже источнике деформации.

В. Описать деформационное упрочнение горной породы, используя деформационную теорию пластичности для сред с дилатансией.

С. Описать деформационное упрочнение горной породы, используя упрощенную концепцию скольжения и разрыхления.

Номер задания - в таблице напротив названия горной породы: № (№ = 1,2,…,13).

Исходные данные представлены в табл. 1 и 2.

Источник информации: А.Н. Ставрогин, А.Г. Протосеня. Пластичность горных пород,1979.

Обозначения:

$\sigma_1 \neq \sigma_2 = \sigma_3$ - главные напряжения;

$\varepsilon_1 \neq \varepsilon_2 = \varepsilon_3$ - полные главные относительные деформации;

$c = \sigma_2 / \sigma_1$ - коэффициент вида нагружения;

$e_1 \neq e_2 = e_3$ - упругие главные деформации;

$\Gamma_1 \neq \Gamma_2 = \Gamma_3$ - неупругие главные деформации;

θ^+ - полное относительное изменение объема;

θ^e - упругое относительное изменение объема;

θ^p - неупругое (остаточное) относительное изменение объема;

$\nu^{\Pi} = -\Gamma_2^{\Pi} / \Gamma_1^{\Pi}$ - коэффициент остаточной поперечной деформации на пределе прочности испытуемого образца;

Γ_1^{Π} - неупругая деформация на пределе прочности;

σ_{1y} - предел упругости;

α_0 - угол среза;

E - модуль Юнга;

ν - коэффициент Пуассона;

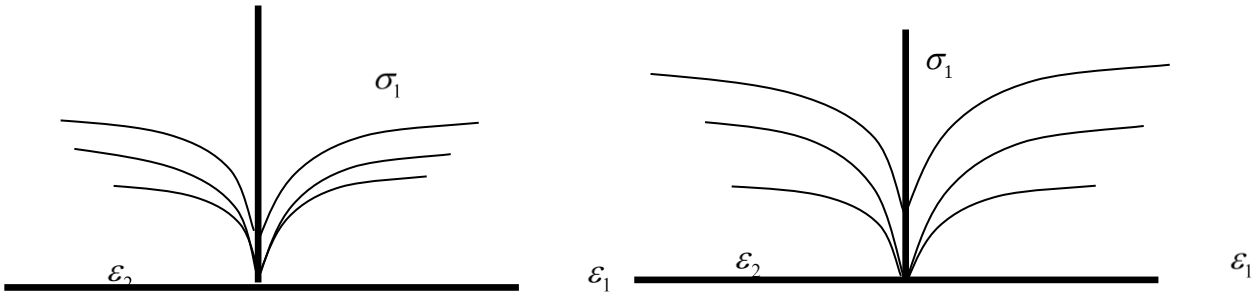
T - максимальное касательное напряжение;

T_y - значение Т на пределе упругости.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РГЗ

При выполнении **пункта А.1** следует:

а) Изобразить на листе чертежной бумаги (формат А.2) кривые зависимости $\varepsilon_1 = \varepsilon_1(\sigma_1)$ и $\varepsilon_2 = \varepsilon_2(\sigma_1)$ согласно табл. 1; при этом поместить отдельно графики для разных групп (двух или трех) «с», для которых напряжения и деформации сопоставимы по величине, т.е. для разных «с» использовать различный масштаб изображения (рис.1).



$c_0 = 0$; $c_1 = 0.069$; $c_2 = 0.116$; $c_3 = 0.179$; $c_4 = 0.232$; $c_5 = 0.322$.

Рис.1

б) Модуль Юнга и коэффициент Пуассона рассчитать по формулам:

$$E = \frac{\sigma_{1y} - \sigma_{1H}}{e_1^y - e_1^H};\ \nu = -\frac{e_2^y - e_2^H}{e_1^y - e_1^H}. \qquad (1.1)$$

где e_1^y и e_2^y - величины главной продольной и поперечной относительных деформаций при напряжении σ_{1y} одноосного сжатия (с=0), $\sigma_{1H} = (0,05 \div 0,15)\sigma_{1y}$, а e_2^H, e_3^H - величины деформаций при напряжении σ_{1H}.

Величина σ_{1H} выбирается в указанных пределах так, чтобы исключить влияние криволинейного начального участка деформирования.

в) Для определения упругих параметров ортотропного материала использовать обобщенный закон Гука:

$$e_1 = \frac{1}{E_1}\sigma_1 - \frac{\nu_{21}}{E_2}\sigma_2 - \frac{\nu_{31}}{E_3}\sigma_3,\ \ e_2 = \frac{1}{E_2}\sigma_2 - \frac{\nu_{12}}{E_1}\sigma_1 - \frac{\nu_{32}}{E_3}\sigma_3,$$

$$e_3 = \frac{1}{E_3}\sigma_3 - \frac{\nu_{13}}{E_1}\sigma_1 - \frac{\nu_{23}}{E_2}\sigma_2 \quad (E_i, \nu_{ij} - const, i, j = 1,2,3) \qquad (1.2)$$

Из этих зависимостей, задавая экспериментальные значения σ_1, e_1 и e_2 для каких – либо двух напряженных состояний (с) на упругом участке деформирования (в интервале от σ_{1H} до σ_{1y}), найти следующие константы и их комбинации

$$E_1, \nu_{12} = \nu_{13}, \left[\frac{\nu_{21}}{E_2} + \frac{\nu_{31}}{E_3}\right]^{-1}, \left[\frac{1}{E_2} - \frac{\nu_{32}}{E_3}\right]^{-1} = \left[\frac{1}{E_3} - \frac{\nu_{23}}{E_2}\right]^{-1} \qquad (1.3)$$

Последнее равенство, как и равенство коэффициентов ν_{12} и ν_{13}, обусловлено тем, что при $\sigma_2 = \sigma_3$ имеем $e_2 = e_3$.

Примечание 1. Величину σ_1 в указанном интервале напряжений $[\sigma_{1H}, \sigma_{1y}]$ (и соответствующие ей значения e_1 и e_2) необходимо брать из табл.1 для таких двух значений «с», при которых одному и тому же значению σ_1 свойственна большая деформация e_1 при меньшем «с» (это соответствие деформаций можно установить по предварительно вычерченным графикам зависимостей $\varepsilon_1 = \varepsilon_1(\sigma_1)$). При этом нужно исключить из рассмотрения диаграммы деформации при с = 0 и наибольшем из заданных значений «с». Например, для талькохлорита следует выбрать с=0,116 и с=0,322; для мрамора - II – 0,0116 и 0,321; для песчаника Д-8 - 0,176 и 0,232. Аналогично для ε_2.

Примечание 2. График зависимости $\sigma_1 = \sigma_1(\varepsilon_1, c)$ может иметь начальный криволинейный участок (до напряжения σ_{1H}); его также надо исключить из рассмотрения при определении упругих параметров. Такой участок явно выражен, например, для песчаника Д – 8 на диаграмме $\sigma_1 = \sigma_1(\varepsilon_1, 0,176)$. В этом случае необходимо провести дополнительное построение: продолжить линейный участок деформирования до пересечения с осью абсцисс, как показано на рис.2.

Точка пересечения («упругой») линии с осью ε_1 определит деформацию ε_0. При выборе табличного значения ε_1^c (соответствующего значению σ_1^c, т.е. напряжению σ_1 при рассматриваемом «с») в расчете надо использовать величину

$$\varepsilon_{1p}^c = \varepsilon_1^c - \varepsilon_0. \qquad (1.4)$$

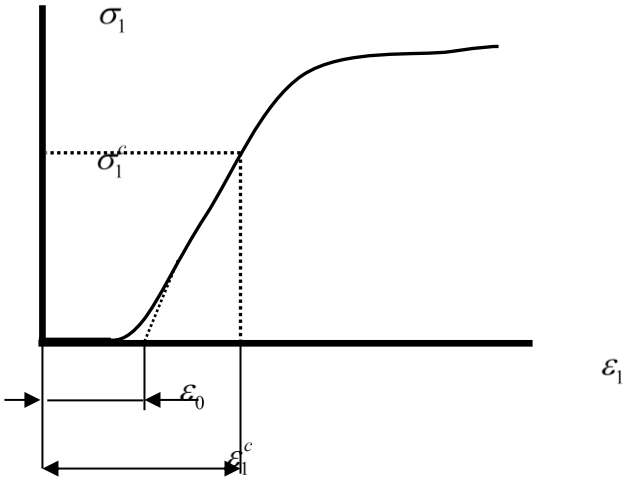


Рис.2.

При выполнении **пункта А.2** значение пределов упругости следует брать из табл.2. Пределам прочности соответствуют конечные значения напряжений при данном «*c*» из табл.1.

Круги Мора вычертить на листе формата А.4. На полученном рисунке провести огибающие предельных кругов Мора, как показано на рис.3. Сплошная огибающая относится к пределам прочности, штриховая – к пределам упругости. Аппроксимировать указанные огибающие подходящими аналитическими зависимостями, т.е. записать условия прочности Мора.

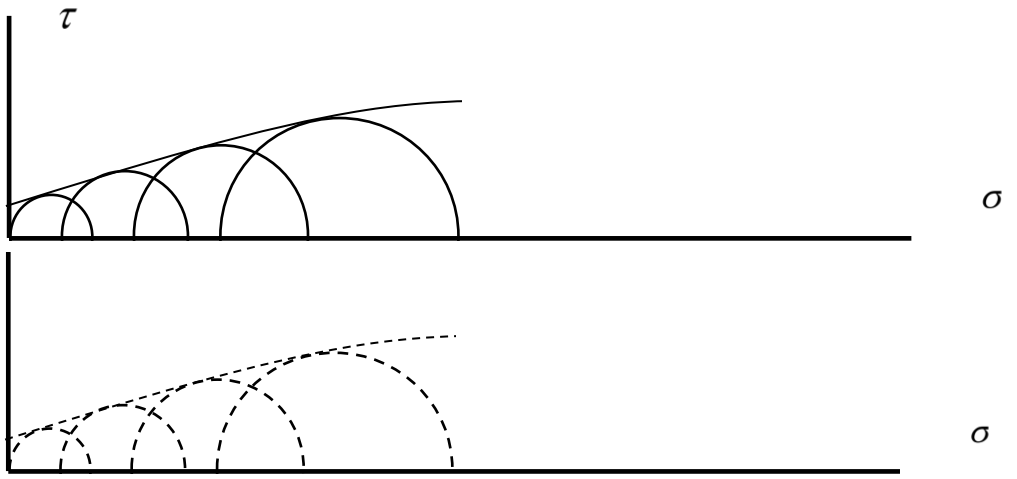


Рис. 3

Пункт А.3. Величина остаточного изменения объема определяется из выражения

$$\theta^p = \theta^+ - \theta^e, \qquad (1.5)$$

где θ^+ и θ^e соответственно определяются через главные деформации:

$$\theta^+ = \varepsilon_1 + 2\varepsilon_2 \qquad (1.6)$$

$$\theta^e = e_1 + 2e_2 \qquad (1.7)$$

Вычислить величину θ^p в момент начала разрушения (т.е. на пределе прочности) и построить график $\theta^p - c$ (см. рис.4) для двух случаев, когда материал считается:

а) изотропным

б) ортотропным.

Примечание. При изображении указанного графика следует учесть действительные знаки продольной и поперечной деформации, т.е. считать продольную деформацию отрицательной, а поперечную – положительной.

Рис .4 поместить на листе формата А.4.

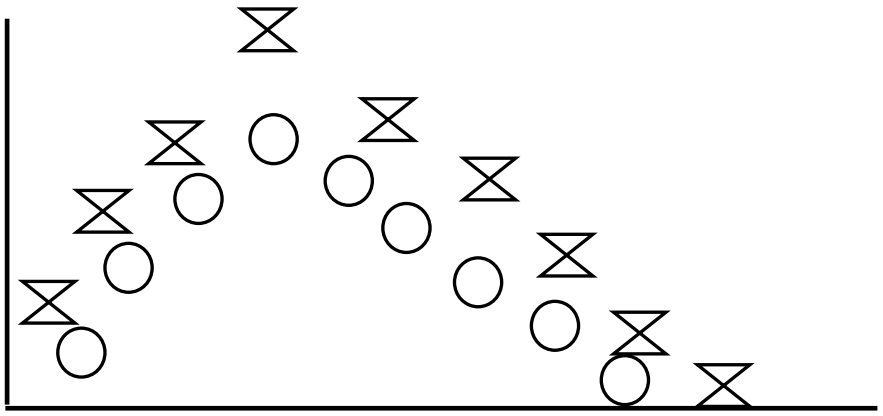


Рис. 4.

Пункт А. 4. Используя вычисленные в предыдущем пункте упругие компоненты деформации (e_1, e_2), определить компоненты предельной неупругой деформации Γ_1^{Π} и Γ_2^{Π} для изотропного и ортотропного материалов.

Коэффициент остаточной поперечной деформации представить в виде:

$$\nu^{\Pi} = -\Gamma_2^{\Pi} / \Gamma_1^{\Pi} = \nu_0 e^{-ac} \quad (\nu_0, a - const) \tag{1.8}$$

и найти значение констант ν_0 и a $(c = \sigma_2/\sigma_1)$; рассмотреть изотропный и анизотропный случай.

В изотропном случае полученные значения $\Gamma_1^{\Pi}, \nu_{\Pi}$ сопоставить с табличными (табл.2.)

Пункт А.5. На полученной диаграмме провести линию $\sigma_2 = \tau_{\max}$ и оценить характер изменения данных пределов при $\sigma_2 < \tau_{\max}$ и $\sigma_2 > \tau_{\max}$ (формат А.4).

Пункт А.6. На основании экспериментальных данных установлено, что неупругая главная деформация Γ_1 связана с $\Delta T = T - T_y$ $\mathbf{\Delta T = T - T_y}$ единой кривой остаточной деформации

$$\Gamma_1 = f\left(T - T_y\right),$$

которая для практических расчетов может быть аппроксимирована параболой

$$\Gamma_1 = \kappa_2 \left(T - T_y\right)^2 \quad (\kappa_2 - const) \tag{1.9}$$

Требуется определить константу k_2, используя данные из табл.1 и табл.2.

Пункт В. Разделяя компоненты деформации на упругие и неупругие составляющие и предполагая начальную изотропию, авторы рассматриваемых экспериментов предлагают соотношения деформационной теории пластичности для сред с дилатансией принять в виде

$$\Gamma_1 = \kappa_2 \left(T - T_y\right)^2 \qquad \Gamma_2 = \Gamma_3 = -\kappa_2 \nu_0 e^{-ac} \left(T - T_y\right)^2 \tag{1.10}$$

Используя эти зависимости (при найденных выше коэффициентах) и закон Гука (для изотропного материала) построить зависимости $\varepsilon_1 = \varepsilon_1(\sigma_1, c)$ и $\varepsilon_2 = \varepsilon_2(\sigma_2, c)$ и нанести расчетные кривые на лист 1 (пунктиром).

Сводка формул при выполнении пункта С.

Согласно упрощенной концепции скольжения и разрыхления связь между напряжениями и неупругими деформациями выражается следующим образом:

$$\Gamma_1 = (1-\lambda)(T\sqrt{1+\mu^2} + A)N(\theta)(2\psi)^{-1}$$

$$\Gamma_2 = \Gamma_3 = -(1/2+\lambda)(T\sqrt{1+\mu^2} + A)N(\theta)(2\psi)^{-1} \quad \text{I}$$

$$N(\theta) = 8\theta^3/3 \quad \text{II}$$

$$\cos 2\theta = (S_0 + A - \mu\sigma_0)/(T\sqrt{1+\mu^2} + A) \quad \text{III}$$

$$A = 2\sigma_{1y}(1-c) \quad \text{IV}$$

$$\psi = k[(T\sqrt{1+\mu^2} + \mu\sigma_0)/S_0 - 1]^{\alpha} \quad \text{V}$$

$$\sigma_0 = (\sigma_1 + \sigma_2)/2, \quad T = (\sigma_1 - \sigma_2)/2 \quad \text{VI}$$

Таблица 1

Талькохлорит - (№1) *$E=4{,}4*10^5$ кг/см^2 $\nu=0{,}39$*

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,233		
200	0,4	0,18	400	0,56	0,12
400	0,8	0,3	800	1,2	0,24
600	1,3	0,4	1200	1,88	0,36
800	1,7	0,7	1600	2,26	0,68
945	2,3	1,2	2000	3,96	1,36
-	-	-	2320	5,62	2,32
-	-	-	-	-	-
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,069			c=0,322		
200	0,32	0,08	400	0,44	0,06
400	0,68	0,18	800	1,08	0,12
600	1,1	0,28	1200	1,64	0,18
800	1,54	0,44	1600	2,36	0,32
1000	2,05	0,78	2000	3,08	0,48
1200	2,7	1,36	2400	4,16	0,80
1300	3,2	1,88	2800	6,4	1,92
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116			c=0,407		
200	0,25	0,04	1000	1,12	0
400	0,62	0,1	2000	2,4	0,08

600	1,02	0,22	3000	4,56	0,48
800	1,42	0,33	3800	7,7	1,6
1000	1,88	0,52	-	-	-
1200	2,48	0,86	-	-	-
1416	3,7	1,88	-	-	-
c=0,178			c=0,51		
400	0,8	0,2	1000	0,88	- 0,16
800	1,6	0,4	2000	2,3	- 0,28
1200	2,8	0,8	3000	4,0	- 0,12
1600	4,28	1,72	4000	5,6	0,48
1760	4,88	2,2	5000	8,48	1,28
-	-	-	5600	11,44	2,24

Таблица 2

	σ_{1y} *(кгс/см²)*	v^n	α_0
0	780	2,15	27
0,069	940	1,8	26
0,116	1025	1,11	31
0,178	1200	1,205	30
0,233	1300	0,83	36
0,322	2000	0,61	-
0,407	2460	0,519	-
0,51	3000	0,574	-

Таблица 1

Кварцевый диорит Д – 2 - (№2) *E=10,6*10⁵ кг/см²* *v =0,29*

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,227		
750	0,828	0,207	2000	1,92	0,24
1500	1,725	0,483	4000	4,2	0,528
2250	2,69	1,03	6000	6,35	0,911
2385	3,03	1,31	8000	9,0	1,32
-	-	-	10000	11,76	2,28
-	-	-	12000	15,36	3,84

-	-	-	14000	19,8	4,64
-	-	-	15035	23,6	6,6
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,068			c=0,116		
750	0,896	0,166	750	0,69	0,11
2250	2,69	0,62	1500	1,52	0,207
3000	3,72	0,896	2250	2,415	0,414
3750	4,75	1,31	3000	3,45	0,62
4500	6,0	1,86	3750	4,48	0,937
4965	7,1	2,27	4500	5,72	1,38
-	-	-	5305	7,1	2,0
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$			
c=0,176					
2000	2,28	0,48			
4000	4,56	0,96			
6000	7,2	1,8			
8000	10,7	4,2			

Таблица 2

	σ_{1y} (кгс/см^2)	v^n	α_0
0	1800	1,83	-
0,068	3500	1,04	22
0,116	3600	1,19	27
0,176	6700	1,28	35
0,227	8700	0,97	41

Таблица 1

Каменная соль - (№3) *E=1,1*10^5 кг/см^2 v =0,29*

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,238		
62,5	0,345	0,138	125	0,552	- 0,345
125	1,035	0,345	250	1,38	- 0,207
187,5	2,76	1,725	375	2,76	0,69

250	7,25	4,83	500	6,9	2,76
312,5	14,5	10,35	625	13,45	5,52
330	17,95	13,45	750	21,1	8,97
-	-	-	875	30,0	13,45
-	-	-	958	37,6	17,25
σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,085			c=0,208		
62,5	0,552	0,138	125	0,69	0
125	2,07	0,345	250	2,76	0,828
187,5	4,14	1,725	375	10,35	4,0
250	8,64	4,49	500	20,7	8,63
312,5	15,88	6,9	625	32,1	15,6
375	23,5	11,05	728	43,1	21,4
460	37,6	20	-	-	-
-	-	-	-	-	-

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116		
125	0,828	0,345
250	4,48	1,7251
375	12,4	5,51
500	23,5	11,4
576	31,0	15,85

Таблица 2

	σ_{1y} *(кгс/см²)*	ν^n	α_0
0	120	0,9	-
0,085	120	0,67	-
0,116	160	0,58	-
0,208	180	0,57	-
0,238	200	0,53	-

Таблица 1

Песчаник П – 026 - (№4) *$E=2,8*10^5$ кг/см² $\nu=0,31$*

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,232		
500	2,5	0,345	1000	3,4	- 0,69
1000	4,23	1,12	2000	6,03	- 0,965
1369	6,04	3,1	3000	8,61	- 0,965
-	-	-	4000	11,39	- 0,69
-	-	-	5000	14,14	0
-	-	-	6000	17,76	0,69
-	-	-	7000	21,73	1,895
-	-	-	8243	26,73	4,48
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,069			c=0,116		
500	1,9	0,0861	500	1,64	- 0,138
1000	3,62	0,138	1000	3,28	- 0,13
1500	5,26	0,604	1500	4,78	0,138
2000	6,98	1,295	2000	6,38	0,482
2500	8,97	2,5	2500	7,93	1,035
2972	10,776	3,71	3000	10,0	2,07
-	-	-	3259	11,725	3,1
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$			
c=0,178					
1000	3,79	- 0,345			
2000	6,72	- 0,173			
3000	9,66	0,345			
4000	13,27	1,725			
5000	18,79	4,82			
5494	22,59	7,415			

Таблица 2

	σ_{1y} (кгс/см^2)	v^n	α_0
0	1140	1,65	21
0,069	2120	2,9	26
0,116	2240	1,44	27

0,178	3920	1,2	-
0,232	5400	0,96	36

Таблица 1

Известняк Д – 6 - (№5) *$E=7,2*10^5$ кг/см^2 $\nu=0,29$*

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,233		
250	0,435	0,13	1000	0,88	0,2
500	0,826	0,244	2000	2,6	0,319
750	1,15	0,304	4000	4,6	0,72
1000	1,478	0,435	5000	6,6	1,2
1250	1,826	0,539	6000	9,0	2,2
1500	2,207	0,695	7000	14,0	5,6
1750	2,87	1,085	8090	23,16	17,39
1845	3,278	1,625	-	-	-
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,069			c=0,116		
250	0,625	0,13	1000	1,4	0,4
500	1,042	0,261	2000	2,88	0,6
750	1,478	0,348	3000	4,6	1,28
1000	1,91	0,505	4050	8,8	4,6
1250	2,435	0,625	-	-	-
1500	3,0	0,8	-	-	-
1750	3,59	1,03	-	-	-
2000	4,435	1,592	-	-	-
2200	5,479	2,521	-	-	-
σ_1 кгс/см^2	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$			
c=0,185					
σ_1 кгс/см^2	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$			
1000	1,2	0,4			
2000	2,4	0,6			
3000	4,0	0,8			

4000	5,8	1,52
5000	9,4	3,2
5240	12,6	5,8

Таблица 2

	σ_{1y} *(кгс/см²)*	ν^n	α_0
0	1550	1,26	-
0,069	1760	1,25	21
0,116	2500	1,02	24
0,185	3700	0,81	-
0,233	4300	1,19	-

Таблица 1

Песчаник выбросоопасный - (№6) *$E=3,2*10^5$ кг/см² $\nu=0,24$*

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,227		
250	2,0	0,17	500	1,9	- 0,4
500	2,8	0,36	1000	3,6	- 0,6
1000	4,24	0,79	3000	8,1	- 1,0
1220	5,28	1,86	4000	10,1	- 1,1
-	-	-	6000	14,4	- 1,0
-	-	-	8000	18,7	- 0,6
-	-	-	9000	21,5	0
-	-	-	9880	25,4	1,3
σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,069			c=0,116		
250	1,72	0,04	500	2,9	- 0,1
500	2,56	0,06	1000	4,3	- 0,05
1500	5,32	0,4	2000	7,0	0
2000	6,72	0,84	3000	9,7	0,7
2500	8,52	2,28	4000	15,0	3
2850	10,28	4,24	4420	16,0	4,3

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,178		
500	2,3	- 0,3
1000	4,0	- 0,4
2000	6,5	- 0,3
3000	9,3	- 0,3
4000	12,0	0
5000	14,9	0,8
6120	19,9	3,1

Таблица 2

	σ_{1y} (кгс/см^2)	ν^n	α_0
0	1000	2,32	20
0,069	2130	2,29	25
0,116	2480	1,5	30
0,178	4000	1,76	36
0,227	6540	0,667	40

Таблица 1

Песчаник Д – 8 - (№7) *E=2,7*10^5 кг/см^2 ν =0,27*

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,232		
417	2,0	0,16	1000	2,75	- 0,5
834	3,5	0,58	2000	5,5	- 0,5
1251	5,0	1,92	4000	11,25	0,5
1340	5,4	2,5	5000	15,0	1,0
-	-	-	6000	20,75	2,25
-	-	-	7000	28,5	5,0
-	-	-	7310	32	7,0
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,069			c=0,321		
417	1,83	0,16	1000	4,0	- 0,5
834	3,34	0,25	2000	7,5	- 0,75
1250	4,66	0,5	5000	16,0	- 0,9

1667	6,17	1,0	6000	18,5	- 0,75
2084	8,0	2,17	7000	22,0	0
2245	8,75	2,83	8000	26,0	1,25
σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116			c=0,176		
417	1,67	0,10	500	2,5	0
834	3,17	0,16	1000	4,5	0,25
1250	4,58	0,25	2000	7,5	0,25
1667	6,0	0,5	3000	10,5	1,0
2084	7,75	1,0	4000	14,5	2,75
2500	9,34	1,92	4730	19,5	6,0
2925	11,12	6,85	-	-	-

Таблица 2

	σ_{1y} *(кгс/см²)*	ν^n	α_0
0	1050	5,78	-
0,069	1600	2,29	27
0,116	1710	4,15	28
0,176	3120	1,32	33
0,232	3840	1,335	40
0,321	6000	-	45

Таблица 1

Мрамор I - (№8) *E=3,0*10⁵ кг/см² ν =0,3*

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,232		
125	1,4	0,08	2000	4,0	0,4
250	1,52	0,16	3000	7,0	1,5
500	2,1	0,29	4000	14,0	9,0
750	3,12	0,64	6000	40,0	33,5
1000	4,16	1,36	6945	53,5	47,0
1160	5,4	2,8	-	-	-
-	-	-	-	-	-

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,069			c=0,313		
250	0,55	0,06	2000	3,25	0,5
500	1,08	0,12	4000	9,0	1,5
750	1,6	0,2	6000	23,3	10
1000	2,04	0,32	8000	40	29,5
1250	2,48	0,48	10000	58	51
1500	3,36	0,9	11280	71	65
1710	5,06	3,2	-	-	-
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116			c=0,405		
250	0,68	0,04	2500	4,4	- 0,7
500	1,28	0,08	5000	9,6	- 0,8
750	1,72	0,14	7500	24	-7,6
1000	2,16	0,22	10000	42,8	18
1250	2,66	0,4	12880	66	30
1500	3,36	0,65	-	-	-
1750	4,64	1,96	-	-	-
1890	6,4	4,2	-	-	-
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,178			c=0,515		
1000	2,5	1,0	2500	3,6	- 1,2
2000	6,0	2,0	5000	7,6	- 0,6
2905	12,0	6,5	7500	14,4	1,6
-	-	-	10000	28	5,8
-	-	-	12500	44,8	11,0
-	-	-	15000	61,2	17,2
-	-	-	17670	82	25,5
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$			
c=0,71					
2500	3,3	- 2,0			
5000	6,0	- 2,0			
7500	10,0	- 1,9			

10000	14,8	- 1,2
12500	20,8	0

Таблица 2

	σ_{1y} *(кгс/см²)*	ν^n	α_0
0	850	1,834	30
0,069	1250	1,463	31
0,116	1380	1,48	33
0,178	1800	0,795	36
0,232	2580	1,22	40
0,313	4000	1,293	44,5
0,405	5000	0,648	-
0,515	6000	0,482	-

Таблица 1

Мрамор II - (№9) *E=5,8*10⁵ кг/см² ν =0,4*

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,232		
200	0,28	0,1	500	0,5	- 0,2
400	0,83	0,18	1000	1,0	- 0,2
600	1,2	0,48	1500	1,5	0,3
765	1,64	0,99	2000	3,4	2,4
-	-	-	2500	9,5	6,3
-	-	-	2850	12,8	9,2
-	-	-	-	-	-
σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,069			c=0,321		
200	0,15	0,04	500	0,5	0,0
400	0,5	0,08	1000	1,0	- 0,4
600	0,78	0,17	1500	1,8	- 0,3
800	1,08	0,27	2000	3,4	0,2
1000	1,64	0,66	2500	6,4	1,0
1115	2,0	0,98	3000	9,00	3,3
-	-	-	3500	15,0	6,8

-	-	-	4500	28,8	17,8
-	-	-	5000	34,8	23,6
-	-	-	5150	37	25,4
σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116			c=0,408		
200	0,22	0,02	2000	2,75	- 0,25
400	0,54	0,05	4000	10,25	- 2,5
600	0,8	0,09	6000	29,5	12,5
800	1,1	0,17	7120	47,5	20,5
1000	1,48	0,34	-	-	-
1200	2,00	0,72	-	-	-
1400	2,89	1,48	-	-	-
1452	3,2	1,8	-	-	-
σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,178			c=0,508		
500	0,8	0,2	2000	2,3	- 0,75
1000	1,6	0,4	4000	7,0	0,3
1462	4,4	2,8	6000	15,0	4,25
-	-	-	8000	31,25	12,0
-	-	-	8520	37,5	15,5

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,708		
2000	2,0	- 1,25
4000	4,5	- 1,0
6000	7,75	- 0,75
8000	11,2	- 0,25
10000	16,25	1,5
12000	19,5	3,75
14000	28,25	6,25
14386	29,75	7,34

Таблица 2

	σ_{1y} *(кгс/см²)*	v^n	α_0

0	600	2,3	28
0,069	860	1,295	22
0,116	1000	1,26	32,5
0,178	1150	1,036	36
0,232	1450	1,205	40
0,321	1800	0,908	41,5
0,408	2000	0,555	45
0,508	2800	-	-

Таблица 1

Известняк - (№10) *$E=2,1*10^5$ кг/см^2 $\nu=0,24$*

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,245		
250	1,1	0,248	500	1,81	0,227
500	2,48	0,717	1000	4,33	0,82
750	4,69	2,14	1500	7,27	0,91
792	5,725	2,965	2000	12,72	3,18
-	-	-	2450	28,53	10,23
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,07			c=0,322		
250	0,717	0,138	500	1,59	- 0,227
500	1,725	0,345	1000	3,55	- 0,18
750	2,6	0,62	1500	5,68	- 0,09
1000	4,55	1,38	2000	8,86	0,364
1221	7,31	3,24	2500	12,95	1,455
-	-	-	3000	19,77	3,64
-	-	-	3500	27,95	6,364
-	-	-	3720	34,67	8,4
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116			c=0,192		
250	0,717	0,138	500	2,05	0,454
500	1,585	0,207	1000	4,54	0,91
750	2,66	0,414	1500	10,0	3,18

1000	4,07	0,896	1706	15,69	5,55
1250	6,69	2,348	-	-	-
1324	7,665	3,03	-	-	-

Таблица 2

	σ_{1y} *(кгс/см²)*	ν^n	α_0
0	566	0,75	18
0,07	800	0,6	23
0,116	1000	0,59	28
0,192	1200	0,44	-
0,245	1700	0,34	-
0,322	1950	0,41	-

Таблица 1

Песчаник, не опасный по выбросам - (№11) *$E=2,7*10^5$ кг/см² $\nu=0,22$*

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,069		
0	0	0	0	0	0
250	2,16	0,03	250	1,62	-0,09
500	3,24	0,3	500	2,88	-0,09
1000	4,86	0,66	1000	4,44	0,06
1440	6,48	1,98	2000	7,38	0,78
-	-	-	2500	9,84	2,34
-	-	-	2630	10,92	3,48
σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116			c=0,178		
0	0	0	0	0	0
500	2,8	-0,1	500	2,4	-0,2
1000	4,6	-0,05	1000	3,9	-0,3
2000	7,3	0,15	2000	6,0	-0,25
3000	9,6	0,6	3000	7,8	-01
4060	14,3	2,8	4000	10,2	0,3
-	-	-	5000	14,7	2,6

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,227		
0	0	0

500	2,4	-0,3
1000	3,9	-0,45
2000	6,4	-0,7
4000	9,9	-0,5
6000	15,2	0
7000	17,6	0,4
8000	20,6	1,6
9000	23,5	2,4
10000	27,5	3,3
10440	30,6	4,0

Таблица 2

	σ_{1y} (кгс/см^2)	v^n	α_0
0	1200	6,0	20
0,069	2130	1,81	27,5
0,116	3020	1,14	32,5
0,178	3700	0,953	34
0,227	6500	0,762	43

Таблица 1

Песчаник П-03 - (№12) *E=5,8*10^5 кг/см^2 v =0,27*

σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,00			c=0,070		
500	0,833	0,166	500	0,583	0,0833
1000	1,665	0,333	1000	1,25	0,1335
1500	2,58	0,55	1500	2,135	0,216
2000	3,42	0,916	2000	3,0	0,466
2500	4,418	1,5	3500	5,75	1,04
2810	5,165	2,17	4000	6,83	1,5
-	-	-	4500	8,162	2,418
-	-	-	4915	10,0	3,5
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116			c=0,178		
2000	3,28	0,518	2000	3,28	0,345

4000	6,9	1,38	4000	6,55	0,62
5760	12,59	3,62	6000	10,51	1,55
-	-	-	7940	12,24	4,14
c=0,027					
2000	2,58	-0,345			
4000	5,51	0			
6000	8,45	0,517			
8000	11,37	1,1			
10000	15,0	1,9			
12000	18,97	3,28			
13200	21,9	4,55			

Таблица 2

	σ_{1y} *(кгс/см²)*	ν^n	α_0
0	2100	2,44	28
0,07	2920	1,3	31
0,116	4300	1,07	30
0,178	4900	0,92	-
0,227	6500	0,68	-

Таблица 1

Песчаник П-01- (№13) *$E=5,0*10^5$ кг/см² $\nu=0,27$*

σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 *(кгс/см²)*	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0			c=0,069		
0	0	0	0	0	0
500	0,760	0,242	500	0,966	0,069
1000	1,685	0,455	1000	1,86	0,138
1500	2,856	0,895	1500	2,69	0,414
2000	4,0	1,38	2000	3,685	0,621
2320	4,828	2,21	2500	4,76	0,896
-	$-\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	- $-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	3000	5,72	1,172
-	-	-	3500	6,69	1,52
-	-	-	4000	7,862	2,1
-	-	-	4500	9,18	3,11

-	-	-	4725	9,769	3,655
σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$	σ_1 (кгс/см^2)	$\varepsilon_1 \cdot 10^{-3}$	$-\varepsilon_2 \cdot 10^{-3}$
c=0,116			c=0,168		
0	0	0	0	0	0
100	1,73	0,154	1000	1,925	0
2000	3,64	0,385	2000	3,66	0,096
3000	5,64	0,731	3000	5,385	0,346
4000	7,4	1,54	4000	7,02	0,615
5000	9,9	2,7	5000	7,652	0,962
			6000	10,54	1,54
			7180	13,24	2,79

Таблица 2

	σ_{1y} (кгс/см^2)	ν^n	α_0
0	2000	2,17	22
0,069	3500	1,84	23
0,116	3500	1,74	24
0,168	5000	0,83	27
0,227	-	-	30

Тестовые задания

1. Монокристаллы состоят

   только из хаотически расположенных атомов
   из упорядоченных атомов
   из молекул
   из аморфного вещества

2. Поликристаллы

   не имеют дефектов
   состоят из одинаковых структурных решеток
   конгломерат взаимодействующих химически различных зерен
   зерна с фазовыми превращениями

3. Вакансии – это

   замещенные атомы в решетке
   отсутствие атомов в узлах решетки
   отсутствие атомов в узлах и межузельном пространстве решетки
   внедренные атомы

4. Линейная дислокация – это

набор лишних атомов, произвольно ориентированных в кристаллической структуре

кристаллическая плоскость, внедренная в правильную кристаллическую структуру

скопление произвольное атомов

набор вакансий и лишних атомов

5. Вектор Бюргерса указывает

направления перемещения дислокации

набор внедренных атомов

количества вакансий

искажение решетки

6. Простое нагружение – это

произвольное сочетание нагрузок

пропорциональность приложенных к телу нагрузок одному и тому же параметру

разрушающая нагрузка

нагружение с промежуточными разгрузками

7. Сложное нагружение характеризуется

произвольной траекторией в пространстве напряжений

только отклонением от одного главного напряжения

связью между напряжением и деформацией

повторяемостью напряжений

8. Девиаторная плоскость – это

октаэдрическая площадка

плоскость одинакового наклоненная к главным осям и проходящая через начало координат

плоскость с компонентами девиатора напряжений

главная плоскость

9. Условие Треска-Сен-Венана характеризуется

постоянством максимального касательного напряжения

постоянством одного или двух из трех главных касательных напряжений

постоянством главных напряжений

чистым сдвигом

10. Условие Губера-Мизеса характеризуется

постоянством октаэдрического касательного напряжения

пропорциональным нагружением

постоянством касательных напряжений

гидростатическим давлением

11. Условие текучести М.Я. Леонова – это

«промежуточное» условие между условиями Треска-Сен-Венана и Губера-Мизеса

критерий прочности

критерий устойчивости

критерий ползучести

12. Диаграмма деформации Прандтля относится к

идеальному жесткопластическому телу

к упрочняющемуся телу

идеальному упругопластическому телу

жесткопластическому упрочняющемуся телу

13. Принцип максимума Мизеса служит для

построения диаграммы упрочнения

вывода ассоциированного закона течения

идеализации диаграммы деформирования

построения поверхности текучести

14. Постулат Друкера указывает

на ортогональность вектора скорости пластической деформации к поверхности нагружения

на отсутствие изменение объема пластических тел при произвольном нагружении

на сингулярность поверхности нагружения

на единственность деформированного состояния

15. Ассоциированный закон течения

учитывает форму поверхности нагружения

связан с условием текучести

связан с законом Гука

предсказывает прочность

16. Теория течения (в пластичности)

дает связь между напряжением и приращением деформации

дает связь между напряжениями, их приращениями и приращениями деформации

формулируется для конечных значений напряжений и деформаций

устанавливает закон разгрузки

17. Деформационная теория пластичности справедлива

при произвольном нагружении

только при пропорциональном нагружении

при пропорциональном нагружении и определенном отклонении от него при выполнении постулата Друкера

только при растяжении

18. Единая диаграмма упрочнения – это

диаграмма растяжения
диаграмма чистого сдвига
единая при всех видах напряженного состояния связь между интенсивностью напряжений и интенсивностью деформации
диаграмма знакопеременного нагружения

19. Постулат изотропии А.А. Ильюшина – это

условие изотропного упрочнения
форма представления изотропности материала
установление инвариантной зависимости между девиаторами напряжения и деформации
критерий сложного нагружения

20. Ползучесть – это

непрерывный рост пластической деформации при постоянной нагрузке
рекристаллизация материала
возврат сдеформированного материала в исходное состояние
нарушение сплошности материала

21. Тензором напряжений называется матрица, состоящая из

12 компонент
9 компонент
6 компонент
3 компонент

22. Каждая из компонент симметричного тензора второго ранга (кроме диагональных) связана с несколькими осями координат

с тремя
с четырьмя
с двумя
с пятью

23. Закон преобразования компонент тензора при переходе к повернутым осям

такой же как для компонент вектора
произвольный
аналогичный закону преобразования компонент вектора
особый

24. Число главных инвариантов тензора напряжений равно

3
6
9
12

25. Девиатор напряжений характеризует

перенос главных осей тензора напряжений

изменение формы тела без изменения его объема
отношение поперечной деформации к продольной
гидростатическое давление

26. Октаэдрической называют площадку

одинаково наклоненную к декартовым осям координат
образующую угол 30º с осью OX
образующую угол 60º с осью OY
одинаково наклоненную к главным осям тензора напряжений

27. Шаровой тензор напряжений отражает

главные компоненты
диагональные компоненты
гидростатическое давление
изменение формы тела

28. Диагональные компоненты тензора деформаций описывают

главные деформации
девиаторные составляющие деформации
удлинение
деформации сдвига

29. Параметр Лоде-Надаи для напряжений (μ) изменяется в пределах

от 0 до 1
от -1 до 0
от -1 до 1
от 1 до 3

30. Значение параметра Лоде-Надаи для напряжений μ=0 характеризует

состояние чистого сдвига
одноосное растяжение
одноосное сжатие
всестороннее растяжение

31. Для одних и тех же величин параметра Лоде-Надаи для напряжений диаграммы Мора

смещены одна от другой вдоль оси абсцисс
подобны
перемещаются вдоль оси ординат
образуют одинаковое семейство окружностей

32. Деформация сдвига (компонента тензора деформаций) отражает

перекос осей координат
перемещение дислокаций
изменение объема
разность перемещений

33. Критерий текучести формулируется

на девиаторной плоскости
для элементарного объема
для деформаций
на октаэдрической площадке

34. Линейная дислокация – это

искажение кристаллической решетки
облако атомов
лишняя атомная полуплоскость
сдвиг кристаллов

35. Критерий Треска-Сен-Венана характеризуется

постоянством максимального касательного напряжения
растяжением
потенциальной энергией
уровнем напряжения

36. Критерий текучести М.Я. Леонова является

общим
«промежуточным» между критериями Треска и Мизеса
пригодным для ортотропного материала
квазистатическим инвариантом

37. Девиаторная плоскость – это

октаэдрическая площадка
плоскость, равно наклоненная к главным осям и проходящая через начало координат
плоскость, содержащая компоненты девиатора напряжений
секущая плоскость

38. Геометрический смысл компонент тензора деформаций

удлинение вдоль осей координат и их перекос
ортогональные преобразования
температурное воздействие
влияние времени

39. Значение параметра Лоде-Надаи для напряжений $\mu=1$ характеризует

сдвиг
сжатие
растяжение
двухосное растяжение

40. Единая кривая упрочнения изображается

в пространстве напряжений

в координатах «интенсивность напряжения – интенсивность деформации»
в элементарном объеме
в логарифмических координатах

41. Значение параметра Лоде-Надаи для напряжений μ = -1 характеризует

сжатие
сдвиг
растяжение
двухосное сжатие

42. Ползучесть – это

рост деформации при постоянном напряжении
ускоренный рост деформации
падение напряжения
перераспределение упругой и пластической деформации

43. Релаксация напряжений – это

уменьшение напряжения при постоянной деформации
сдвиг
изменение объема тела
временное сопротивление

44. Физический предел ползучести

существует
не существует
характеризуется условным пределом
совпадает с пределом текучести

45. Отжиг – это

снятие остаточных напряжений
полимеризация
обжим
нормализация

46. Наклеп – это

деформационное упрочнение
изменение объема тела
сдвиг
разрушение

47. Заневоливание – это

технологическая операция при изготовлении цилиндрических пружин
заклинивание образца
удерживание в постоянном состоянии
снятие ползучести

48. Пластичность – это

свойство твердых тел приобретать остаточные деформации
гибкость тел
смена статических состояний
разрушение кристаллической стуктуры

49. Объемная деформация металлов является

упругой
неизменной
прогрессирующей
последействием

50. Деформационная теория Гекки-Надаи-Ильюшина связывает

конечные значения напряжений и деформаций
с ползучестью тела
начальное и конечное изменение объема тела
изменение объема и формы тела

51. Ассоциированный закон течения связан

с условием пластичности
с устойчивостью деформации
с законом Гука
с разрушением

52. Диаграмма Прандтля в пластичности характеризует

идеальное жестко-пластическое тело
площадку текучести
скорость пластической деформации
разрушение

53. Автофретирование – это

технологическая операция при изготовлении толстостенных труб
ковка
прессование
штамповка

54. Вектор напряжения действует

на площадке с заданной нормалью
на грань куба
на девиаторной плоскости
по направлению главного напряжения

55. Главные напряжения являются

инвариантами тензора напряжений
максимальными напряжениями
компонентами девиатора напряжений

постоянными величинами

56. Характеристическое уравнение составляется для

определения главных напряжений
условия совместности деформаций
нахождения главных осей
определения инвариантов

57. Общее число кругов Мора

два
три
пять
девять

58. «Квазистационарный» инвариант – это

отношение октаэдрического касательного напряжения к максимальному касательному напряжению
постоянное число
усредненная величина
предел упругости

59. Огибающая наибольших кругов Мора характеризует

условие прочности
геометрию кругов
постоянство напряжений
плоскость среза

60. Интенсивность касательных напряжений пропорциональна

второму инварианту девиатора напряжений
среднему напряжению
максимальному касательному напряжению
пределу прочности

61. Компоненты малой деформации

малы по сравнению с единицей
близки к нулю
не учитывают изменение объема
равны между собой

62. Логарифмическая деформация удлинения

больше единицы
равна единице
меньше единицы
применяется от нуля до единицы

63. При деформации тонкостенной трубы растяжением с внутренним давлением, главные оси тензора напряжений

не поворачиваются
поворачиваются в зависимости от соотношения нагрузок
меняются местами с изменением напряжений
характеризуют изменение формы

64. При деформации тонкостенной трубки растяжением и кручением, главные оси тензора напряжений

поворачиваются в зависимости от отношения нагрузок
остаются неизменными
изменяются скачкообразно
меняются местами

65. Деформация тонкостенной трубки является

однородной
неоднородной
изотропной
скачкообразной

66. Ортогональные преобразования сохраняют

постоянной квадратичную форму
неизменными оси координат
число независимых переменных
предельные деформации

67. Постулат изотропии А.А. Ильюшина удовлетворяет

ортогональным преобразованиям
условию изотропии
условию текучести Треска
условию прочности

68. Термин «простое нагружение»

эквивалентен термину «пропорциональное нагружение» при однородной деформациии
применим только при одноосном нагружении
характеризует гидростатическое давление
отражает главные напряжения

69. «Сложное нагружение» и «сложное напряженное состояние»

эквивалентные термины
противоречат друг другу
имеют разный смысл
справедливы при простом нагружении

70. Отношение предела текучести при кручении к пределу текучести при растяжении в соответствии с критерием Треска-Сен-Венана равно

0,5
0,578

0,7
1,0

71. Отношение предела текучести при кручении к пределу текучести при растяжении в соответствии с критерием Губера-Мизеса равно

0,75
0,578
0,5
1,0

72. При образовании «шейки» в растянутом стержне реализуется

простое растяжение
растяжение со сдвигом
сложное напряженное состояние
сдвиг

73. При образовании «шейки» в растянутом стержне условное напряжение

больше истинного напряжения
меньше истинного напряжения
равно истинному напряжению
равно пределу прочности

74. Полимеризация – это процесс

спекания
затвердевания
прилипания
нормализации

75. В атермической пластичности время

не учитывается
соответствует монотонно изменяющемуся параметру
имеет значение «до» и «после»
зависит от температуры

76. По гипотезе В.А. Новожилова разрыхление материала, сопровождающее пластическую деформацию, развивается

равномерно и одновременно во всех направлениях
в определенном направлении
скачкообразно
в микрообъемах

77. Ортогональные преобразования характеризуют

переход от одной системы координат к другой
перенос осей координат
ортогональность векторов
инвариантность определяющих соотношений

78. Наклеп – это

деформационное упрочнение
противодействие коррозии
стыковка деталей
разрушение

79. Старение в пластичности – это

смена напряженного состояния
изменение кристаллической структуры материала
медленная разгрузка
последействие

80. Искусственное старение происходит

при температуре гомогенизации
при комнатной температуре
путем отжига
при закалке

81. Изотропия – это

одинаковые свойства материала во всех направлениях
одинаковые плоскости
регулярная кристаллическая решетка
облако Коттрелла

82. Возврат – это

уменьшение после полной разгрузки предварительно накопленной пластической деформации
восстановление первоначального состояния
релаксация
ползучесть

83. Деформационная теория пластичности справедлива

только при пропорциональном нагружении
при пропорциональном нагружении и близко к нему
при произвольном нагружении
при однородной деформации

84. Вектор приращения пластической деформации направлен

по касательной к поверхности нагружения
по нормали к поверхности нагружения
произвольно
под определенным углом к поверхности нагружения

85. Применимость деформационной теории пластичности при сложном нагружении основана на

существовании сингулярной поверхности нагружения

доказательстве простого нагружения
приложении ортогональных преобразований
инвариантности вектора нагрузки

86. След запаздывания характеризует

момент сложного нагружения, начиная с которого становится справедливой деформационная теория
возникновение пластической деформации
ползучесть
релаксацию

87. Простое нагружение – это

синоним пропорционального нагружения при однородном напряженном состоянии
одноосное растяжение
чистый сдвиг
плоское напряженное состояние

88. Единая кривая упрочнения позволяет

записать инвариантные зависимости между напряжениями и деформациями
упростить проведение эксперимента
определить все материальные параметры
доказать ассоциированный закон течения

89. Секущий модуль- это

модуль Юнга
тангенс угла наклона прямой линии, соединяющей точку на кривой упрочнения с началом координат
разность между текущим напряжением и пределом текучести
модуль при разгрузке

90. Касательный модуль характеризует

степень упрочнения
величину пластической деформации
приращение пластической деформации
площадку текучести

91. Октаэдрическая площадка

совпадает с девиаторной плоскостью
параллельна девиаторной плоскости
пересекает девиаторную плоскость
содержит только нормальное напряжение

92. Предел упругости

совпадает с пределом пропорциональности

отличается от предела пропорциональности величиной допуска на остаточную деформацию
совпадает с пределом текучести
совпадает с пределом выносливости

93. В теории течения В. Прагера «единая» кривая упрочнения

не используется
используется
совмещается с диаграммой ползучести
приводит к деформационной теории пластичности

94. Критерий пластичности Губера-Мизеса отображается на девиаторной плоскости

окружностью
эллипсом
шестигранником
овалом

95. Критерий пластичности Губера-Мизеса отображается на плоскости траектории нагружения

окружностью
эллипсом
прямой линией
кусочно-линейной зависимостью

96. Критерий пластичности Треска-Сен-Венана отображается на девиаторной плоскости

окружностью
эллипсом
шестигранником
овалом

97. Критерий пластичности Треска-Сен-Венана отображается на плоскости траектории нагружения

окружностью
эллипсом
прямой линией
овалом

98. Зуб текучести – это

превышение напряжения по сравнению с напряжением на площадке текучести
прерывистое течение на площадке текучести
скачки на диаграмме деформации
разрушение

99. Ассоциированный закон течения ассоциируется

с условием текучести
с площадкой текучести
с временным сопротивлением
с образованием «шейки»

100. Площадка текучести

развивается одновременно по всей рабочей длине образца
распространяется постепенно от одного сечения к другому
это идеальная пластичность
начало разрушения

101. Принцип Мазинга позволяет

построить диаграмму деформации при циклическом знакопеременном нагружении
учесть накопление пластической деформации при знакопеременном нагружении
определить предел текучести
определить остаточную деформацию

102. Принцип Мазинга справедлив

для циклически нестабильных материалов
для циклически стабильных материалов
для идеально пластических материалов
только для жестко пластичного материала

103. Механические модели ползучести включают звено

поршень в цилиндре с жидкостью
только пружину
только механизм сухого трения
идеальный шарнир

104. Горные породы обладают

остаточным изменением объема
только упругой деформацией
идеальной текучестью
микропластичностью

105. У горной породы предел прочности при растяжении

равен пределу прочности на сжатие
значительно меньше предела прочности на сжатие
равен нулю
больше предела прочности на сжатие

106. При всестороннем сжатии главные деформации

равны между собой
не возрастают
стремятся к нулю

не равны между собой

107. Полухрупкие материалы – это

низкоуглеродистые стали
чугуны
свинец
алмаз

108. При образовании полос Чернова-Людерса реализуется

идеальная пластичность
динамическая скачкообразная деформация
сброс дислокаций
облако Коттрелла

109. После исчерпания площадки текучести происходит

однородная деформация
локализация деформации в одном сечении по рабочей длине образца
разупрочнение
образование «шейки»

110. Хрупкое разрушение происходит

отрывом
сдвигом
изгибом
взрывом

111. При ортогональном эффекте Баушингера (при повторном растяжении после предварительного кручения за предел текучести) возникает

увеличение модуля упругости
пластическая «раскрутка» образца
только пластическое удлинение образца
«шейка»

112. Дисклинация – это

перемещение линейной дислокации
совокупность линейной дислокации с винтовой дислокацией
искажение границ линейной дислокации
местные барьеры в кристаллической решетке

113. Неупругая деформация нагруженного образца

равна по величине остаточной деформации того же образца
не равна по величине остаточной деформации того же образца
меньше по величине остаточной деформации того же образца
равна упругой деформации того же образца

114. Идеально упругий материал моделируется пружиной с коэффициентом жесткости, численно равным

модулю упругости материала
бесконечно большому значению модуля упругости
коэффициенту податливости
коэффициенту запаса прочности

115. Если в объеме кубика поместить комбинацию из пружины и элемента сухого трения, то получим диаграмму

упруго-идеально пластического материала
жестко пластического материала
упрочняющегося материала
разупрочняющегося материала

116. Механическая модель в виде цилиндра, заполненного вязкой жидкостью, и поршня, перемещающегося в этом цилиндре, представляет зависимость напряжения

от скорости вязкой деформации
от пластической деформации
от упруго пластической деформации
от ползучести

117. Модель среды Максвелла состоит

из последовательно соединенных элементов упругого и вязкого сопротивлений
из пружины и элемента сухого трения
из элементов вязкого сопротивления и сухого трения
только из пружины

118. Диаграмма деформирования среды Максвелла при постоянной скорости нагружения является

криволинейной
линейной
кусочно-линейной
идеальной пластичностью

119. Диаграмма ползучести среды Максвелла является

криволинейной
линейной
кусочно-линейной
обратимой

120. Диаграмма релаксации среды Максвелла является

криволинейной
линейной
кусочно-линейной
обратимой

121. Модель среды Фойгта состоит

из параллельно соединенных элементов упругого и вязкого сопротивлений

из пружины и элемента сухого трения

из элементов вязкого сопротивления и сухого трения

только из элемента сухого трения

122. Диаграмма деформирования среды Фойгта при постоянной скорости нагружения является

криволинейной
линейной
кусочно-линейной
идеальной пластичностью

123. Диаграмма деформирования среды Фойгта при постоянной скорости деформирования является

криволинейной
линейной
кусочно-линейной
идеальной пластичностью

124. Ползучесть среды Фойгта при постоянном напряжении

носит затухающий характер
прогрессирует
прекращается
не возникает

125. При быстром уменьшении напряжения ползучесть среды Фойгта

обратима
не изменяется
продолжается
не возникает

126. Релаксация напряжений при постоянной деформации среды Фойгта

отсутствует
прогрессирует
затухает
обратима

127. К вязкоупругой среде Фойгта принцип линейного суммирования Больцмана-Вольтерра…

применим
не применим
частично применим
доставляет идеальную платичность

128. Обобщенное уравнение среды Максвелла фигурирует под названием уравнения

теории течения
теории скольжения
наследственности
теории упрочнения

129. Обобщенное уравнение среды Фойгта фигурирует под названием уравнения

теории течения
теории скольжения
наследственности
теории упрочнения

130. С повышением температуры скорость релаксации

возрастает
уменьшается
остается неизменной
стремится к нулю

131. С понижением температуры скорость релаксации

возрастает
уменьшается
остается неизменной
стремится к нулю

132. Температурно-временная аналогия применяется для учета при релаксации

температуры
времени
скорости напряжения
предела прочности

133. Кривая ползучести строится в координатах

деформация ползучести ~ время
деформация ползучести ~ температура
деформация ползучести ~ скорость нагружения
деформация ползучести ~ напряжение

134. Кривая ползучести состоит из

3 участков
4 участков
2 участков
1 участка

135. На участке неустановившейся ползучести скорость деформации

убывает
возрастает
остается постоянной

нулевая

136. На участке установившейся ползучести скорость деформации

убывает
возрастает
остается постоянной
нулевая

137. На участке ускоренной ползучести скорость деформации

убывает
возрастает
остается постоянной
нулевая

138. Участки установившейся и неустановившейся ползучести соответствуют

модели среды Максвелла
модели среды Фойгта
комбинированной модели из последовательно соединенных моделей сред Максвелла и Фойгта
модели Работнова

139. Участок ускоренной ползучести определяется

локализацией деформации ползучести в шейке
линиями Чернова-Людерса
дислокациями
облаком Коттрелла

140. В случае достаточно низкого уровня напряжений, деформация ползучести с течением времени

затухает
остается неизменной
прогрессирует
нулевая

141. Для металлов деформации обратной ползучести

невелики
значительны
отсутствуют
прогрессируют

142. К металлам обобщенное уравнение среды Максвелла…

применимо с переменным коэффициентом вязкости
не применимо
применимо с постоянным коэффициентом вязкости
сводится к среде Фойгта

143. Кривые ползучести, полученные при различных уровнях постоянно напряжения, должны быть

подобны
совпадающими
пересекающимися
затухающими мгновенно

144. Описание релаксационных явлений целесообразно вести в терминах истинных напряжений и истинных деформаций при деформациях, достигающих

10% и более
1%
0,5%
0,2%

145. При определении истинного напряжения учитывается

изменение площади сечения образца
влияние времени
скорость нагружения
скорость деформации

146. При образовании шейки истинное напряжение

больше условного напряжения
меньше условного напряжения
равно условному напряжению
постоянно

147. При определении условного напряжения не учитывается

изменение площади сечения образца
влияние времени
скорость нагружения
скорость деформации

148. Изохронная кривая ползучести изображает соотношение между напряжением и деформацией

справедливое лишь для данного момента времени
справедливое для произвольного момента времени
на участке ускоренной ползучести
на участке установившейся ползучести

149. Семейство изохронных кривых, согласно трактовке Ю.Н. Работнова, рассматривается

как ряд непрерывно сменяющих друг друга нелинейных диаграмм мгновенного деформирования
как разные структуры
как ниспадающие участки полной диаграммы

как совпадающие кривые упрочнения

150. В теории старения напряжение, деформация и время связаны

конечной зависимостью
приращениями
скоростью нагружения
скоростью деформации

151. Уравнение теории старения представляет собой закон нелинейной упругости материала, у которого упругие свойства…

меняются со временем
не меняются со временем
меняются скачкообразно
характеризуются секущим модулем

152. Согласно теории старения, при внезапном увеличении уровня напряжения мгновенная деформация

увеличивается скачком на конечную величину
остается неизменной
затухает
равна нулю

153. Уравнение теории течения в ползучести связывает

напряжение, время и скорость деформации ползучести
напряжение, время и конечную деформацию
напряжение, время и упруго-пластическую деформацию
упрочнение и разгрузку

154. Уравнение теории течения в ползучести уподобляется поведению

нелинейно вязкой жидкости
нелинейно упругого тела
упруго-пластической деформации
идеальной пластичности

155. Согласно теории течения, кривые ползучести после скачка напряжений при разных уровнях напряжения

параллельны
затухают
пересекаются
остаются неизменными

156. Предсказание кривой релаксации по кривым ползучести на основании теории течения по сравнению с теорией старения получается

несколько лучше
таким же самым
хуже
не применимым

157. Теория течения дает удовлетворительные результаты для

слабо меняющихся нагрузок
произвольно меняющихся нагрузок
скачкообразно меняющихся нагрузок
идеальной пластичности

158. Уравнение теории течения можно представить

как уравнение установившейся ползучести с измененным масштабом времени
как уравнение неустановившейся ползучести с измененным масштабом времени
как уравнение ускоренной ползучести с измененным масштабом времени
как уравнение идеальной пластичности

159. В теории упрочнения за меру упрочнения принимается

величина накопленной деформации ползучести
величина пластической деформации
величина упруго-пластической деформации
величина накопленных дефектов структуры

160. Небольшая мгновенная пластическая деформация (порядка 1-2%) на последующую ползучесть

не оказывает упрочняющего влияния
оказывает упрочняющее влияние
вызывает разупрочнение
никак не влияет