МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ

Искакбаев А.И., Калтаев А.,Туралина Д.Е., Шерьязданов Г.Б.

# ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО МЕХАНИКЕ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ

*(Учебно-методическое пособие)*

Алматы
«Қазақ университеті»
2014

УДК 532+523.3+
ББК 22. 553я73
Т...

Рекомендовано к изданию Секцией специальности
Республиканского учебно-методического Совета по гуманитарным и естественнонаучным специальностям высшего и послевузовского образования МОН РК на базе КазНУ им. аль-Фараби,
(Протокол № , от .... ноября 2014 года)

***Рецензенты:***

Доктор философии(PhD), доцент ***Б.Бекбауов***
(Казахский национальный университет имени аль-Фараби);

Доктор теехнических наук, профессор ***У.К.Жапбасбаев***
(Қазахстанско-Британский технический университет);

Доктор физика-математических наук, профессор ***А.К.Ершина***
(Казахский государственный женский педагогический университет).

**Искакбаев А.И., Калтаев А., Туралина Д.Е., Шерьязданов Г.Б.**
**Тестовые вопросы по механике сплошной среды: Учебно-методическое пособие** - Алматы: Қазақ университеті, 2014.- 124 с.(8 п.л.).
ISBN …….

В учебно-методическом пособии приведены тестовые задания по дисциплинам "Введение в механику сплошной среды", "Механика жидкости и газа" и "Механика деформируемого твердого тела" для студентов специальности "5В060300 -Механика", а также по дисциплине "Механика сплошной среды" для студентов специальностей «5В050705 - Математическое и компьютерное моделирование» и «5В074600 -Космическая техника и технологии».

Пособие рекомендуется использовать при разработке тестовых заданий по программе ВОУД по данным дисциплинам в университетах.

**КазНУ им. аль-Фараби, 2014.**
Искакбаев А.И., Калтаев А.,Туралина Д.Е.,
Шерьязданов Г.Б. 2014.

ББК 22.2я73
ISBN…

М000ББК 000

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ ..... ..... 4

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ВВЕДЕНИЕ В МЕХАНИКУ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ"... 5

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА" ..... 37

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА" ..... 101

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ..... 122

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В соответствии с учебным планом специальности "5В060300 -Механика" курс механики сплошной среды (МСС) излагается на втором и третьем курсах (4 семестр-"Введение в механику сплошной среды", 5 семестр-"Механика жидкости и газа" и "Механика деформируемого твердого тела").

Учебно-методическое пособие представляет собой сборник тестовых заданий по дисциплинам "Введение в механику сплошной среды", "Механика жидкости и газа" и "Механика деформируемого твердого тела" для студентов специальности "5В060300 -Механика".

Сборник содержит 300 тестовых вопросов с различными вариантами ответов. В частности, по предметам "Введение в механику сплошной среды" и "Механика деформируемого твердого тела"-175 вопросов с пятью вариантами ответов (один правильный), а по предмету "Механика жидкости и газа" -125 вопросов с восемью вариантами ответов ( три правильных).

Методическое пособие рекомендуется использовать при разработке тестовых заданий по программе ВОУД в университетах.

*Авторы*

# ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ВВЕДЕНИЕ В МСС"

**1. Один из способов изучения движения сплошной среды состоит в изучении движения индивидуальных частиц континуума. Этот способ называется точкой зрения**

А. Лагранжа
В. Эйлера
С. Галилея
Д. Ньютона
Е. Бернулли

**2. Линия среды, вдоль которой в данный момент времени вектор скорости направлен по касательной к ней, есть**

А. линия тока
В. траектория
С. изотаха
Д. вихревая линия
Е. изобара

**3. Уравнение** $\dfrac{dx^i}{v^i\left(x^k,t\right)} = dt$ **, где** $v^i$ **- компоненты вектора скорости, есть уравнение**

А. траектории
В. изопотенциальной линии
С. линии тока
Д. вихревой линий
Е. линии изотахи

**4. Один из способов изучения движения сплошной среды состоит в изучении характеристик течения в данной точке пространства, занятого этой средой. Этот способ называется точкой зрения**

А. Эйлера

B. Ньютона
C. Лагранжа
Д. Галилея
E. Коши

**5.** **Формула** $\vec{v} = \vec{v}_0 + \omega_{ik}\Delta r^i\ \vec{э}_k + e_{ik}\Delta r^i\ \vec{э}_k$

A. Формула Коши- Гельмгольца
B. Формула Стокса
C. Формула Бернулли
Д. Формула Эйлера
E. Формула Лагранжа

**6.** **Дифференциальное уравнение закона сохранения массы в случае неустановившегося течения имеет вид**

A. $\frac{d\rho}{dt} + \rho div\,\vec{v} = 0$

B. $\frac{\partial\rho}{\partial t} + \rho div\,\vec{v} = 0$

C. $div\left(\rho\vec{v}\right) = 0$

Д. $div\,\vec{v} = 0$

E. $\frac{\partial\rho}{\partial t} - \rho div\,\vec{v} = 0$

**7.** **Уравнение** $\frac{dx^i}{v^i\left(x^k, t\right)} = d\lambda$**, где** $v^i$ **- компоненты вектора скорости, есть уравнение**

A. линий тока
B. траекторий частиц
C. поверхности тока
Д. вихревой линий
E. линии изотахи

**8.** **Уравнение** $\dfrac{dx^i}{\omega^i\left(x^k,t\right)}=d\lambda$ **, где** $\omega^i$ **- компоненты вектора вихря скорости, есть уравнение**

A. вихревых линий
B. траекторий частиц
C. линий тока
Д. изопотенциальных линий
E. изотермы

**9.** **Сколько всего неизвестных компонент тензора напряжений, тензора деформаций и вектора перемещений определяется в точке деформируемого тела?**

A. 15
B. 12
C. 9
Д. 10
E. 8

**10.** **Дифференциальное уравнение закона сохранения массы в случае установившегося течения сжимаемой среды имеет вид (** $\rho$ **-плотность,** $\vec{v}$ **–вектор скорости)**

A. $div\left(\rho\vec{v}\right)=0$
B. $\rho div\left(\vec{v}\right)=0$
C. $\dfrac{\partial\rho}{\partial t}=0$
Д. $div\,\vec{v}=0$
E. $\dfrac{d\rho}{dt}+\rho div\,\vec{v}=0$

**11.** **Формула** $\oint\limits_L \vec{v}\cdot d\vec{r} = 2\int\limits_{\Sigma} \omega_n d\sigma$ **, где** $\vec{v}$ **– вектор скорости,** $d\vec{r}$ **– элемент касательной к замкнутому контуру** ***L, dσ*** **– элемент площади,** $\omega_n$ **– проекция вектора вихря на нормаль к поверхности** $\Sigma$**, натянутой на контур** ***L*****, есть**

A. теорема Стокса
B. теорема Коши-Гельмгольца
C. теорема Бернулли
Д. теорема Кельвина
E. теорема Коши

**12.** **Формула для коэффициента относительного удлинения есть**

A. $\ell = \dfrac{dS - dS_0}{dS_0}$

B. $\ell = \dfrac{dS_0 - dS}{dS_0}$

C. $\ell = \dfrac{dS}{dS_0}$

Д. $\ell = \dfrac{dS_0}{dS - dS_0}$

E. $\ell = 1 - \dfrac{dS_0}{dS - dS_0}$

**13.** **Поле скоростей является стационарным, если**

A. $\vec{v}\left(x^k\right)$

B. $\vec{v}\left(x^k, t\right)$

C. $\vec{v} = 0$

Д. $\vec{v} = const.$

E. $\vec{v}(t)$

**14. Формула для индивидуальной производной от скорости по времени есть**

A. $\frac{dv^i}{dt} = \frac{\partial v^i}{\partial t} + \left(v^k \nabla_k\right) v^i$;

B. $\frac{dv^i}{dt} = \frac{\partial v^i}{\partial t} + \nabla_i v^i$;

C. $\frac{dv^i}{dt} = \left(v^k \nabla_k\right) v^i$;

Д. $\frac{dv^i}{dt} = \frac{\partial v^i}{\partial t}$;

E. $\frac{dv^i}{dt} = \left(v^k \nabla_k\right)$;

**15. Уравнение движения индивидуальной частицы есть**

A. $x^i = x_0^i + w^i\left(\xi^k, t\right)$;

B. $x^i = x_0^i + w^i(t)$;

C. $x^i = x_0^i + w^i\left(\xi^k\right)$;

Д. $x^i = w^i(t)$;

E. $x^i = -w^i\left(\xi^k\right)$;

16. **Формула для компонент тензора скоростей деформаций есть**

A. $e_{ik} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial v^i}{\partial x^k} + \frac{\partial v^k}{\partial x^i}\right)$.

B. $e_{ik} = \left(\frac{\partial v^i}{\partial x^k} + \frac{\partial v^k}{\partial x^i}\right)$;

C. $e_{ik} = \frac{1}{2}\frac{\partial v^i}{\partial x^k}$;

Д. $e_{ik} = \left( \frac{\partial v^i}{\partial x^k} - \frac{\partial v^k}{\partial x^i} \right);$

Е. $e_{ki} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial v^i}{\partial x^k} + \frac{\partial v^k}{\partial x^i} \right).$

17. **Формула для компонент тензора деформаций есть**

А. $\varepsilon_{ik} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial w^i}{\partial x^k} + \frac{\partial w^k}{\partial x^i} \right);$

В. $\varepsilon_{ik} = \left( \frac{\partial w^i}{\partial x^k} - \frac{\partial w^k}{\partial x^i} \right);$

С. $\varepsilon_{ik} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial w^i}{\partial x^k} - \frac{\partial w^k}{\partial x^i} \right);$

Д. $\varepsilon_{ik} = \frac{1}{2} \frac{\partial w^i}{\partial x^k};$

Е. $\varepsilon_{ki} = \frac{1}{2} \left( \frac{\partial w^i}{\partial x^k} + \frac{\partial w^k}{\partial x^i} \right);$

**18. Компоненты тензора деформаций и тензора скоростей деформаций в сопутствующей системе координат связаны соотношением**

А. $\lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \varepsilon_{ij}}{\Delta t} = e_{ij}$

В. $\hat{e}_{ij} = \frac{1}{2} \frac{d \hat{\varepsilon}_{ij}}{dt}.$

С. $\lim\limits_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta e_{ij}}{\Delta t} = \varepsilon_{ij}$

Д. $\hat{e}_{ij} = 2\varepsilon_{ij}.$

E. $\lim\limits_{\Delta t \to 0} \dfrac{\Delta \varepsilon_{ij}}{\Delta t} = \dfrac{1}{2} e_{ij}$

**19. Формула Коши–Гельмгольца для скорости течения в данной точке пространства**

A. $\vec{v} = \vec{v}_0 + \omega_{ik} \Delta r^i \vec{э}_i + e_{ik} \Delta r^i \vec{э}_i$;

B. $\vec{v} = \vec{v}_0 + \omega_{ik} \Delta r^i \vec{э}_i$;

C. $\vec{v} = e_{ik} \Delta r^i \vec{э}_i$;

Д. $\vec{v} = \omega_{ik} \Delta r^i \vec{э}_i$.

E. $\vec{v} = \vec{v}_0$

**20. Геометрический смысл компонент тензора деформаций $\varepsilon_{ij}$. Диагональные компоненты $\varepsilon_{ii}$. определяют**

A. относительные удлинения отрезков сплошной среды

B. скорости относительного удлинения отрезков сплошной среды

C. скорости скошения, например, первоначально прямых углов .

Д. скошения, например, первоначально прямых углов

E. скошения, например, первоначально плоских углов

**21. Геометрический смысл компонент тензора деформаций $\varepsilon_{ij}$. Недиагональные компоненты $\varepsilon_{ij}$ характеризуют ...**

A. скошения, например, первоначально прямых углов. относительные удлинения отрезков сплошной среды

B. скорости скошения, например, первоначально прямых углов.

C. скорости относительного удлинения отрезков сплошной среды

Д. относительные удлинения отрезков сплошной среды

E. скошения, например, первоначально плоских углов

**22. Примером поверхностных сил являются силы**

А. Архимеда
В. Лоренца
С. Кулона
Д. гравитационного поля
Е. тяжести

**23. Компоненты вектора ускорения через компоненты вектора перемещения**

А. $a^i = \dfrac{\partial^2 w^i}{\partial t^2}$

В. $\upsilon^i = \dfrac{\partial w^i}{\partial t}$

С. $a^i = \dfrac{\partial w^i}{\partial t}$

Д. $\vec{a}_i = \dfrac{\partial \vec{r}}{\partial x_i}$

Е. $a^i = w_0$

**24. Формула единичного метрического тензора в ковариантном виде**

А. $g_{ij} = \vec{э}_i \vec{э}_j$

В. $g^{ij} = \vec{э}^i \vec{э}^j$

С. $g^i_j = \vec{э}^i \vec{э}_j$

Д. $g^i_j = \vec{э}^i \times \vec{э}_j$

Е. $g^i_j = \vec{э}^j \times \vec{э}_i$

**25. Формула единичного метрического тензора в контравариантном виде**

A. $g^{ij} = \vec{э}^{\,i}\vec{э}^{\,j}$

B. $g_{ij} = \vec{э}_i\vec{э}_j$

C. $g^{i}_{j} = \vec{э}^{\,i}\vec{э}_j$

Д. $g^{i}_{j} = \vec{э}^{\,i} \times \vec{э}_j$

E. $g^{i}_{j} = \vec{э}^{\,j} \times \vec{э}_i$

**26. Закон движения абсолютно твердого тела**

A. $x^i_0 = x^i_o(t),\ \varphi^i = \varphi^i(t)$

B. $T = T(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

C. $T = T(x^1, x^2, x^3, t)$

Д. $x^i = x^i(\xi^i, t)$

E. $T = T(x^1, x^2, x^3)$

**27. Закон движения частиц сплошной среды**

A. $x^i = x^i(\xi^i, t)$

B. $T = T(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

C. $T = T(x^1, x^2, x^3, t)$

Д. $\xi^i = \xi^i(x^i, t)$

E. $T = T(x^1, x^2, x^3)$

**28. Закон движения сплошной среды в форме Лагранжа**

A. $x^i = x^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

B. $\xi^i = \xi^i(x^1, x^2, x^3, t)$

C. $r^i = r^i(q_1, q_2, q_3, t)$

Д. $x_0^i = x_o^i(t)$, $\varphi^i = \varphi^i(t)$

E. $\xi^i = \xi^i(x^i, t)$

**29. Выражение вектора скорости в форме Лагранжа**

A. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

B. $\vec{a} = \vec{a}(x^1, x^2, x^3, t)$

C. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(x^1, x^2, x^3, t)$

Д. $\vec{a} = \vec{a}(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

E. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(\xi^1, \xi^2, \xi^3)$

**30. Символ Кронекера и его свойства**

A. $\delta_i^j = \begin{cases} 1, & если \quad i = j \\ 0, & если \quad i \neq j \end{cases}$

B. $\delta_i^j = -1$

C. $\delta_i^j = 1$

Д. $\delta_i^j = 0$, $i = j$

E. $\delta_i^j = \begin{cases} 0, & если \quad i = j \\ 1, & если \quad i \neq j \end{cases}$

**31. Сколько компонент имеет тензор n-го ранга в трехмерном пространстве?**

A. $3^n$

B. $n^3$

C. $2^n$

Д. $3n$

E. $n+1$

**32. Определение сопутствующей системы координат**

A. Сопутствующей системой координат называют систему координат Лагранжа

B. Сопутствующей системой координат называют систему координат Декарта

C. Сопутствующей системой координат называют полярную систему координат

Д. Сопутствующей системой координат называют систему координат Эйлера

E. Нет правильного варианта ответа

**33. Для каких сред удобно использовать метод Эйлера?**

A. для жидкостей и газов

B. для абсолютно твердых тел

C. для деформируемых твердых тел

Д. для сыпучих сред

E. для упругих тел

**34. Что означает процесс деформации?**

A. растяжение, сжатие, сдвиг — относятся к процессу деформации

B. форма тела не изменяется

C. тело находится во вращательном движении

Д. тело находится в поступательном движении

E. тело совершает поступательное и вращательное

движения

**35. Установившееся поле температур**

A. $T = T(x^1, x^2, x^3)$

B. $T = T(x^1, x^2, x^3, t)$

C. $a^i = a^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3)$

Д. $a^i = a^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

E. $T = T(t)$

**36. Переменные Эйлера**

A. $x^1, x^2, x^3, t$

B. $\xi^1, \xi^2, \xi^3, t$

C. $q_1, q_2, q_3, t$

Д. $x^1, x^2, x^3$

E. нет правильного варианта ответа

**37. Переменные Лагранжа**

A. $\xi^1, \xi^2, \xi^3, t$

B. $x^1, x^2, x^3, t$

C. $э^1, э^2, э^3, t$

Д. $\xi^1, \xi^2, \xi^3$

E. нет правильного варианта ответа

**38. Как по-другому называют тензор нулевого ранга?**

А. скаляр
В. вектор
С. диада
Д. вихрь
Е. диполь

**39. Как по-другому называют тензор первого ранга?**

А. вектор
В. скаляр
С. диада
Д. вихрь
Е. диполь

**40 Выразите вектор скорости через базисные векторы**

А. $\vec{\upsilon} = \dfrac{d\vec{r}}{dt}$

В. $\vec{\upsilon} = \upsilon^i \vec{э}_i$

С. $\vec{\upsilon} = \dfrac{dr}{dx}$

Д. $\vec{\upsilon} = \dfrac{d\vec{a}}{dx}$

Е. $\vec{\upsilon} = 2\upsilon^i \vec{э}_i$

**41. Запишите компоненты вектора скорости через компоненты вектора перемещения**

А. $\upsilon^i = \dfrac{\partial w^i}{\partial t}$

B. $v^i = \dfrac{\partial^2 w^i}{\partial t^2}$

C. $v^i = \dfrac{\partial w_i}{\partial t} + \dfrac{\partial^2 w^i}{\partial t^2}$

Д. $v^i = \dfrac{\partial w_i}{\partial t} - \dfrac{\partial^2 w^i}{\partial t^2}$

E. $v^i = -\dfrac{\partial^2 w^i}{\partial t^2}$

**42. Формула базисного вектора**

A. $\vec{э}^{\,i} = \dfrac{\partial \vec{r}}{\partial x_i}$, $\vec{э}^{\,j} = \dfrac{\partial \vec{r}}{\partial x_j}$

B. $g_{ij} = g_{ji}$

C. $\hat{э}_i = \dfrac{\partial \vec{r}}{\partial \xi^i}$

Д. $g_{ij} = \vec{э}_i \vec{э}_j$, $g^{ij} = \vec{э}^{\,i} \vec{э}^{\,j}$

E. Нет правильного ответа

**43. Сколько компонент имеет тензор n-го ранга в $k$ -мерном пространстве?**

A. $k^n$

B. $n^k$

C. $2^n$

Д. *кn*

E. *n*+*к*

**44. Сколько и какие основные виды движения имеет(совершает) сплошная среда?**

A. 3-поступательное, вращательное и, кроме того, тело деформируется
B. 2-поступательное и вращательное
C. 1-когда тело деформируется
Д. 1-вращательное движение
E. 1-поступательное

**45. Тензор деформации и тензор напряжений относятся**

A. к тензору второго ранга
B. к тензору нулевого ранга
C. к тензору первого ранга
Д. к тензору третьего ранга
E. к тензору пятого ранга

**46. К тензору какого ранга относятся скорость и ускорение?**

A. первому
B. второму
C. нулевому
Д. третьему
E. четвертому

**47. К тензору какого ранга относятся температура, плотность, давление?**

A. нулевому
B. первому
C. второму
Д. третьему
E. четвертому

**48. Физический смысл компонент тензора скоростей деформаций** $e_{ij}$. **Диагональные компоненты** $e_{ii}$ **определяют ...**

A. скорости относительного удлинения отрезков сплошной среды
B. относительные удлинения отрезков сплошной среды
C. скорости скошения, например, первоначально прямых углов
Д. скошения, например, первоначально прямых углов.
E. Скорость вращения сплошной среды

**49. Физический смысл компонент тензора скоростей деформаций** $e_{ij}$. **Недиагональные компоненты** $e_{ij}$ **характеризуют ...**

A. скорости скошения, например, первоначально прямых углов
B. скошения, например, первоначально прямых углов
C. скорости относительного удлинения отрезков сплошной среды.
Д. относительные удлинения отрезков сплошной среды
E. Состояние равновесия сплошной среды

**50. Закон движения сплошной среды в форме Эйлера**

A. нет правильного варианта ответа
B. $\xi^i = \xi^i(x^1, x^2, x^3, t)$
C. $x^i = x^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$
Д. $r^i = r^i(q_1, q_2, q_3, t)$
E. $x^i = x^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3)$

**51. Вектор скорости в форме Эйлера**

A. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(x^1, x^2, x^3, t)$

B. $\vec{a} = \vec{a}(x^1, x^2, x^3, t)$

C. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

Д. $\vec{a} = \vec{a}(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

E. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(\xi^1, \xi^2, \xi^3)$

**52. Если тензор напряжений связан с тензором скоростей деформаций по закону Навье-Стокса, то считается, что**

A. жидкость – идеальная и вязкая
B. жикость – идеальная
C. жидкость не является вязкой
Д. жидкость – вязкая
E. Нет правильного ответа

**53.** Какую среду определяет уравнение $\nabla_i V^i = 0$ ($V^i$ – компоненты скорости)

A. несжимаемую
B. теплопроводную
C. сжимаемую
Д. твердую
E. проводимую

**54. Запишите выражение для плотности сплошной среды**

A. $\rho = \dfrac{dm}{dV}$

B. $\rho = dV$

C. $\rho = dm$

Д. $\rho = \frac{dV}{dm}$

Е. $\rho = (\frac{dm}{dV})^{1/2}$

**55. Что выражает интеграл $\int_{\tau} \vec{r} \times \rho \vec{F} d\tau$ ? Здесь $\tau$ –объем**

А. момент массовых сил
В. импульс
С. момент импульса
Д. импульс силы
Е. момент инерции

**56. Определение понятия «деформация»**

А. Деформация означает изменение формы континуума при переходе от некоторой начальной недеформированной конфигурации к следующей. При этом, промежуточным конфигурациям внимание не уделяется
В. форма тела не изменяется
С. тело находится только во вращательном движении
Д. тело находится только в поступательном движении
Е. тело находится во вращательном и поступательном движениях

**57. Определение понятия «объемные силы»**

А. силы, распределенные по всему объему сплошной среды
В. противоположно направленные силы
С. силы, направленные к центру масс сплошной среды
Д. силы, распределенные по поверхности сплошной среды
Е. Нет правильного ответа

**58. Определение понятия «поверхностные силы»**

A. Силы, распределенные по поверхности сплошной среды $\tau$, и влияющие на взаимодействие тел между собой. Например, для жидкости налитой в сосуд в месте соприкосновения жидкости с сосудом действует поверхностная сила

B. силы, распределенные по всему объему сплошной среды

C. противоположно направленные силы

Д. силы, направленные к центру масс сплошной среды

E. Нет правильного ответа

**59. Укажите симметричный тензор**

A. $a(i,j) = a_{ij} + a_{ji}$; $a(i,j) = a(j,i)$

B. $a(i,j) = a_{ij} - a_{ji}$

C. $a[i,j] = -a[j,i]$

Д. $a(i,j) = a_{ij}$

E. нет правильного варианта ответа

**60. Укажите антисимметричный тензор**

A. $a_{ij} = \frac{1}{2}a[i,j] + \frac{1}{2}a[i,j]$ ; $a[i,j] = -a[j,i]$

B. $a(i,j) = a_{ij}$

C. $a(i,j) = a_{ij} - a_{ji}$

Д. $a(i,j) = a_{ij} + a_{ji}$

E. нет правильного ответа

61. **Дифференциальное уравнение вихревых линий**

A. $\frac{dx^1}{\omega^1} = \frac{dx^2}{\omega^2} = \frac{dx^3}{\omega^3} = dR$

B. $\frac{dx^1}{\omega^1} = dR$

C. $dx^1 = dx^2 = dx^3$

Д. $\frac{dx^1}{d\omega^1} + \frac{dx^2}{d\omega^2} = \frac{dx^3}{d\omega^3}$

E. $\frac{dx^1}{\omega^1} = \frac{dx^2}{\omega^2} = \frac{dx^3}{\omega^3} = dt$

**62. Для какой жидкости записано уравнение неразрывности** $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla_i(\rho \upsilon^i) = 0$ **?**

A. сжимаемой
B. несжимаемой
C. нестационарной
Д. стационарной
E. проводящей

**63. Для какой жидкости записано уравнение неразрывности** $\nabla_i \upsilon^i = 0$ **?**

A. несжимаемой
B. сжимаемой
C. стационарной
Д. нестационарной
E. непроводящей

**64. Укажите выражение для тензора напряжений**

A. $P^{ij} = -pg^{ij} + \tau^{ij}$

B. $P^{ij} = -\tau^{ij}$

C. $P^{ij} = pg^{ij} + \tau^{ij}$

Д. $P^{ij} = -pg^{ij}$

E. $P^{ij} = \tau^{ij}$

**65. К свойствам какого тела относятся поступательное и вращательное движения, а также деформируемость?**

A. сплошной среды
B. абсолютно твердого
C. кристаллической решетки
Д. нет правильного варианта ответа
E. упругого тела

**66. Закон движения какого тела описывается уравнением $x^i = x^i(\xi^i, t)$?**

A. сплошной среды
B. абсолютно твердого
C. сжимаемого
Д. нет правильного варианта ответа
E. проводящей среды

**67. Что означает выражение $\vec{\upsilon} = \dfrac{d\vec{r}}{dt}$?**

A. скорость, выраженную через радиус-вектор
B. скорость, выраженную через базисный вектор
C. базисный вектор сопутствующей системы координат
Д. вектор перемещения , выраженный через радиус-вектор

E. нет правильного варианта ответа

**68. Что означает выражение $\vec{\upsilon} = \upsilon^i \vec{э}_i$?**

A. скорость, выраженную через базисный вектор
B. базисный вектор сопутствующей системы координат
C. скорость, выраженную через ускорение
Д. скорость, выраженную через радиус-вектор
E. нет правильного варианта ответа

**69. Как называется вектор $\vec{э}^i = \dfrac{\partial \vec{r}}{\partial x_i}$, $\vec{э}^j = \dfrac{\partial \vec{r}}{\partial x_j}$?**

A. базисным вектором
B. вектором скорости
C. вектором ускорения
Д. вектором перемещения
E. вектор завихренности

**70. Приведите пример тензора второго ранга**

A. тензор деформаций, тензор напряжений
B. температура, давление
C. скорость, ускорение
Д. скорость, давление
E. нет правильного варианта ответа

**71. Приведите пример тензора первого ранга**

A. скорость, ускорение
B. температура, давление
C. нет правильного варианта ответа
Д. тензор деформаций, тензор напряжений
E. скорость, давление

**72. Приведите пример тензора нулевого ранга**

А. температура, давление
В. скорость, ускорение
С. тензор деформаций, тензор напряжений
Д. сила всемирного тяготения
Е. нет правильного ответа

**73. Ускорение сплошной среды, в переменных Эйлера**

А. $a = a(x^1, x^2, x^3, t)$

В. $\upsilon = \upsilon(x^1, x^2, x^3, t)$

С. $T = T(x^1, x^2, x^3, t)$

Д. $a = a(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

Е. $a = a_0 + \xi \cdot t$

**74. Закон сохранения массы**

А. $m = const$
В. $\rho = const$
С. $P = const$
Д. $T = const$
Е. $\rho = 0$

**75. Скорость сплошной среды в переменных Эйлера**

А. $\upsilon = \upsilon(x^1, x^2, x^3, t)$

В. $a = a(x^1, x^2, x^3, t)$

С. $T = T(x^1, x^2, x^3, t)$

Д. $\upsilon = \upsilon(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

Е. $\upsilon = \upsilon(\xi^1, \xi^2, \xi^3)$

**76. Температура сплошной среды, в переменных Эйлера**

A. $T = T(x^1, x^2, x^3, t)$

B. $a = a(x^1, x^2, x^3, t)$

C. $\upsilon = \upsilon(x^1, x^2, x^3, t)$

Д. $T = T(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

E. $T = T(\xi^1, \xi^2, \xi^3)$

**77. «Континуум» - это?**

A. материя, непрерывно заполняющая некоторую область пространства

B. разреженный газ в космосе

C. тело, структура которого состоит из кристаллической решетки

Д. тело, состоящее из множества молекул

E. нет правильного варианта ответа

**78. Установившееся поле температур**

A. $T = T(x^1, x^2, x^3)$

B. $T = T(x^1, x^2, x^3, t)$

C. $a^i = a^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3)$

Д. $a^i = a^i(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

E. нет правильного варианта ответа

**79. Если компоненты тензора *T* сохраняются при перемене местами двух его индексов, то такой тензор называют……**

A. симметричным

B. антисимметричным

C. суммированным

Д. транспонированным
Е. нет правильного ответа

**80. Если компоненты тензора *T* меняют знаки на противоположные при перемене местами двух его индексов, то такой тензор называют...**

А. антисимметричным
В. суммированным
С. симметричным
Д. транспонированным
Е. нет правильного ответа

**81. Вектор скорости в переменных Эйлера**

А. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(x^1, x^2, x^3, t)$

В. $\vec{a} = \vec{a}(x^1, x^2, x^3, t)$

С. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

Д. $\vec{a} = \vec{a}(\xi^1, \xi^2, \xi^3, t)$

Е. $\vec{\upsilon} = \vec{\upsilon}(x^1, x^2, x^3)$

**82. Основное уравнение динамики сплошной среды в «напряжениях»**

А. $\rho \dfrac{d\vec{v}}{dt} = \rho\vec{F} + \nabla_i \vec{P}^i$,

В. $\rho \dfrac{d\vec{v}}{dt} = \rho\vec{F} - \nabla_i \vec{P}^i$,

С. $\rho \dfrac{d\vec{w}}{dt} = \rho\vec{F} + \nabla_i \vec{P}^i$,

Д. $\rho \dfrac{d\vec{w}}{dt} = \rho\vec{F} - \nabla_i \vec{P}^i$,

E. $\rho \dfrac{d\vec{r}}{dt} = \rho\vec{F} + \nabla_i \vec{P}^i$ ,

**83. Уравнение динамики сплошной среды в «напряжениях» в механике жидкости и газа**

A. $\rho\left[\dfrac{\partial v^i}{\partial t} + (v^j \nabla_j) v^i\right] = \rho F^i + \nabla_j P^{ij}$

B. $\rho\left[\dfrac{\partial v^i}{\partial t} - (v^j \nabla_j) v^i\right] = \rho F^i + \nabla_j P^{ij}$

C. $\rho\left[\dfrac{\partial v^i}{\partial t} + (v^j \nabla_j) v^i\right] = \rho F^i - \nabla_j P^{ij}$

Д. $\rho \dfrac{d^2 w^i}{dt^2} = \rho F^i + \nabla_j P^{ij}$

E. $\rho F^i - \nabla_j P^{ij} = 0$

**84. Уравнение динамики сплошной среды в «напряжениях» в механике деформируемого твердого тела**

A. $\rho \dfrac{d^2 w^i}{dt^2} = \rho F^i + \nabla_j P^{ij}$

B. $\rho \dfrac{d^2 w^i}{dt^2} = \rho F^i - \nabla_j P^{ij}$

C. $\rho\left[\dfrac{\partial v^i}{\partial t} + (v^j \nabla_j) v^i\right] = \rho F^i - \nabla_j P^{ij}$

Д. $\rho\left[\dfrac{\partial v^i}{\partial t} + (v^j \nabla_j) v^i\right] = \rho F^i + \nabla_j P^{ij}$

E. $\rho F^i - \nabla_j P^{ij} = 0$

**85. Уравнение равновесия сплошной среды**

A. $\rho F^{i} + \nabla_{j} P^{ij} = 0$

B. $\rho F^{i} - \nabla_{j} P^{ij} = 0$

C. $\rho \dfrac{d^{2} w^{i}}{dt^{2}} = \rho F^{i} + \nabla_{j} P^{ij}$

Д. $\rho \dfrac{d\vec{v}}{dt} = \rho \vec{F} + \nabla_{i} \vec{P}^{i}$,

E. $\rho \left[ \dfrac{\partial v^{i}}{\partial t} + (v^{j} \nabla_{j}) v^{i} \right] = \rho F^{i} + \nabla_{j} P^{ij}$

**86. Градиент тензора нулевого ранга (температуры) есть**

A. $grad\ T = \nabla T = \vec{э}^{k} \dfrac{\partial T}{\partial \xi^{k}}$

B. $grad\ T = \nabla T = \dfrac{\partial T}{\partial \xi^{k}}$

C. $\nabla T = \dfrac{\partial^{2} T}{\partial x_{1}^{2}} + \dfrac{\partial^{2} T}{\partial x_{2}^{2}} + \dfrac{\partial^{2} T}{\partial x_{3}^{2}}$

Д. $\nabla T = \dfrac{\partial^{2} T}{\partial x_{1}^{2}} - \dfrac{\partial^{2} T}{\partial x_{2}^{2}} - \dfrac{\partial^{2} T}{\partial x_{3}^{2}}$

E. $grad\ T = \nabla T = 0$

**87. Дивергенция вектора $\vec{a}$ есть**

A. $div\vec{a} = \dfrac{\partial a_{1}}{\partial x^{1}} + \dfrac{\partial a_{2}}{\partial x^{2}} + \dfrac{\partial a_{3}}{\partial x^{3}}$

B. $div\vec{a} = \dfrac{\partial a_{1}}{\partial x^{1}} - \dfrac{\partial a_{2}}{\partial x^{2}} - \dfrac{\partial a_{3}}{\partial x^{3}}$

C. $div\vec{a} = \dfrac{\partial a_{1}}{\partial x^{1}} \cdot \dfrac{\partial a_{2}}{\partial x^{2}} \cdot \dfrac{\partial a_{3}}{\partial x^{3}}$

Д. $div\vec{a} = \vec{э}^{k} \dfrac{\partial a_i}{\partial \xi^k}$

Е. $div\vec{a} = 0$

**88. Ротор вектора $\vec{a}$ есть**

А. $rot\,\vec{a} = \vec{i}\left(\dfrac{\partial a_3}{\partial x_2} - \dfrac{\partial a_2}{\partial x_3}\right) + \vec{j}\left(\dfrac{\partial a_1}{\partial x_3} - \dfrac{\partial a_3}{\partial x_1}\right) + \vec{k}\left(\dfrac{\partial a_2}{\partial x_1} - \dfrac{\partial a_1}{\partial x_2}\right).$

В. $rot\,\vec{a} = \vec{i}\left(\dfrac{\partial a_3}{\partial x_2} - \dfrac{\partial a_2}{\partial x_3}\right) - \vec{j}\left(\dfrac{\partial a_1}{\partial x_3} - \dfrac{\partial a_3}{\partial x_1}\right) + \vec{k}\left(\dfrac{\partial a_2}{\partial x_1} - \dfrac{\partial a_1}{\partial x_2}\right).$

С. $\nabla \times \vec{a} = rot\,\vec{a} = 0$

Д. $rot\vec{a} = \vec{э}^{k} \dfrac{\partial a_i}{\partial \xi^k}$

Е. $rot\vec{a} = \dfrac{\partial a_1}{\partial x^1} + \dfrac{\partial a_2}{\partial x^2} + \dfrac{\partial a_3}{\partial x^3}$

**89. Лапласиан температуры**

А. $\Delta T = \nabla^2 T = \dfrac{\partial^2 T}{\partial x_1^2} + \dfrac{\partial^2 T}{\partial x_2^2} + \dfrac{\partial^2 T}{\partial x_3^2}$

В. $\Delta T = \nabla^2 T = \dfrac{\partial^2 T}{\partial x_1^2} - \dfrac{\partial^2 T}{\partial x_2^2} - \dfrac{\partial^2 T}{\partial x_3^2}$

С. $\Delta T = \vec{э}^{k} \dfrac{\partial T}{\partial \xi^k}$

Д. $\Delta T = \dfrac{\partial T}{\partial x^1} + \dfrac{\partial T}{\partial x^2} + \dfrac{\partial T}{\partial x^3}$

Е. $\Delta T = 0$

**90. $\dfrac{\partial \vec{v}}{\partial t}$ называется локальным ускорением и оно характеризует**

А. изменение скорости в данной точке пространства

(неподвижного).

B. изменение скорости при переходе от одной точки пространства к другой соседним точкам

C. стационарность поля скоростей

Д. неоднородность поля скоростей

E. однородность поля скоростей

**91. Конвективное ускорение характеризует**

A. изменение скорости при переходе от одной точки пространства к другой соседним точкам

B. изменение скорости в данной каждой точке пространства (неподвижного).

C. стационарность поля скоростей

Д. нестационарность поля скоростей

E. однородность поля скоростей

**92. Конвективное ускорение обращается в нуль, в случае**

A. однородного поля скоростей

B. неоднородного поля скоростей

C. стационарного процесса

Д. нестационарного процесса

E. изменения скорости при переходе от одной точки пространства к другой соседним точкам

**93. Локальное ускорение обращается в нуль, в случае**

A. стационарного поля скоростей

B. неоднородного поля скоростей

C. однородного поля скоростей

Д. нестационарного поля скоростей

E. изменения скорости в данной каждой точке пространства (неподвижного)

**94. Теорема живых сил для сплошной среды ограниченного объема**

A. $dE = dA_m^{(e)} + dA_m^{(i)} + dA_{пов}^{(e)} + dA_{пов}^{(i)}$

B. $dE = dA_m^{(i)} + dA_{пов}^{(i)}$

C. $dE = dA_{пов}^{(e)} + dA_{пов}^{(i)}$

Д. $dE = dA_m^{(e)} + dA_{пов}^{(e)}$

E. $dE = dA_m^{(e)} + dA_m^{(i)}$

**95. Уравнение закона сохранения энергии**

A. $dE + dU_m = dA^{(e)} + dQ^{(e)} + dQ^{**}$

B. $dU_m = -dA^{(i)} + dQ^{*}$

C. $dU_m = 0$

Д. $dE = dA_m^{(e)} + dA_m^{(i)}$

E. $dE + dU_m = dQ^{(e)} + dQ^{**}$

**96. Уравнение Эйлера для идеальной несжимаемой жидкости**

A. $\rho \dfrac{d\upsilon^i}{dt} = \rho F^i - \nabla^i P$

B. $\dfrac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla_i(\rho \upsilon^i) = 0$

C. $\dfrac{dT}{dt} = \dfrac{\partial T}{\partial t} + \upsilon^i \dfrac{\partial T}{\partial x^i}$

Д. $div \rho \vec{\upsilon} = 0$

E. $\rho \dfrac{d\upsilon^i}{dt} = \rho F^i + \nabla^i P$

**97. Уравнение Навье-Стокса для несжимаемой вязкой жидкости**

A. $\frac{\partial \vec{\upsilon}}{\partial t} + (\vec{\upsilon}\nabla)\vec{\upsilon} = \vec{F} - \frac{1}{\rho}\nabla p + v\nabla^2\vec{\upsilon}$

B. $\frac{\partial \vec{\upsilon}}{\partial t} + (\vec{\upsilon}\nabla)\vec{\upsilon} = \vec{F} - \frac{1}{\rho}\nabla p + (\frac{\xi}{\rho} + \frac{v}{3})\nabla(div\vec{\upsilon}) + v\nabla^2\vec{\upsilon}$

C. $\frac{\partial \vec{\upsilon}}{\partial t} + (\vec{\upsilon}\nabla)\vec{\upsilon} = \vec{F} - \frac{1}{\rho}\nabla p$

Д. $\frac{\partial \vec{\upsilon}}{\partial t} + (\vec{\upsilon}\nabla)\vec{\upsilon} = v\nabla^2\vec{\upsilon}$

E. $\frac{\partial \vec{\upsilon}}{\partial t} + (\vec{\upsilon}\nabla)\vec{\upsilon} = \vec{F}$

**98. Уравнение Навье-Стокса в случае идеальной жидкости переходит в уравнение**

A. Эйлера
B. Клапейрона
C. Максвелла
Д. Сен-Венана
E. Лагранжа

**99. Уравнение траектории движения**

A. $\frac{dx}{u} = \frac{dy}{\upsilon} = \frac{dz}{w} = dt$

B. $\frac{dx}{\omega_x} = \frac{dy}{\omega_y} = \frac{dz}{\omega_z} = d\lambda$

C. $dx = dy = dz = dt$

Д. $dx = dy = dz = d\lambda$

E. $\frac{dx}{u} = \frac{dy}{\upsilon} = \frac{dz}{w} = d\lambda$

**100. Уравнение линии тока**

A. $\frac{dx}{u} = \frac{dy}{\upsilon} = \frac{dz}{w} = d\lambda$

B. $\frac{dx}{\omega_x} = \frac{dy}{\omega_y} = \frac{dz}{\omega_z} = d\lambda$

C. $\frac{dx}{\omega_x} = \frac{dy}{\omega_y} = \frac{dz}{\omega_z} = dt$

Д. $dx = dy = dz = d\lambda$

E. $\frac{dx}{u} = \frac{dy}{\upsilon} = \frac{dz}{w} = dt$