

Биофизика мембран

1. Толщина биологических мембран составляет порядка

- A. 0,01нм B. 0,1нм C. 10нм D. 100нм E. 1мкм

2. Согласно жидкостно-мозаичной модели, биологическая мембрана состоит:

- A. Из билипидного слоя
B. Двух слоев с белковым слоем между ними
C. Двух слоев липидов, окруженных сверху и снизу двумя белковыми слоями
D. Билипидного слоя, белков и микрофиламентов
E. Слоя липидов с вкраплениями белков и углеводов

3. Латеральная диффузия:

- A. Переход молекул из одного липидного слоя в другой
B. Переход молекул через биологическую мембрану
C. Переход молекул в мембране в пределах одного слоя
D. Переход белковых молекул из одного липидного слоя в другой
E. Переход ионов через бислойную мембрану

4. Переход молекул из одного липидного слоя в другой:

- A. «флип-флоп» - переходом B. облегченной диффузией
C. активным транспортом D. латеральной диффузией
E. пассивным транспортом

5. Время оседлой жизни молекулы в одном положении составляет:

- A. $\tau = \frac{A}{\sqrt{6}D}$ B. $\tau = \frac{A}{2\sqrt{3}D}$ C. $\tau = \frac{A}{2\sqrt{3}A}$ D. $\tau = \frac{A}{\sqrt{6}A}$ E. $\tau = \frac{\sqrt{A}}{2D}$

6. Среднее квадратичное перемещение молекул за время t составляет:

- A. $S_{\text{ср. кв.}} = 2\sqrt{Dt}$ B. $S_{\text{ср. кв.}} = 3D\sqrt{t}$ C. $S_{\text{ср. кв.}} = 3\sqrt{Dt}$ D. $S_{\text{ср. кв.}} = 2\sqrt{Dt}$ E. $S_{\text{ср. кв.}} = 2\sqrt{t}$

7. Липосомы - это:

- A. мономолекулярные слои на границе раздела гидрофобной и гидрофильной фаз
B. плоские бислойные липидные мембраны C. билипидные замкнутые структуры
D. слои липидов и белков, нанесенные на поверхность воды
E. то же самое, что и мицеллы

8. Липиды в составе биологических мембран находятся:

- A. в твердом аморфном состоянии B. твердокристаллическом состоянии
C. жидком аморфном состоянии D. жидкокристаллическом состоянии
E. аморфном состоянии

9. При фазовом переходе мембран из жидкокристаллического в гель-состояние площадь мембраны, приходящаяся на одну молекулу липида:

- A. Уменьшается B. Увеличивается C. Не изменяется
D. Остаются в начальном положении E. Понятие площадь мембраны теряет смысл.

10. При фазовом переходе мембран из жидкокристаллического в гель – состояние толщина мембраны:

- A. Уменьшается B. Увеличивается C. Не изменяется
D. Остаются в начальном положении
E. Понятие толщина мембраны теряет смысл.

11. Чем больше в «хвостах» липидов двойных связей, тем температура фазового перехода:

- A. Выше B. Ниже C. Убывает прямолинейно
D. Растет прямолинейно E. Меняется экспоненциально

12. Температура плавления мембраны связана с изменением энтальпии и энтропии в этом процессе следующим образом:

- A. $T_m = \frac{\Delta f}{\Delta S}$ B. $T_m = \sqrt{\frac{\Delta H}{\Delta S}}$ C. $T_m = \frac{\Delta S}{\Delta H}$ D. $T_m = \sqrt{\frac{\Delta S}{\Delta H}}$ E. $T_m = \left(\frac{\Delta S}{\Delta H}\right)^2$

13. Основу структуры любой мембраны представляет:

- A. Билипидный слой. B. Трилипидный слой. C. Четырелипидный слой.

D. Клетка. E. Двойной липидный слой.

14. Важной частью клетки являются:

- A. Ионы. B. Биологические жидкости.
C. Биологические мембраны.
D. Молекулы.
E. Химические мембраны.

15. Молекулы фосфолипидов, входящие в состав биологических мембран амфифильны, т.е.:

- A. Часть гидрофильная, другая-гидрофобна.
B. Часть белки, другая- гидрофильная.
C. Часть белки, другая- гидрофобная.
D. Химически нейтральна. E. Неполярная.

16. Липидный бислой мембраны состоит из:

- A. Неполярной головки и полярного хвоста.
B. Монослойного фосфолипида.
C. Холестерина.
D. Заряженных фотонов.
E. Полярной головки и неполярного хвоста.

17. Уравнение диффузии, Фика:

A. $J = -DC$. B. $J = -DX$. C. $D = JC$. D. $J = -D \frac{dc}{dx}$. E. $D = D^2 X$.

18. Вязкость липидного слоя мембраны:

- A. Соответствует вязкости воды.
B. Соответствует вязкости растительного масла.
C. Соответствует вязкости крови человека.
D. Соответствует вязкости глицерина.
E. Соответствует вязкости воздуха.

19. Функции белков в мембране осуществляют:

- A. Потенциал действия. B. Энергию связи.
C. Потенциал покоя. E. Активный перенос.
D. Внешние силы.

20. При возбуждении разность потенциалов между клеткой и окружающей средой изменяется и возникает:

- A. Потенциал действия. B. Потенциал покоя.
C. Электрическое поле D. Магнитное поле.
E. Электромагнитные волны.

21. Укажите соотношение между ионными проницаемостями для возбужденной мембраны.

- A) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 0,04 : 0,45 B) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 20 : 0,45.
C) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 20 : 0,50 D) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 20 : 0,3
E) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 20 : 0,25

22. Какова толщина биологической мембраны?

- A) 10 нм B) 10 мм C) 0,01 мм D) 20 мкм E) 0,3 нм.

23. Каковы размеры пор или каналов в биологической мембране?

- A) (0,01-0,001) мм B) (1-10) нм C) (0,3-0,8) нм D) (0,3-0,8) А . E) 3 мкм.

24. По современным представлениям мембрана является ...

- A) фосфолипидным бислоем. B) жидкостно-мозаичной структурой.
C) фосфолипидным монослоем. D) трехслойной "бутербродная".
E) жидко-кристаллической структурой.

25. Известно, что биомембраны представляют собой двойной слой фосфолипидов. Что еще из перечисленного:
1) аминокислоты, 2) интегральные белки, 3) сахара, 4) периферические белки входит в состав структурной организации мембраны?

- A) 1,2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Все

26. Укажите общее уравнение переноса

A) $G = -\frac{1}{3} \cdot \nu \cdot \lambda \cdot \frac{dH}{dx}$

B) $G = -\frac{1}{3} \cdot \nu \cdot \frac{d\varphi}{dx}$

C) $\frac{dm}{dt} = -\frac{1}{3} \cdot \nu \cdot \lambda \cdot \frac{dH}{dx}$

D) $\frac{dm}{dt} = -D \cdot S \cdot \frac{dC}{dx}$

E) $\frac{dm}{dt} = -P \cdot S \cdot (C_1 - C_2)$

27. Какие свойства проявляют липиды биологических мембран: 1) гидрофобные, 2) амфотерные, 3) гидрофильные, 4) амфифильные?

- A) 1,2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Все

28. В каком фазовом состоянии находится липидная часть мембраны?

- A) жидко-кристаллическом B) твердом C) жидком D) аморфном E) газообразном.

29. Как изменяется ионная проводимость мембраны в точке фазового перехода липидов из жидко-кристаллического в гель состояние?

- A) не изменяется B) возрастает C) убывает. D) постоянная. E) скачкообразная.

30. В чем проявляется свойство селективной (избирательной) проницаемости биологических мембран?

- A) в зависимости проницаемости от ее функционального состояния.
B) в том, что ее проницаемость не одинакова для различных веществ.
C) в том, что ее проницаемость одинакова для различных веществ;
D) в том, что ее проницаемость не одинакова для различных веществ и зависит от ее функционального состояния.
E) в том, что ее проницаемость не зависит от ее функционального состояния.

Биомембраны. Вариант 4.

31. Вещества могут проникнуть через биомембраны: 1) растворяясь в билипидном слое, 2) по каналам в липидном слое, 3) благодаря переносчикам, 4) не могут проникнуть через мембраны.

- A) 1,2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Все

32. Биологические мембраны называют «молекулярным ситом» по отношению к:

- A) водорастворимым веществам. B) воде. C) ионам. D) диэлектрикам.
E) жирорастворимым веществам.

33. За счет регулируемых электрическим потенциалом ионных каналов, имеющих в плазматических мембранах, нервные и мышечные клетки могут проводить, который представляет собой кратковременную самораспространяющуюся деполяризацию мембраны.

- A. потенциал действия B. солитон C. ток проводимости D. ток смещения E. потенциал покоя

34. Определите активный транспорт веществ через биологические мембраны и укажите за счет, какой энергии он осуществляется?

- A) процесс переноса веществ через биомембраны против электрохимического градиента, осуществляемый за счет энергии метаболических процессов;+
B) перенос веществ через биомембраны в направлении уменьшения электрохимического и осмотического градиентов, происходящий за счет энергии расщепления АТФ.
C) процесс переноса веществ через биомембраны в направлении уменьшения градиентов и осуществляемый за счет энергии сконцентрированной в этих градиентах;
D) перенос веществ через биомембраны в направлении уменьшения электрохимического и осмотического градиентов.
E) процесс переноса веществ происходящий в направлении увеличения градиентов и осуществляемый за счет энергии сконцентрированной в этих градиентах;

35. За счет, каких градиентов осуществляется пассивный транспорт веществ в живых системах: 1) концентрационного, 2) осмотического, 3) гидростатического давления, 4) электрического.

- A) 1,2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Всех

36. Что происходит с величинами градиентов при потере жизнеспособности клетками: 1) возрастают, 2) убывают, 3) остаются постоянными, 4) равны нулю.

- A) 1, 2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Все

37. Укажите уравнение диффузии Коллендера и Берлунда.

A) $G = -\frac{1}{3} \cdot v \cdot \lambda \cdot \frac{dH}{dx}$ B) $G = -\frac{1}{3} \cdot v \cdot \frac{d\varphi}{dx}$ C) $\frac{dm}{dt} = -\frac{1}{3} \cdot v \cdot \lambda \cdot \frac{dH}{dx}$

D) $\frac{dm}{dt} = -D \cdot S \cdot \frac{dC}{dx}$ E) $\frac{dm}{dt} = -P \cdot S \cdot (C_1 - C_2)$

38. С ростом температуры абсолютная величина равновесного потенциала Нернста

- A. не изменяется. B. уменьшается. C. увеличивается.
D. сначала растет, потом уменьшается. E. сначала уменьшается, потом растет.

39. Со строением и функциями биомембран связаны следующие процессы: 1) генерация нервных импульсов, 2) появление различных видов патологии, 3) эффективность действия лекарственных препаратов, 4) синтез аминокислот.

- A) 1, 2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Все

40. Укажите соотношение между ионными проницаемостями для покоящейся мембраны.

- A) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 20 : 0.50 B) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 20 : 0,45.
C) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 0,04 : 0,45 D) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 20 : 0.3
E) P(K) : P(Na) : P(Cl) = 1 : 20 : 0.25

41. Органические вещества в биомембранах проникают: 1) через поры, 2) по каналам в липидном бислое, 3) благодаря переносчикам, 4) растворяясь в билипидном слое.

- A) 1, 2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Все

42. Укажите уравнение диффузии Фика.

A) $G = -\frac{1}{3} \cdot v \cdot \lambda \cdot \frac{dH}{dx}$ B) $G = -\frac{1}{3} \cdot v \cdot \frac{d\varphi}{dx}$ C) $\frac{dm}{dt} = -\frac{1}{3} \cdot v \cdot \lambda \cdot \frac{dH}{dx}$ D) $\frac{dm}{dt} = -D \cdot S \cdot \frac{dC}{dx}$ E) $\frac{dm}{dt} = -P \cdot S \cdot (C_1 - C_2)$

43. Градиент концентрации ионов вещества и мембранный потенциал составляют градиент потенциала для этого вещества.

- A. изотермического B. электрохимического C. электрического
D. изобарического E. химического

44. Перечислите основные функции биологических мембран.

- A. Барьерная, механическая, матричная. B. Матричная, рецепторная, механическая.
C. Рецепторная, барьерная, механическая. D. Матричная, барьерная, электроизолирующая..
E. Механическая, барьерная, электроизолирующая

45. Белки, пронизывающие липидный бислой и контактирующие с водной средой с обеих сторон клеточной мембраны, называются белками.

- A. фибриллярными B. глобулярными C. анулярными D. ионофорными E. трансмембранными

46. Перечислите названия основных молекулярных компонент биологических мембран.

- A. Ферменты, свободные радикалы, липиды. C. Ионы, нуклеиновые кислоты, вода.
B. Белки, углеводы, липиды. D. Фибриллы, глобулы, микротрубочки. E. Холестерин, фосфолипиды, углеводы.

47. Искусственные бислои, содержащие определенные липиды или смесь различных липидов, можно получить либо в форме сферических везикул (пузырьков), называемых, либо в форме плоских бислоев, называемых мембранами.

- A. лизосомами; монослойными липидными B. липомами; монослойными липидными
C. липосомами; бислойными липидными D. микросомами; 'черными мембранами'
E. лизосомами; 'черными мембранами'

48. белки можно выделить из мембраны мягкими методами, например экстракцией солевым раствором, тогда как белки можно извлечь только при полном разрушении бислоя детергентами или органическими растворителями.

- A. Фибриллярные; глобулярные B. Собственные; анулярные C. Протеины; пептиды

D. Периферические; интегральные E. Ферменты; гликопротеины

49. Определите пассивный перенос (транспорт) веществ через биологическую мембрану и укажите энергию за счет чего он происходит?

- A) Самопроизвольный перенос вещества через мембрану за счет энергии сконцентрированной в каком-либо градиенте.
- B) Самопроизвольный перенос веществ за счет энергии метаболических процессов.
- C) Самопроизвольный перенос веществ через поры и каналы в мембранах.
- D) Самопроизвольный перенос веществ через мембрану за счет энергии электростатического поля.
- E) Самопроизвольный перенос без затраты энергии.

50. С ростом температуры абсолютная величина стационарного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Каца ...

- A. сначала растет, потом уменьшается.
- B. сначала уменьшается, потом растет.
- C. не изменяется.
- D. увеличивается.
- E. уменьшается.

Биомембраны. Вариант 6.

51. Чтобы небольшие полярные молекулы, например сахара, аминокислоты, а также ионы, могли проходить через мембрану клетки, необходимы особые белки, называемые белками -, которые осуществляют их перенос.

- A. переносчиками B. коферментами C. мембранными транспортными
- D. анулярными E. каналобразующими

52. Молекулы липидов в биологических мембранах образуют непрерывный двойной слой толщиной 5 нм, называемый -

- A. цитоскелетом B. плазматической мембраной
- C. жидкокристаллической фазой D. гликокаликсом E. липидным бислоем

53. Молекулы липидов, входящие в состав биологических мембран, как правило,

- A) неполярны B) полярны C) гидрофобны D) гидрофильны E) амфифильны

54. Единицей химического потенциала в СИ является

- A) моль B) сименс C) ватт; D) джоуль E) вольт

55. Поступление веществ в клетку регулируется двумя основными транспортными процессами:

транспортом, не требующим затрат энергии, и транспортом, при котором отдельные растворенные вещества проходят через мембрану в сторону увеличения концентрации.

- A. активным; эстафетным B. симпортным; антипортным C. канальным; переносчиковым
- D. фагоцитозным; пиноцитозным E. пассивным; активным

56. Неодинаковое распределение ионов по двум сторонам от плазматической мембраны приводит к возникновению на ней электрического потенциала, называемого,, Он целиком зависит от существования каналов, благодаря которым проницаемость мембран большинства животных клеток для ионов калия в 100 раз выше, чем для ионов натрия.

- A. . спайкой; калиевых B. постсинаптическим; водных
- C. мембранным потенциалом; натриевых
- D. потенциалом покоя; калиевых E. . потенциалом действия; калиевых

57. Белки - образуют поры в мембране клеток эукариот; эти поры заполнены водой. Почти все эти белки в плазматической мембране эукариот осуществляют избирательный транспорт ионов и поэтому называются

- A. порины; пораи B. переносчики; пораи C. ионофоры; кинками
- D. порины; ионными каналами E. каналы; ионными каналами

58. Укажите виды пассивного транспорта веществ через биологические мембраны: 1) аномальный осмос, 2) диффузия, 3) фильтрация, 4) работа электрогенного насоса.

- A) 1,2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Все

59. Благодаря каким явлениям транспортируется вода через биологические мембраны: 1) аномальный осмос, 2) диффузия, 3) фильтрация, 4) работа электрогенного насоса.

- A) 1,2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) Только 4 E) Все

60. Сингер и Никольсон (1972г.) предложили модель строения биологических мембран.

- A) "бутербродную" B) унитарную C) жидкостно-мозаичную D) углеводородную E) бислойную.

Биофизические основы электрографии

1. Чему равен калибровочный сигнал какова форма импульса калибровочного сигнала?
 - A. 1 мВ, синусоидальной формы.
 - B. 10 мВ, синусоидальной формы.
 - C. 1 мВ, прямоугольной формы.
 - D. 10 мВ, прямоугольной формы.
 - E. 220 мВ, синусоидальной формы.

2. Для чего нужен калибровочный сигнал?
 - A. Чтобы выразить амплитудное значение зубцов в мВ.
 - B. Чтобы выразить амплитудное значение зубцов в мм.
 - C. Чтобы выразить амплитудное значение зубцов в А.
 - D. Чтобы выразить амплитудное значение зубцов в секундах.
 - E. В калибровочном сигнале нет необходимости.

3. Какие значения чувствительностей характерны для электрокардиографа "Малыш": 1) 5 мм/мВ, 2) 10 мм/мВ, 3) 15 мм/мВ, 4) 20 мм/мВ.
 - A. 1,2,3.
 - B. 1,3.
 - C. 2,4
 - D. 4
 - E. все

4. Запись сделана при 10 мм/мВ. На записи амплитудное значение R-зубца 15 мм. Его значение в мВ?
 - A. 1,5 мВ
 - B. 15 мВ
 - C. 1 мВ
 - D. 15 мВ
 - E. 10 мВ

5. Расстояние между началом зубца Q и концом T - 16мм. Какова длительность интервала, если скорость движения ленты 50мм/с.
 - A. 2,3с.
 - B. 0,8с.
 - C. 0,13с.
 - D. 0, 32с.
 - E. 0,16с.

6. Расстояние между двумя R-R зубцами - 25 мм. Какова длительность интервала, если скорость движения ленты 50мм/с.
 - A. 2 с.
 - B. 2,5с.
 - C. 5 с.
 - D. 0,5 с.
 - E. 0,1с.

7. Запись ЭКГ производилась при 50 мм/с. Какое из значений пульса соответствует значению R-R - 42 мм.
 - A. 72 уд в мин
 - B. 60 уд в мин
 - C. 50 уд в мин
 - D. 80 уд в мин
 - E. 78 уд в мин

8. Регистрация биопотенциалов тканей и органов.
 - A. Электрокардиография
 - B. Электрография
 - C. Реография
 - D. Энцефалография
 - E. Вектор электрокардиография

9. Регистрация биоэлектрической активности головного мозга.
 - A. Электрокардиография

- В. Электрография
- С. Реография
- Д. Энцефалография
- Е. Вектор электрокардиография

10. Определить длительность QRS -комплекса, если участок соответствующий ему на электрокардиограмме составляет 4 мм, а скорость записи 50 мм/с.

- А. 0.08 с
- В. 0.8 с.
- С. 8 с
- Д. 80 с
- Е. 0,008 с

11. Чем отличается диагностическая информация, получаемая при реографии и электрокардиографии?

- А. Тем, что при реографии исследуется функциональное состояние ССС, а при электрокардиографии тоны сердца.
- В. Тем, что при реографии исследуется функциональное состояние только сердца, а при электрокардиографии-ССС.
- С. Тем, что при реографии исследуются свойства сосудов, а при электрокардиографии -тоны сердца.
- Д. Тем, что при реографии исследуются тоны сердца, а при электрокардиографии -свойства сосудов.
- Е. Информации получаемые одинаковые.

12. Электрокардиограф - это ...?

- А. Усилитель
- В. Генератор
- С. Выпрямитель
- Д. Датчик
- Е. Это явление

13. Электрическая активность сердца диагностируется методами: 1.Баллистокардиография; 2. Электрокардиография; 3. Электроэнцефалография. 4. Вектроэлектрокардиография,

- А. 1,2,3.
- В. 1,3.
- С. 2,4
- Д. 4
- Е. все

14. Геометрическое место точек конца электрического вектора сердца за цикл работы сердца представляет собой ...?

- А. потенциал покоя
- В. электрокардиограмму
- С. векторэлектрокардиограмму
- Д. электрограмму
- Е. потенциал действия

15. По теории отведений Эйнтховена 1 отведение...

- А. правая рука-левая рука
- В. правая рука - левая нога
- С. левая рука - левая нога
- Д. левая рука - правая нога
- Е. правая нога - левая нога

16. По теории отведений Эйнтховена 3 отведение...

- А. правая рука-левая рука
- В. правая рука - левая нога
- С. левая рука - левая нога
- Д. левая рука - правая нога
- Е. правая нога - левая нога

17. По теории отведений Эйнтховена 2 отведение...

- А. правая рука-левая рука
- В. правая рука - левая нога
- С. левая рука - левая нога

- D. левая рука - правая нога
- E. правая нога - левая нога

18. Электрокардиограмма это...

- A. временная зависимость проекции ИЭВС на отведения
- B. проекция ИЭВС на горизонтальную плоскость
- C. проекция ИЭВС на вертикальную плоскость
- D. угол между ИЭВС и поверхностью сердца
- E. временная зависимость ИЭВС от работы сердца.

19. Регистрация временной зависимости разности потенциалов между двумя точками поверхности тела.

- A. электрограмма
- B. электрокардиограмма
- C. электромиограмма
- D. электроэнцефаллограмма
- E. электроретинограмма

20. Метод исследования работы органов или тканей, основанный на регистрации во времени потенциалов электрического поля на поверхности тела.

- A. Реография
- B. Плетизмография
- C. Фонокардиография
- D. Электрография
- E. Электрокардиография

21. Какие зубцы положительной полярности можно выделить на стандартной электрокардиограмме: 1. PQ; 2. QS; 3. QRS; 4. PTR

- A. 1,2,3.
- B. 1,3.
- C. 2,4
- D. 4
- E. все

22. Какие зубцы отрицательной полярности можно выделить на стандартной электрокардиограмме: 1. PQ; 2. TS; 3. QRS; 4. QS

- A. 1,2,3.
- B. 1,3.
- C. 2,4
- D. 4
- E. все

23. Какой из блоков ЭКГ является электромеханическим? 1)блок питания; 2)блок усиления; 3)блок отведения; 4)блок регистрации.

- A. 1,2,3.
- B. 1,3.
- C. 2,4
- D. 4
- E. все

24. Если вы занете блок схему съема медико-биологической информации, то какого блока нет в электрокардиографе?

- A. датчика
- B. электродов
- C. усиления
- D. питания
- E. регистрации

25. ЭКГ имеет несколько чувствительностей -потому что- электрическая активность сердца зависит от электрической активности его отдельных клеток, функционального состояния органа.

- | | | |
|---------------|----------------|-----------|
| Утверждение I | Утверждение II | Связь
 |
| A. Верно | Верно | Верно |
| B. Верно | Верно | Неверно |
| C. Верно | Неверно | Неверно |

D. Неверно	Верно	Неверно
E. Неверно	Неверно	Неверно

26. ЭКГ имеет несколько чувствительностей - потому что- электрическая активность сердца зависит от частоты сердечных сокращений.

Утверждение I	Утверждение II	Связь
A. Верно	Верно	Верно
B. Верно	Верно	Неверно
C. Верно	Неверно	Неверно
D. Неверно	Верно	Неверно
E. Неверно	Неверно	Неверно

27. Для получения векторэлектрокардиограммы используется ...

- A. электронный осциллограф
- B. электронный усилитель
- C. электронный преобразователь
- D. электрокардиограф
- E. механокардиограф

28. Для оценки функционального состояния органа по его электрической активности используется принцип эквивалентного генератора -потому что- изучаемый орган, состоящий из множества клеток, возбуждающихся в различные моменты времени, создает на поверхности тела электрическое поле, в соответствии с изменением электрической активности изучаемого органа.

Утверждение I	Утверждение II	Связь
A. Верно	Верно	Верно
B. Верно	Верно	Неверно
C. Верно	Неверно	Неверно
D. Неверно	Верно	Неверно
E. Неверно	Неверно	Неверно

29. функциональное состояние органа можно определить по измеренным...

- A. потенциалам на поверхности тела
- B. заряду на поверхности тела
- C. массе тела
- D. площади поверхности тела
- E. пропорции тела.

30. Сердце заменяют эквивалентным генератором тока -потому что- электрическое поле его близко по свойствам электрическому полю, созданному сердцем.

Утверждение I	Утверждение II	Связь
A. Верно	Верно	Верно
B. Верно	Верно	Неверно
C. Верно	Неверно	Неверно
D. Неверно	Верно	Неверно
E. Неверно	Неверно	Неверно

31. Сердце заменяют эквивалентным генератором тока, электрическое поле его близко по свойствам электрическому полю, созданному сердцем -потому что- полное описание электрического состояния сердца, математическое описание распределения мембранных потенциалов по всему объему сердца в каждой клетке и описание изменения этих потенциалов во времени невозможно.

Утверждение I	Утверждение II	Связь
A. Верно	Верно	Верно
B. Верно	Верно	Неверно
C. Верно	Неверно	Неверно
D. Неверно	Верно	Неверно
E. Неверно	Неверно	Неверно

32. ИЭВС

- A. меняются по величине и направлению.
- B. постоянен по величине и направлению.
- C. постоянен по величине и переменен по направлению.
- D. меняется по величине и постоянно по направлению.
- E. для ИЭВС величина и направление не имеют смысла.

33. При моделировании ЭКГ полагают, что окружающая среда
- а. однородна----
 - б. изотропна----
 - в. ограничена--
 - г. неоднородна

 - д. анизотропна
 - е. бесконечна
1. абе 2. адв 3. бдв 4. абв. Какое из утверждений верно?

- A. 1,2,3.
- B. 1,3.
- C. 2,4
- D. 4
- E. все

34. Что является причиной изменений величины и направления ИЭВС за цикл его работы? 1. сокращение желудочков сердца;
2. замедление скорости проведения волны в атриовентрикулярном узле;
3. метаболическая активность кардиомиоцитов;
4. последовательный охват волной возбуждения различных структур сердца.

- A. 1,2,3.
- B. 1,3.
- C. 2,4
- D. 4
- E. все

35. Регистрируемые разности потенциалов:

- | | |
|----------------|-----------------|
| при ЭКГ:----- | при ЭЭГ: |
| а. 0,1-5 мВ--- | г. 0,01-0,05 В |
| б. 1-200 мВ-- | д. 0,00005 мВ |
| в. 1-10 мВ--- | е. 0,01-0,05 мВ |

Зная, что разности потенциалов регистрируемые при ЭЭГ в 100 раз слабее чем при ЭКГ, укажите соответствующую пару: 1. ад 2. бв 3. ве 4. ае

- A. 1,2,3.
- B. 1,3.
- C. 2,4
- D. 4
- E. все

36. Почему амплитуды одних и тех же зубцов ЭКГ в один и тот же момент времени в различных отведениях не одинаковы?

- 1. для разных отведений различна величина ИЭВ;

- 2. в различных отведениях поворот ИЭВС различен;

- 3. для каждого отведения существует свой ИЭВС;

- 4. проекции ИЭВС на различные отведения не одинаковы.

- A. 1,2,3.
- B. 1,3.
- C. 2,4
- D. 4
- E. все

37. ИЭВС описывает петли P, QRS, T в ...

- A. горизонтальной плоскости.
- B. объемном пространстве.
- C. вертикальной плоскости.
- D. плоскости поверхности грудной клетки.
- E. плоскости, соединяющей точки правой, левой руки и левой ноги.

38. Регистрация электрической активности мышц.

- A. Электрокардиография
- B. Электрография
- C. Электромиография
- D. Энцефалография
- E. Вектор электрокардиография

C) $\eta = \frac{\rho v}{N_{\text{общ}}}$ D) $N_{\text{общ}} = (P + a)v = b(P_0 - P)$ E) $A = \Delta Q + \Delta U$

20. В клетках поперечно - полосатых мышц в состав тонких нитей входят:

- A) миозин, углеводы B) актин, тропомиозин, белок, тропонин
C) миофибриоллы, актин D) актин и миозин E) миозина

21. Укажите расчет формулы к.п.д сокращения мышц:

A) $(P + a)(v + b) = (P_0 + a)b = a(v_{\text{max}} + b)$ B) $A = Pvt$

C) $\eta = \frac{\rho v}{N_{\text{общ}}}$ D) $N_{\text{общ}} = (P + a)v = b(P_0 - P)$ E) $\eta = \frac{Q}{A}$

22. При каком значении относительной деформации напряжение будет численно равно модулю упругости?

- A) Ни при каком. B) Равной одной второй. C) Равной единице.
D) Равной двум ста процентам. E) Равной одному проценту.

23. Как иначе называется модуль продольной упругости?

- A) Модуль сдвига. B) Модуль Юнга. C) Коэффициент растяжения.
D) Коэффициент жесткости. E) Коэффициент Пуассона.

24. Жесткость является характеристикой

- A) прочности материала B) эластичности материала
C) только упругих свойств материала D) только геометрических свойств конструкции
E) характеристикой свойств конструкции в целом

25. Модуль Юнга является характеристикой

- A) только геометрических свойств конструкции
B) характеристикой свойств конструкции в целом
C) упругих свойств материала D) эластичности материала E) прочности материала

26. Объем образца при деформации растяжения

- A) может уменьшаться или оставаться без изменения
B) остается без изменения
C) может только уменьшаться
D) может увеличиваться или оставаться без изменения
E) может только увеличиваться

27. По определению коэффициент Пуассона - это

- A) величина обратная модулю сдвига
B) величина обратная модулю Юнга
C) отношение относительной продольной деформации образца к поперечной, взятое со знаком минус
D) отношение относительной поперечной деформации образца к продольной, взятое со знаком минус
E) отношение модуля Юнга к модулю сдвига

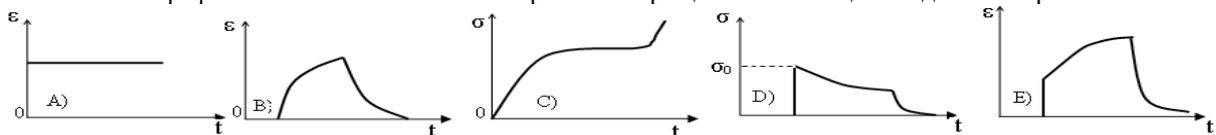
28. Приведите формулу, отображающую связь между модулем Юнга (E), коэффициентом Пуассона (μ) и модулем сдвига (G) для идеально упругого материала.

- A) $G = 2(1 + \mu)E$ B) $E = (1 + \mu)G$ C) $E = 2/(1 + \mu)G$ D) $E = 2(1 + \mu)/G$ E) $E = 2(1 + \mu)G$

29. Деформация – это изменение взаимного расположения точек тела. Какие при этом изменения могут возникнуть в теле: 1) форма; 2) размеры; 3) упругие силы; 4) электрическое поле.

- A) 1, 2 и 3 B) 1 и 3 C) 2 и 4 D) только 4 E) все.

30. На каком графике показан изотонический режим сокращения с помощью модели Зинера?



31. Укажите формулу мощности, развиваемой мышцей при сокращении:

A) $(P + a)(v + b) = (P_0 + a)b = a(v_{\text{max}} + b)$

В) $A = P \cdot t$ С) $\eta = \frac{\rho v}{N_{\text{общ}}}$
 D) $N_{\text{общ}} = (P + a)v = b(P_0 - P)$
 E) $N = \frac{A}{t}$

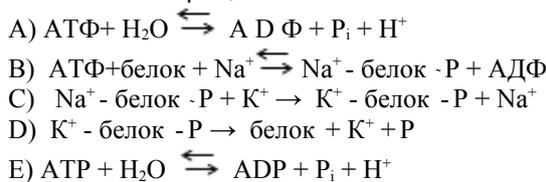
32. Поток ионов кальция Ca^{2+} выполняет две функции: 1) формирует длительное плато потенциала покоя кардиомиоцита; 2) формирует длительное плато потенциала действия кардиомиоцита; 3) и участвует в процессе электрохимического сопряжения; 4) и участвует в процессе электромеханического сопряжения;
 A) 1,2 и 3 В) 1 и 3 С) 2 и 4 D) только 4 E) все.

33. Саркоплазматический ретикулум служит хранилищем для ионов
 A) Na^+ В) Mg^{2+} С) Sr^{2+} D) K^+ E) Ca^{2+}

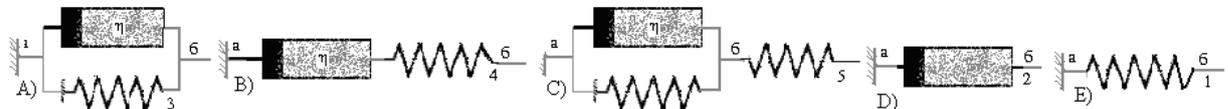
34. Если диаметр толстых нитей 150 А, - тонких нитей – 70 А, то чему равны они в нм?
 A) $15 \cdot 10^2$ нм $7 \cdot 10^2$ нм В) $1,5 \cdot 10^2$ нм $7 \cdot 10^2$ нм
 C) $15 \cdot 10^{-2}$ нм $7 \cdot 10^{-2}$ нм D) $150 \cdot 10^2$ нм $7 \cdot 10^2$ нм E) $15 \cdot 10^3$ нм $7 \cdot 10^3$ нм

35. Длина саркомера при сокращении ... вследствие того, что нити двух типов ... 1) уменьшается; 2) увеличивается; 3) перекрываются; 4) скользят.
 A) 1,2 и 3 В) 1 и 3 С) 2 и 4 D) только 4 E) все.

36. Какая из этих реакций является непосредственным источником свободной энергии, необходимой для мышечного сокращения.



37. Какая из этих моделей достаточно хорошо позволяет описать механические свойства мышц?



38. Структурно-функциональными единицами миофибрилл являются ...

A) саркомеры В) мембраны С) ядра D) лизосомы E) фибрин

39. При изотоническом режиме исследования характеристик сокращающихся мышц: 1) длина мышцы $l = \text{const}$; 2) мышца поднимает постоянный груз $P = \text{const}$; 3) регистрируется развиваемая сила $F(t)$; 4) регистрируется изменение ее длины во времени $\Delta l(t)$.
 A) 1,2 и 3 В) 1 и 3 С) 2 и 4 D) только 4 E) все.

40. Основная функция мышц состоит в преобразовании: 1) электрической энергии; 2) химической энергии; 3) во внутреннюю энергию и работу; 4) в механическую работу или силу.

A) 1,2 и 3 В) 1 и 3 С) 2 и 4 D) только 4 E) все.

41. Взаимодействие молекул ... и ... приводящие к созданию силы, вызывающей сокращение мышцы.

A) миозина и актина, В) миозина и фосфолипида
 C) коллагена и эластина
 D) фосфолипида и актина E) белка и липида

42. При изометрическом режиме исследования характеристик сокращающихся мышц: 1) длина мышцы $l = \text{const}$; 2) мышца поднимает постоянный груз $P = \text{const}$; 3) регистрируется развиваемая сила $F(t)$; 4) регистрируется изменение ее длины во времени $\Delta l(t)$.

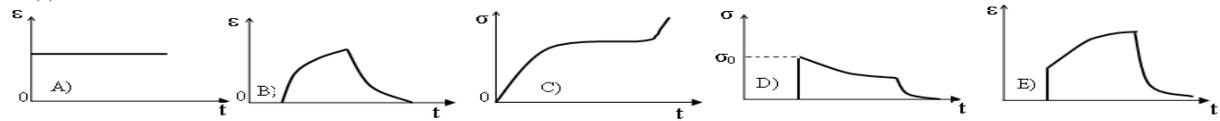
A) 1,2 и 3 В) 1 и 3 С) 2 и 4 D) только 4 E) все.

43. Перечислите режимы экспериментального исследования активного сокращения мышц:

1) изотермический; 2) изометрический; 3) изохорический; 4) изотонический
 A) 1,2 и 3 В) 1 и 3 С) 2 и 4 D) только 4 E) все.

44. Главными биомеханическими показателями, характеризующими деятельность мышцы, являются: 1) сила тяги мышцы, 2) деформация; 3) и скорость изменения длины; 4) и изменение длины саркомера.
 А) 1,2 и 3 В) 1 и 3 С) 2 и 4 D) только 4 E) все.

45. На каком графике показано изменение относительной деформации под действием постоянной силы в модели Кельвина-Фойгта?



46. По своим структурным и физиологическим свойствам сердечные мышцы являются ...
 А) поперечно-полосатыми. В) быстрыми С) гладкими.
 D) перистыми. E) поперечно-полосатыми и гладкими.

47. Кривая «сила—длина» является одной из характеристических зависимостей, описывающих закономерности мышечного сокращения и соответствует ...
 А) закону Гука В) закону Пуазейля С) закону Юнга
 D) закону Хилла E) закону Ома

48. По характеристическим кривым определяют ...
 А) вязкость и прочность мышцы
 В) текучесть и жесткость мышцы
 С) жесткость и прочность мышцы
 D) эластичность и прочность мышцы
 E) эластичность и жесткость мышцы

49. Способность мышц противодействовать прикладываемым силам.
 А) Релаксация В) Прочность С) Вязкость D) Податливость E) Жесткость

50. Правая часть кривой Хилла отображает закономерности преодолевающей работы,
 А) при которой убывание скорости сокращения мышцы вызывает уменьшение силы тяги.
 В) при которой возрастание скорости сокращения мышцы вызывает увеличение силы тяги.
 С) при которой постоянная скорость сокращения мышцы вызывает уменьшение силы тяги.
 D) при которой возрастание скорости сокращения мышцы вызывает постоянную силу тяги.
 E) при которой возрастание скорости сокращения мышцы вызывает уменьшение силы тяги.

51. Механизм мышечного сокращения сердца запускается
 А) Ионами кальция, В) Ионами натрия С) Ионами хлора
 D) Ионами магния E) Ионами стронция

52. Кривая «сила — скорость» является одной из характеристических зависимостей, описывающих закономерности мышечного сокращения и соответствует ...
 А) закону Гука В) закону Пуазейля С) закону Юнга
 D) закону Хилла E) закону Ома

53. Величина, обратная жесткости.
 А) Эластичность В) Прочность С) Вязкость
 D) Податливость E) Жесткость

54. Свойство мышцы, проявляющееся в постепенном уменьшении силы тяги при постоянной длине.
 А) Релаксация В) Прочность С) Вязкость
 D) Податливость E) Жесткость

55. Вязкоупругой называется деформация, которая:
 А) полностью исчезает после прекращения действия внешней силы;
 В) сохраняется после снятия нагрузки; С) после снятия нагрузки постепенно исчезает;
 D) частично сохраняется после снятия нагрузки.
 E) практически не проявляется.

56. Ползучестью называется явление:
 А) изменения относительной деформации объекта с течением времени при постоянной нагрузке;

- В) уменьшения механического напряжения с течением времени при постоянной относительной деформации;
- С) изменения длины объекта при действии постоянной внешней силы;
- Д) изменения формы объекта с течением времени при действии внешней силы;
- Е) увеличения объема объекта с течением времени при постоянной нагрузке.

57. Изотонический режим деформации заключается:

- А) в создании постоянного относительного удлинения в исследуемом образце;
- В) в создании постоянной деформации в образце;
- С) в создании постоянного механического напряжения в исследуемом образце;
- Д) в создании постоянного электрического напряжения в исследуемом образце;
- Е) в создании постоянного магнитного напряжения в исследуемом образце;

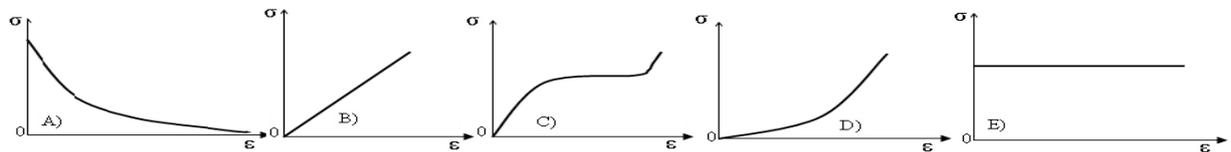
58. Мерой деформации растяжения является: 1) относительное удлинение; 2)напряжение; 3)абсолютное удлинение; 4) модуль Юнга.

- А) 1,2 и 3 В) 1 и 3 С) 2 и 4 Д) только 4 Е) все.

59. Скелетные мышцы при деформации ведут себя подобно модели:

- А) упругого элемента; В) Максвелла; С) вязкого элемента;
- Д) Хилла (трехкомпонентная модель); Е) Кельвина – Фойгта.

60. Какой из графиков соответствует закону Гука?



Биомеханика дыхания

1. Атмосферное давление над уровнем моря называют физическим или нормальной атмосферой, оно равно:

- А. $1,013 \cdot 10^5$ Па
- В. $1,02 \cdot 10^3$ Па
- С. $1,03 \cdot 10^2$ Па
- Д. 10^{-5} Па
- Е 10^5 Па

2. Первое начало термодинамики:

- А. $Q = U + A$
- В. $U = Q + A$
- С. $Q = \Delta U + A$
- Д. $Q = U - A$
- Е $Q = U$

3. При изменении какой величины воздух попадает в альвеолы:

- А) масса
- В) объем
- С) плотность
- Д) площадь
- Е) жесткость

4. Внешняя поверхность легких:

- А. диафрагма
- В. плевра
- С. губчатая масса
- Д. гортань
- Е альвеола

5. По закону Бойля-Мариотта:

- А. При постоянном давлении объем прямо пропорционален температуре
- В. При постоянном объеме давление газа прямо пропорционально температуре
- С. При постоянной температуре произведение объема и давления неизменна
- Д. При постоянном давлении объем обратно пропорционален температуре
- Е. При постоянной температуре давление обратно пропорционально объему

6. В процессе дыхания воздух выходит в атмосферу, объем легких уменьшается, какое давление устанавливается:

А) ниже артериального давления

В) больше $1,03 \cdot 10^{-5}$ Па

С) ниже атмосферного давления

Д) меньше $1,03 \cdot 10^5$ Па

Е) больше атмосферного давления

7. Изохорный процесс выполняется по закону Шарля:

А. При постоянном давлении объем прямо пропорционален температуре

В. При постоянном объеме давление газа прямо пропорционально температуре

С. При постоянной температуре произведение объема и давления неизменно

Д. При постоянном давлении объем обратно пропорционально температуре

Е. При постоянной температуре давление обратно пропорционально объему

8. Назовите процесс $T = \text{const}$:

А. Изотермический

В. Изобарный

С. Изохорный

Д. Адиабатный

Е. Изотропный

9. Какой процесс происходит в альвеолах:

А. Вдох

В. Дыхание

С. Перенос углекислого газа

Д. Выдох

Е. Перенос кислорода

10. Уравнение Менделеева-Клапейрона:

А. $PV = \frac{M}{m} RT$

В. $PV = \frac{m}{M} RT$

С. $P = \frac{m}{M} RT$

Д. $PT = \frac{m}{M} RV$

Е. $RT = \frac{M}{m} PV$

11. Газообмен между альвеолярной газовой смесью и атмосферным воздухом, обеспечивающий эффективную диффузию ... и ... через альвеолокапиллярную мембрану осуществляется благодаря работе аппарата вентиляции.

А. кислорода, азота

В. водорода, паров воды

С. кислорода, углекислого газа

Д. кислорода, водорода

Е. кислорода, паров воды

12. Аппарат вентиляции состоит из двух анатомофизиологических образований: 1) грудной клетки с дыхательными мышцами; 2) скелетной мышцы; 3) легких с дыхательными путями; 4) сердечно-сосудистой системы.

А) 1,2 и 3

В) 1 и 3

С) 2 и 4

Д) только 4

Е) все

13. Грудная клетка активно изменяет свой объем посредством сокращения диафрагмы и других дыхательных мышц. Согласно закону Бойля-Мариотта ($p \cdot V = \text{const}$):

А) уменьшение объема легких неизбежно сопровождается понижением давления внутри них.

В) увеличение объема легких неизбежно сопровождается повышением давления внутри них.

С) увеличение объема легких неизбежно сопровождается понижением температуры внутри них.

Д) увеличение объема легких неизбежно сопровождается понижением давления внутри них.

Е) уменьшение объема легких неизбежно сопровождается повышением температуры внутри них.

14. При форсированном вдохе давления внутри легких становится

- А) выше атмосферного.
 В) равно атмосферному.
 С) отрицательным.
 D) положительным.
 Е) ниже атмосферного.
15. Давления внутри легких становится и воздух ... легких (в альвеолы). Так совершается вдох. 1) выше атмосферного, 2) ниже атмосферного, 3) выталкивается из, 4) засасывается внутрь.
 А) 1,2 и 3
 В) 1 и 3
 С) 2 и 4
 D) только 4
 Е) все
16. Для сплошного потока воздуха по воздухоносным путям животных и человека в физиологических условиях выполняется *условие*
 А) неразрывности струи
 В) динамического равновесия
 С) физиологического равновесия
 D) теплового равновесия
 Е) статического равновесия
17. При спокойном дыхании глубина вдоха на 70-80% обеспечивается сокращением ... , а на 20-30% - сокращением ... : 1) диафрагмы, 2) мышц, 3) наружных межреберных мышц, 4) стенок альвеол.
 А) 1,2 и 3
 В) 1 и 3
 С) 2 и 4
 D) только 4
 Е) все
18. Назовите процесс $V=\text{const}$:
 А. Изотермический
 В. Изобарный
 С. Изохорный
 D. Адиабатный
 Е Изотропный
19. Какие биофизические процессы, соответствуют акту вдоха: 1) увеличение объема легких; 2) уменьшение объема легких; 3) всасывание воздуха из атмосферы в легкие; 4) выдавливание воздуха из легких в атмосферу.
 А) 1,2 и 3
 В) 1 и 3
 С) 2 и 4
 D) только 4
 Е) все
20. Какие биофизические процессы, соответствуют акту выдоха: 1) увеличение объема легких; 2) уменьшение объема легких; 3) всасывание воздуха из атмосферы в легкие; 4) выдавливание воздуха из легких в атмосферу.
 А) 1,2 и 3
 В) 1 и 3
 С) 2 и 4
 D) только 4
 Е) все
21. Приведите правильную последовательность биофизических процессов соответствующих акту вдоха: 1) увеличение объема грудной полости → 2) снижение давления в легких (по закону Бойля-Мариотта) → 3) увеличение объема легких → 4) всасывание воздуха из атмосферы в легкие 5) сокращение дыхательных мышц.
 А) 5,4,3,2,1
 В) 1,2,3,5,4
 С) 1,2,3,4,5
 D) 5,1,3,2,4
 Е) 2,4,3,1,5
22. Растяжение эластических (упругих) компонентов грудной клетки приводит к ... объема легких, а их сжатие – к
 А) уменьшению, увеличению
 В) постоянству, увеличению

- С) уменьшению, постоянству
- Д) изменению, увеличению
- Е) увеличению, уменьшению

23. В условиях физического покоя частота дыхания у новорожденных составляет:

- А) 12-16 мин⁻¹
- В) 20-30 мин⁻¹
- С) 40-50 мин⁻¹
- Д) 30-40 мин⁻¹
- Е) 22-36 мин⁻¹

24. Эластическая тяга легких имеет два основных компонента.

- А) вязкие свойства и поверхностное натяжение.
- В) упругие свойства и дополнительное давление.
- С) вязкие свойства и дополнительное давление.
- Д) упругие свойства и поверхностное натяжение.
- Е) эластичные свойства и свободная энергия.

25. Давление (Р), создаваемое поверхностным натяжением в альвеолах, вычисляют по формуле ...

- А) Ньютона.
- В) Лапласа.
- С) Пуазейля.
- Д) Стокса.
- Е) Ребиндера.

26. Средний радиус альвеолы составляет 100-150 мкм, а σ на вдохе около $0,05\text{Н} \cdot \text{м}^{-1}$. Следовательно, давление, обусловленное поверхностным натяжением, на вдохе достигает:

- А) 500 Па
- В) 400 Па
- С) 800 Па.
- Д) 600 Па
- Е) 700 Па

27. Легкие ведут себя как

- А) вязкие тела.
- В) упругие тела.
- С) жидкие тела.
- Д) твердые тела.
- Е) пластические тела.

28. При спокойном дыхании движение воздуха в бронхах является, когда легочная вентиляция усиливается (например, во время физической работы) или возникает спазм бронхов, движение воздуха может стать

- А) ламинарным, турбулентным.
- В) прерывистым, ламинарным.
- С) рассеянным, турбулентным.
- Д) равномерным, вихревым.
- Е) вихревым, турбулентным.

29. В условиях физического покоя частота дыхания у взрослых составляет:

- А) 20-30 мин⁻¹
- В) 12-16 мин⁻¹
- С) 40-50 мин⁻¹
- Д) 30-40 мин⁻¹
- Е) 22-36 мин⁻¹

30. Если при частоте дыхания 12-16 мин⁻¹ дыхательный объем равен 0,5 л, то чему он равен 20-30 мин⁻¹?

- А) 0,8 л
- В) 0,7 л
- С) 0,9 л
- Д) 0,6 л
- Е) 0,5 л

31. Произведение глубины дыхания (дыхательного объема) на его частоту (в расчете на 1 мин) определяет

- А) полный объем дыхания.
- В) частный объем дыхания.
- С) глубокий объем дыхания.
- Д) минутный объем дыхания.

Е) должный объем дыхания.

32. При спокойном дыхании *минутный объем дыхания* составляет

- А) 16-18 л · мин⁻¹.
- В) 3-4 л · мин⁻¹.
- С) 5-6 л · мин⁻¹.
- Д) 12-16 л · мин⁻¹.
- Е) 6-8 л · мин⁻¹.

33. При спокойном дыхании *минутный объем дыхания* составляет 6-8 л · мин⁻¹, а при тяжелой физической нагрузке увеличивается более чем до 100 л · мин⁻¹. Примерно во сколько раз увеличилась частота дыхания?

- А) 6 раз
- В) 8 раз
- С) 14 раз
- Д) 10 раз
- Е) 15 раз

34. Газообразная среда, окружающая Землю:

- А) стратосфера
- В) тропосфера
- С) ионосфера
- Д) атмосфера
- Е) ноосфера

35. Атмосфера делится на три слоя: 1) тропосферу, 2) стратосферу, 3) ионосферу, 4) ноосферу.

- А) 1, 2 и 3
- В) 1 и 3
- С) 2 и 4
- Д) только 4
- Е) все

36. Нижний, наиболее важный для жизни человека слой атмосферы, высотой в различных местах земной поверхности от 11 до 17 км.

- А) атмосфера
- В) стратосфера
- С) тропосфера
- Д) ионосфера
- Е) ноосфера

37. Слой атмосферы, содержащий большое количество озона.

- А) атмосфера
- В) стратосфера
- С) тропосфера
- Д) ионосфера
- Е) ноосфера

38. Слой атмосферы, представляющий сильно разреженный и значительно ионизированный газ.

- А) атмосфера
- В) стратосфера
- С) тропосфера
- Д) ионосфера
- Е) ноосфера

39. Объем грудной клетки ... , межреберные мышцы и диафрагма ..., давление воздуха, находящегося в легких, становится, и под действием последнего определенное количество воздуха входит (засасывается) в легкие.

- А) увеличивается, сокращаются, ниже атмосферного
- В) уменьшается, расслабляются, выше атмосферного.
- С) уменьшается, сокращаются, ниже атмосферного
- Д) увеличивается, расслабляются, ниже атмосферного
- Е) увеличивается, сокращаются, выше атмосферного

40. Объем грудной клетки , мышцы ... , давление воздуха и легких становится, и часть находящегося в них воздуха вытесняется наружу. Происходит выдох.

- А) увеличивается, сокращаются, ниже атмосферного

- В) уменьшается, расслабляются, выше атмосферного.
- С) уменьшается, сокращаются, ниже атмосферного
- Д) увеличивается, расслабляются, ниже атмосферного
- Е) увеличивается, сокращаются, выше атмосферного

41. Резкие изменения атмосферного давления вызывают нарушение сердечно-сосудистой деятельности и газообмена, которые при чрезмерном снижении давления имеют форму, а при резком переходе от высокого давления к нормальному – : 1) высотной, или горной, болезни; 2) базедовой болезни; 3) кессонной, или водолазной, болезни; 4) лучевой болезни.

- А) 1,2 и 3
- В) 1 и 3
- С) 2 и 4
- Д) только 4
- Е) все

42. В условиях физического покоя *глубина дыхания* (дыхательный объем) составляет:

- А) 0,6 л
- В) 0,7 л
- С) 0,4 л
- Д) 0,3 л
- Е) 0,5 л

43. В условиях физического покоя частота дыхания у детей составляет:

- А) 12-16 мин⁻¹
- В) 20-30 мин⁻¹
- С) 40-50 мин⁻¹
- Д) 30-40 мин⁻¹
- Е) 22-36 мин⁻¹

44. Приведите правильную последовательность биофизических процессов соответствующих акту выдоха: 1) выдавливание воздуха из легких в атмосферу; 2) уменьшение объема легких; 3) уменьшение объема грудной полости; 4) расслабление дыхательных мышц; 5) повышение давления в легких (по закону Бойля-Мариотта).

- А) 5,4,3,2,1
- В) 1,2,3,5,4
- С) 4,3,2,5,1
- Д) 1,2,3,4,5
- Е) 2,4,3,1,5

45. Назовите процесс $P=\text{const}$:

- А. Изотермический
- В. Изобарный
- С. Изохорный
- Д. Адиабатный
- Е Изотропный

46. Прибор для измерения дыхательного объема:

- А) спирометр
- В) пиrometer
- С) тахометр
- Д) частотомер
- Е) расходомер

47. Разность давлений между газом внутри альвеол и жидкостью в плевральной полости называется ...

- А) артериальным давлением
- В) венозным давлением
- С) транспульмональным давлением
- Д) легочным давлением
- Е) трансмембранным давлением

48. При анализе упругих свойств легких, в отличие от других органов и тканей, необходимо учитывать дополнительную силу, сжимающую альвеолы:

- А) силу поверхностного натяжения жидкости, выстилающей поверхность легких.
- В) силу поверхностного натяжения жидкости, выстилающей стенку альвеол.
- С) силу поверхностного натяжения жидкости, заполняющей плевральную полость.
- Д) силу дополнительного давления между газом внутри альвеол и жидкостью в плевральной полости
- Е) силу дополнительного давления возникающего на границе альвеол с альвеолярным газом

49. Спавшиеся (ателектические) лёгкие при первоначальном повышении давления вводимого воздуха практически не изменяют своего объёма, пока транспульмональное давление не достигает некоторого ... значения.

- A) минимального
- B) максимального
- C) нормального
- D) критического
- E) отрицательного

50. Наличие у ателектических лёгких критического транспульмонального давления, ниже которого они не заполняются воздухом, объясняется влиянием сил

- A) дополнительного давления
- B) тяжести
- C) притяжения
- D) отталкивания.
- E) поверхностного натяжения

ИССЛЕДОВАНИЕ СИЛ ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ

К 1-му заданию

1. Поверхностно активные вещества ...

- A) Не влияют на поверхностное натяжение
- B) Увеличивают поверхностное натяжение.
- C) Уменьшают поверхностное натяжение.
- D) Увеличивают поверхностный заряд
- E) Уменьшают поверхностный заряд.

2. Силы поверхностного натяжения совершают работу по ...

- A) Ионизации жидкости
- B) Перемещению поверхности жидкости
- C) Созданию заряда на поверхности жидкости
- D) Перемещению поверхностного заряда
- E) Сокращению свободной поверхности жидкости

3. Поверхностное натяжение существует ...

- A) На границе раздела двух газов;
- B) На границе раздела твердых тел.
- C) На границе раздела двух жидкостей с различной плотностью.
- D) На границе раздела двух жидкостей с различной температурой.
- E) На границе раздела жидкость, воздух и твердое тело.

4. Жидкость может опускаться или подниматься по капиллярам под воздействием силы ...

- A) Отталкивания
- B) Гравитации
- C) Ядерной
- D) Поверхностного натяжения
- E) Притяжения

5. Смачивающая жидкость в цилиндрической трубке образует ...

- A) Плоскость
- B) Облако
- C) Вогнутый мениск
- D) Выпуклый мениск
- E) Перепад давления

6. Не смачивающая жидкость в цилиндрической трубке образует ...

- A) Облако
- B) Выпуклый мениск
- C) Вогнутый мениск
- D) Плоскость
- E) Перепад давления

7. Коэффициент поверхностного натяжения измеряется в...

- A) кг/м
- B) Дж/м²
- C) Н/м
- D) Н/м²
- E) Дж/м

8. Формула дополнительного давления возникшего под воздействием силы поверхностного натяжения называется формулой

- A. Ньютона
- B. Рейнольдса
- C. Лапласа
- D. Гагена
- E. Пуазейля

9. Жидкость в капиллярах под действием силы ... поднимается или опускается.

- A. поверхностного натяжения
- B. дополнительного давления
- C. тяжести
- D. гравитации
- E. притяжения

10. Поднятие или опускание жидкости в капиллярах прекращается когда ...

- A. силы поверхностного натяжения и дополнительного давления сравниваются.
- B. силы поверхностного натяжения меньше дополнительного давления.
- C. силы поверхностного натяжения больше дополнительного давления.
- D. силы поверхностного натяжения равны нулю.
- E. дополнительное давление равно нулю.

11. Этим методом не измеряют коэффициент поверхностного натяжения.

- A. измерение времени вытекания из капилляра жидкости данного объема.
- B. измерение высоты поднятия жидкости в капилляр.
- C. метод отрыва капель.
- D. метод отрыва кольца.
- E. метод выдавливания пузырьков воздуха.

12. Если сила взаимодействия молекул твердого тела и молекул жидкости больше чем сила взаимодействия молекул жидкости то жидкость будет ...

- A. смачивающей.
- B. несмачивающей.
- C. превращаться в пар.
- D. выделять газ.
- E. далее уплотняться под действием силы тяжести.

13. Если сила взаимодействия молекул твердого тела и молекул жидкости меньше чем сила взаимодействия молекул жидкости то жидкость будет ...

- A. смачивающей.
- B. несмачивающей.
- C. превращаться в пар.
- D. выделять газ.
- E. далее уплотняться под действием силы тяжести.

14. Дополните определение. Сила поверхностного натяжения ... и ... жидкости. 1) параллельна к контуру; 2) касательна к поверхности; 3) перпендикулярна к поверхности; 4) перпендикулярна к контуру.

- A) 1, 2 и 3
- B) 1 и 3
- C) 2 и 4
- D) 4

Е) Все

15. Если сила взаимодействия между молекулами твердого тела и жидкости больше чем сила межмолекулярного взаимодействия в жидкости, то имеет место: 1) явление не смачивания жидкости; 2) явление смачивания жидкости; 3) явление опускания жидкости в капиллярах; 4) явление поднятия жидкости по капиллярам.

- А) 1,2 и 3
- В) 1 и 3
- С) 2 и 4
- Д) 4
- Е) Все

16. Если сила межмолекулярного взаимодействия в жидкости больше чем сила взаимодействия между молекулами твердого тела и жидкости, то имеет место: 1) Явление не смачивания жидкости; 2) Явление смачивания жидкости; 3) явление опускания жидкости в капиллярах; 4) Явление поднятия жидкости по капиллярам.

- А) 1,2 и 3
- В) 1 и 3
- С) 2 и 4
- Д) 4
- Е) Все

17. В результате действия сил поверхностного натяжения над поверхностью жидкости возникает дополнительное давление, его значение для: 1) смачивающей жидкости; 2) несмачивающей жидкости; 3) нулю; 4) положительное.

- А. 1,2 и 3
- В. 1 и 3
- С. 2 и 4
- Д. 4
- Е. все верны

18. В результате действия сил поверхностного натяжения над поверхностью жидкости возникает дополнительное давление, его значение для: 1) смачивающей жидкости; 2) несмачивающей жидкости; 3) отрицательное; 4) бесконечное.

- А. 1,2 и 3
- В. 1 и 3
- С.2 и 4
- Д. 4
- Е. все верны

19. При сталагмометрическом, или методе счета капель, взвесив одинаковое число капель получили значения их масс: $m_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$, $m_2 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ кг}$. Найдите коэффициент поверхностного натяжения второй жидкости и что за жидкость, если для первой он равен $\sigma = 40 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$ и назовите эту жидкость

- А) $72,86 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, вода
- В) $82,55 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, водный раствор хлорида натрия.
- С) $59,4 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, глицерин
- Д) $486,5 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, ртуть
- Е) $22,8 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$, спирт этиловый

20. Какую работу совершила сила поверхностного натяжения, если свободная поверхность жидкости сократилась на $5 \cdot 10^{-2} \text{ м}^2$ и коэффициент поверхностного натяжения жидкости $59,4 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$?

- А) $2,97 \cdot 10^{-5} \text{ Дж}$
- В) $297 \cdot 10^{-5} \text{ Дж}$
- С) $29,7 \cdot 10^{-5} \text{ Дж}$
- Д) $0,297 \cdot 10^{-5} \text{ Дж}$
- Е) 0 Дж

21. В методе максимального давления пузырька, разность уровней жидкости в капиллярах принимается равным высоте поднятия жидкости в капиллярах. И в данном опыте она составила примерно 17,74 мм. Радиус капилляра равен 0,38 мм. Если так, то какая жидкость в капиллярах и чему равен ее коэффициент поверхностного натяжения.

- А) Вода, $72,85 \cdot 10^{-2} \text{ Н/м}$
- В) Вода, $72,85 \cdot 10^{-4} \text{ Н/м}$

- С) Вода, $72,85 \cdot 10^{-3}$ Н/м
 D) Вода, $7,285 \cdot 10^{-3}$ Н/м
 E) Вода, $728,5 \cdot 10^{-3}$ Н/м

22. Какая сила поверхностного натяжения действует в порах мембраны, для которой $\sigma \approx 5,5 \cdot 10^{-3}$ Н/м и радиус пор 0,4 нм?

- A) $138,16 \cdot 10^{-12}$ Н
 B) $1,3816 \cdot 10^{-12}$ Н
 C) $1381,6 \cdot 10^{-12}$ Н
 D) $13,816 \cdot 10^{-12}$ Н
 E) $13816 \cdot 10^{-12}$ Н

23. Какое дополнительное давление образовалось над свободной поверхностью жидкости и какой у него знак, если диаметр капилляра $0,8 \cdot 10^{-3}$ капилляра и коэффициент поверхностного натяжения равен $72,86 \cdot 10^{-3}$ Н/м и смачивающая или несмачивающая жидкость в капилляре?

- A) 364,3 Па, , смачивающая.
 B) 36,43 Па, , не смачивающая
 C) 36,43 Па, -, смачивающая
 D) 364,3 Па, , не смачивающая
 E) 364,3 Па, -, не смачивающая

24. Коэффициент поверхностного натяжения определяли методом отрыва пластины от поверхности жидкости. Использовалась пластина шириной 0,3 мм и длиной 2,5 см. Найдите работу, совершенную силами поверхностного натяжения, если при добавлении к воде мыла, коэффициент поверхностного натяжения воды уменьшилось и оказалось равным $\sigma = 40 \cdot 10^{-3}$ Н/м. Укажите, к каким веществам относится мыло.

- A) $246,45 \cdot 10^{-3}$ мДж, поверхностно активным.
 B) $246,45 \cdot 10^{-3}$ нДж, повышающим поверхностное натяжение.
 C) $246,45 \cdot 10^{-3}$ нДж, поверхностно активным.
 D) $246,45 \cdot 10^{-3}$ кДж, поверхностно активным.
 E) $246,45 \cdot 10^{-3}$ Дж, не влияющим на поверхностное натяжение..

25. Критический радиус липидной поры в мембране зависит от краевого натяжения поры, поверхностного натяжения мембраны и мембранного потенциала. Рассчитайте критический радиус поры при отсутствии мембранного потенциала. Принять краевое натяжение поры 10^{-11} Н, поверхностное натяжение липидного бислоя 0,3 мН/м.

- A. $1,4 \cdot 10^{-3}$ м
 B. $5,6 \cdot 10^{-9}$ м
 C. $2,8 \cdot 10^{-3}$ м
 D. $5,3 \cdot 10^{-9}$ м
 E. $2,8 \cdot 10^{-1}$ м

26. При подъеме из воды проволоочной петли образуется пленка шириной 4 см. определите минимальное значение силы, приложенной к петле, при котором может произойти разрыв водяной пленки. Коэффициент поверхностного натяжения равен $7 \cdot 10^{-2}$ Н/м.

- A. $1,4 \cdot 10^{-3}$ Н
 B. $5,6 \cdot 10^{-3}$ Н
 C. $2,8 \cdot 10^{-3}$ Н
 D. $5,6 \cdot 10^{-1}$ Н
 E. $2,8 \cdot 10^{-1}$ Н

27. Смачиваемая жидкость поднимается по капилляру на высоту:

- A. $h = 2\sigma / R\rho g$
 B. $h = 2 / R\rho g$
 C. $h = 3 / R\rho g$
 D. $h = 2\sigma \cos \theta / R\rho g$
 E. $h = gt^2/2$

28. Атмосферное давление над уровнем моря называют физической или нормальной атмосферой (атм) оно равно:

- A. $1,013 \cdot 10^{-5}$ Па
 B. $1,013 \cdot 10^3$ Па
 C. $1,013 \cdot 10^2$ Па

- D. $1.013 \cdot 10^5 \text{ Па}$
E. $1.013 \cdot 10^{-3} \text{ Па}$

29. Явление поднятия или опускания жидкости в узких трубках в связи с действием дополнительного давления называют:

- A. кавитацией
B. проницаемостью
C. капиллярностью
D. вязкостью
E. текучестью

30. Под криволинейной поверхностью мениска сила поверхности натяжения создает давление, дополнительно к атмосферному, величина которого

- A. $\frac{2\sigma}{R^2}$
B. $\frac{2\sigma}{\pi R^2}$
C. $\frac{2\pi R}{\sigma}$
D. $\frac{2\sigma}{R}$
E. $\frac{2R}{\sigma}$

31. Сила поверхностного натяжения жидкости направлена

- A. перпендикулярно поверхности жидкости и касательно линии ее контура
B. касательно поверхности жидкости и перпендикулярно линии ее контура
C. перпендикулярно поверхности жидкости и направлено вверх
D. касательно линии контура и зависит от величины и формы поверхности жидкости
E. перпендикулярно поверхности жидкости и направлено вниз

32. Попавшие в кровь пузырьки воздуха могут закупорить мелкий сосуд и мешать кровоснабжению какого-либо органа. Это явление называют

- A. газовая кавитация
B. газовая эмболия
C. газовая адсорбция
D. газовая атака
E. газовая эмиссия

33. Высота поднятия жидкости в капилляре зависит от свойств жидкости:

- A. (σ, η)
B. (ρ, η)
C. (ρ, σ)
D. (ν, ρ)
E. (η, ν)

34. Высота поднятия жидкости в капилляре зависит от плотности жидкости:

- A. прямо пропорционально
B. обратно пропорционально
C. пропорционально квадрату
D. экспоненциально
E. линейно

35. Высота поднятия жидкости в капилляре зависит от σ жидкости:

- A. прямо пропорционально
B. обратно пропорционально
C. пропорционально квадрату
D. экспоненциально
E. линейно

36. Жидкость в свободном состоянии (при отсутствии внешних сил) стремится иметь ... поверхности и принимает форму ... : 1) минимальную площадь, 2) плотность, 3) шара, 4) капли.

- A. 1,2 и 3

- В. 1 и 3
- С.2 и 4
- Д. 4
- Е. все верны

37. Даны названия физических величин, из второго столбца сопоставьте им их обозначения.

Названия величин	Обозначения величин
a- вязкость	k- ρ
b- коэффициент поверхностного натяжения	l- v
c- скорость течения	m- η
d- плотность жидкости	n- σ

- A. ak, bl, cm, dn
- B. an, bm, ck, dl
- C. al, bk, cl, dm
- D. an, bk, cm, dl
- E. am, bn, cl, dk

38. Газовая эмболия возникает в результате того, что образовавшаяся ... кривизна поверхностей разная и результирующее давление в силу этого может быть направлено ... проталкивающего кровь по сосудам.

1) сфера правильная, 2) сфера неправильная, 3) по направлению давления, 4) против давления.

- A. 1,2 и 3
- B. 1 и 3
- С.2 и 4
- D. 4
- Е. все верны

39. Струя воды «слипается» в цилиндр. . . .

- A. под действием силы тяжести.
- B. под действием силы упругости.
- C. под действием силы гравитации.
- D. под действием сил поверхностного натяжения.
- E. под действием силы трения.

40. Маленькие объекты с плотностью, , способны «плавать» на поверхности жидкости, так как ... меньше силы, препятствующей увеличению площади поверхности жидкости.

1) большей плотности жидкости, 2) меньшей площади поверхности жидкости, 3) сила тяготения, 4) силы поверхностного натяжения.

- A. 1,2 и 3
- B. 1 и 3
- С.2 и 4
- D. 4
- Е. все верны

41. Некоторые насекомые способны передвигаться по воде, удерживаясь на её поверхности за счёт... : 1) сил тяжести, 2) силы дополнительного давления, 3) ворсинок на лапах, 4) сил поверхностного натяжения.

- A. 1,2 и 3
- B. 1 и 3
- С.2 и 4
- D. 4
- Е. все верны

42. На многих поверхностях, именуемых ... , вода (или другая жидкость) собирается в капли.

- A. твердыми
- B. упругими
- C. вязкими
- D. смачиваемыми
- E. несмачиваемыми

43. Смачивание или не смачивание поверхности жидкостями определяется результирующими , возникающими между молекулами твердого тела и жидкости.

- A. силами отталкивания и притяжения
- B. высотами поднятия жидкости
- C. силами трансформации
- D. силами упругости
- E. поверхностного натяжения

44. В невесомости капля принимает
- сферическую форму
 - треугольную форму
 - форму эллипса
 - форму петли
 - в невесомости капля вообще не образуется
45. Поверхностное натяжение границы раздела белок-вода 0,1 мН/м, границы раздела липид-вода 10 мН/м. Измерения поверхностного натяжения границы раздела биологическая мембрана-вода показали
- 0,9 мН/м
 - 10,1 мН/м
 - 0,1 мН/м
 - 10 мН/м
 - 19 мН/м
46. Силы поверхностного натяжения играют большую роль в: 1) пищеварении, 2) дыхании, 3) кровообращении, 4) обмене веществ.
- 1,2 и 3
 - 1 и 3
 - 2 и 4
 - 4
 - все верны
47. Благодаря действию сил легкие при глубоком вдохе не разрываются и при глубоком выдохе не слипаются.
- тяжести.
 - упругости.
 - гравитации.
 - поверхностного натяжения.
 - трения.
48. Сталагмометрический метод -
- метод выдавливания пузырьков.
 - метод измерения высоты поднятия жидкости.
 - метод отрыва капель.
 - метод измерения площади поверхности жидкости.
 - метод отрыва кольца.
49. Метод измерения дополнительного давления основан на
- выдавливании пузырьков.
 - измерении высоты поднятия жидкости.
 - отрыве капель.
 - измерении площади поверхности жидкости.
 - отрыве кольца.
50. При относительном методе измерения коэффициента поверхностного натяжения: 1) выбирается метод, 2) выбираются одинаковые условия измерения, 3) выбирается эталонная жидкость, 3) выбирается место измерения.
- 1,2 и 3
 - 1 и 3
 - 2 и 4
 - 4
 - все верны

Биореология

001. Сформулируйте, что, по Вашему мнению, представляет собой "частица сплошной среды"?
- Частица среды, движущаяся с постоянной скоростью.
 - Частица среды, обладающая только одним реологическим свойством.

- C. Объем, содержащий несколько элементарных частиц.
- D. Микроскопическое тело, малое по сравнению с масштабом задачи.
- E. Макроскопическое тело, малое по сравнению с масштабом задачи.

004. Что подразумевается под термином "вязкость"?

- A. Свойство, присущее только жидкостям.
- B. Реологическое свойство, внутреннее трение.
- C. Свойство, присущее только газам.
- D. Свойство, присущее только жидкостям и газам.
- E. Реологическое свойство, внешнее трение.

005. Перечислите основные реологические свойства.

- A. Упругость, вязкость, вязкопластичность, прочность.
- B. Упругость, вязкость, пластичность, долговечность.
- C. Упругость, вязкость, хрупкость, прочность.
- D. Упругость, твердость, пластичность, прочность.
- E. Упругость, вязкость, пластичность, прочность.

006. Дайте определение относительной деформации растяжения.

- A. Это отношение длины после деформации к длине до деформации.
- B. Это отношение абсолютного приращения длины к длине до деформации.
- C. Это отношение объема после деформации к объему до деформации.
- D. Это отношение объема до деформации к объему после деформации.
- E. Это отношение длины до деформации к длине после деформации.

007. Дайте определение мере деформации ``относительный сдвиг``.

- A. Это отношение длины после деформации к длине до деформации.
- B. Это тангенс угла сдвига.
- C. Это отношение объема после деформации к объему до деформации.
- D. Это отношение абсолютного приращения длины к длине до деформации.
- E. Это отношение длины до деформации к длине после деформации.

008. Найдите связь между модулем градиента скорости и скоростью сдвига в простейшем опыте Ньютона с вязкой жидкостью.

- A. Модуль градиента скорости равен одной трети скорости сдвига.
- B. Модуль градиента скорости равен одной четвертой скорости сдвига.
- C. Модуль градиента скорости равен скорости сдвига.
- D. Модуль градиента скорости никак не связан со скоростью сдвига.
- E. Модуль градиента скорости равен трем скоростям сдвига.

009. Укажите единицу скорости относительной деформации в СИ.

- A. Секунда в минус первой степени.
- B. Паскаль-секунда.
- C. Метр-секунда в минус первой степени.
- D. Радиан в минус первой степени.
- E. Величина безразмерная.

010. Укажите единицу относительной деформации в СИ.

- A. Величина безразмерная.
- B. Паскаль-секунда.
- C. Метр-секунда в минус первой степени.
- D. Радиан в минус первой степени.
- E. Секунда в минус первой степени.

011. Поясните смысл термина ``течение``.

- A. Идентичен термину "текучесть".
- B. Изменение конфигурации среды.
- C. Зависимость от времени изменения конфигурации сплошной среды.
- D. Изменение скорости частицы среды со временем.
- E. Первая производная скорости среды по времени.

016. Перечислите факторы, от которых зависит динамическая вязкость некоторой неньютоновской жидкости.

- A. Температура.
- B. Природа жидкости, температура, скорость сдвига.
- C. Природа жидкости, скорость течения жидкости.
- D. Природа жидкости, температура, объем сосуда.
- E. Природа жидкости, температура.

017. Является ли плазма крови человека ньютоновской жидкостью?

- A. Является псевдопластической жидкостью.

- В. Да, является, но только при низких скоростях сдвига. D. Нет, не является.
С. Да, является, но только при высоких скоростях сдвига. E. Да, является.

018. Перечислите, известные Вам, не прямые методы измерения линейной скорости течения крови.

- А. Ультразвуковые доплеровские, лазерная диагностика потоков, реография.
В. Ультразвуковые доплеровские, электромагнитная расходометрия.
С. Электромагнитная расходометрия, реография.
D. Ультразвуковые доплеровские, лазерная диагностика потоков, киносъемка.
E. Электромагнитная расходометрия, реоплетизмография.

021. Как ведет себя динамическая вязкость ньютоновской жидкости при неизменной температуре в зависимости от скорости сдвига?

- А. Хаотически изменяется с изменением температуры. В. Изменяется непредсказуемым образом.
С. С уменьшением скорости сдвига уменьшается.
D. С увеличением скорости сдвига уменьшается. E. Не изменяется.

022. Является ли сыворотка крови человека ньютоновской жидкостью?

- А. Да, является, но только при низких скоростях сдвига.
С. Нет, не является.
D. Да, является.
В. Является псевдопластической жидкостью.
E. Да, является, но только при высоких скоростях сдвига.

023. Является ли цельная кровь человека ньютоновской жидкостью?

- А. Да, является, и ее вязкость всегда равна асимптотической вязкости.
В. Является вязкоупругой псевдопластической жидкостью. С. Да, является.
D. Нет, не является. E. Да, является, и ее вязкость равна кессоновской вязкости.

024. Является ли вода ньютоновской жидкостью?

- А. Да, является, и ее вязкость равна кессоновской вязкости. В. Да, является.
С. Да, является, и ее вязкость всегда равна асимптотической вязкости.
D. Является вязкоупругой псевдопластической жидкостью. E. Нет, не является.

025. Является ли этиловый спирт ньютоновской жидкостью?

- А. Является псевдопластической жидкостью.
В. Да, является, но только при низких скоростях сдвига. D. Нет, не является.
С. Да, является, но только при высоких скоростях сдвига. E. Да, является.

026. Чем отличаются по составу плазма и сыворотка крови человека?

- А. В плазме присутствует белок фибриноген. В. В плазме содержатся лейкоциты.
С. В плазме присутствует белок фибрин. D. В плазме содержатся эритроциты.
E. В плазме содержатся тромбоциты.

027. Как по графику зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига для плазмы крови человека Вы определили бы вязкость плазмы?

- А. Вязкость равна отрезку, отсекаемому графиком на оси напряжения сдвига.
В. Вязкость равна отрезку, отсекаемому графиком на оси скорости сдвига.
С. Вязкость численно равна тангенсу угла наклона получившейся прямой.
D. Необходимо перестроить график, используя двойные логарифмические координаты.
E. Необходимо перестроить график, используя полулогарифмические координаты.

028. Как выглядит график зависимости вязкости сыворотки крови человека от скорости сдвига при постоянной температуре?

- А. Представляет из себя прямую, параллельную оси скоростей сдвига.
В. Представляет из себя гиперболу.
С. Представляет из себя прямую, проходящую через начало координат.
D. Представляет из себя прямую, параллельную оси вязкости. E. Представляет из себя параболу.

029. Как выглядит график зависимости вязкости плазмы крови человека от скорости сдвига при постоянной температуре?

- А. Представляет из себя параболу. В. Представляет из себя гиперболу.
С. Представляет из себя прямую, проходящую через начало координат.
D. Представляет из себя прямую, параллельную оси скоростей сдвига.

Е. Представляет из себя прямую, параллельную оси вязкости.

030. График зависимости вязкости сыворотки крови человека от скорости сдвига представляет из себя ...

А. гиперболу. В. экспоненту. Е. параболу.

С. прямую, проходящую через начало координат. D. прямую, параллельную оси скоростей сдвига.

031. Укажите, известный Вам, метод непрямого измерения артериального давления у человека, автоматизация которого потребовала создания звукового анализатора.

А. Метод Оствальда. В. Метод Стокса. С. Метод Рива Роччи.

D. Метод Короткова. Е. Метод Кьендаля.

032. Перечислите, известные Вам, не прямые методы измерения объемной скорости течения (расхода) крови.

А. Ультразвуковые доплеровские, лазерная диагностика потоков, реография.

В. Ультразвуковые доплеровские, скоростная кино-фото съемка.

С. Электромагнитная расходомерия, реография, ультразвуковые доплеровские.

D. Электромагнитная расходомерия, реография, методы разведения красителей.;

Е. Электромагнитная расходомерия.

033. Укажите режим течения ньютоновской жидкости, для которого справедлива формула Пуазейля.

А. Ламинарный. В. Строгий. С. Турбулентный. D. Вихревой. Е. Нестационарный.

034. Укажите сосуды того участка кровеносного русла человека, на который приходится максимум гидравлического сопротивления.

А. Капилляры. В. Вены. С. Вены. D. Аорта. Е. Прекапилляры.

035. Укажите модель кровообращения, которую имеют в виду, определяя в клинике периферическое сосудистое сопротивление (ПСС).

А. Нелинейная модель с распределенными параметрами.

В. Линейная модель с распределенными параметрами. С. Модель упругого резервуара.

D. Чисто резистивная модель с распределенными параметрами.

Е. Чисто резистивная модель с сосредоточенными параметрами.

036. Укажите сосуды того участка кровеносного русла человека, на который приходится максимум падения давления в сердечно сосудистой системе человека.

А. Вены. В. Капилляры. С. Аорта. D. Прекапилляры. Е. Вены.

037. Укажите реологическое свойство, которое, в основном, будет проявляться в упруговязком материале, когда время силового воздействия на материал будет много меньше времени релаксации.

А. Прочность. В. Твердость. С. Вязкость. D. Упругость. Е. Пластичность.

038. Укажите реологическое свойство, которое, в основном, будет проявляться в упруговязком материале, когда время силового воздействия на материал будет много больше времени релаксации.

А. Твердость. В. Прочность. С. Пластичность. D. Упругость. Е. Вязкость.

040. Всем понятно, что при повышении давления увеличивается механическое напряжение в стенке кровеносного сосуда. Если давление достигнет некоторого предельного значения, то сосуд может разорваться. Используя формулу Лапласа, определите, какой из сосудов сможет, при прочих равных условиях, выдержать большее давление без разрыва.

А. Все будет зависеть от атмосферного давления.

В. Сосуд с наименьшим диаметром.

С. Все будет зависеть от влияния атмосферного электричества.

D. Все будет зависеть от состояния ионосферы Земли.

Е. Сосуд наибольшего диаметра.

1. Представьте себе, что человек лежит на спине и ему прокалывают одну из главных артерий. Прокол на верхней поверхности. На какую максимальную высоту забьет кровь? (плотность крови $\rho = 1050 \text{ кг/м}^3$; и $90 \text{ мм рт ст} = 11997 \text{ Н/м}^2$).

А) 11.7 м

В) 117 м

С) 1.17 м

D) 0,117 м

Е) 0,0117 м

2. При атеросклерозе поперечное сечение сосудов уменьшается в связи с кальцинированием вследствие оседания на них холестерина. Какие изменения могут наблюдаться при этом в течении крови?

- А) Турбулентное течение превращается в ламинарное.
 В) Ламинарное переходит в турбулентное.
 С) Течение крови останавливается.
 D) Скорость течения крови увеличивается
 E) Никаких изменений не наблюдается.
3. Измерение артериального давления в клинике основано на ...
 А) Турбулентном течении.
 В) Ламинарном течении.
 С) Превращении турбулентного течения в ламинарное.
 D) Превращении ламинарного в турбулентное течение.
 E) Постоянстве течения.
4. В среднем ударный объем крови равен ...
 А) 60 мл
 В) 3600 мл
 С) 5 мл
 D) Точно определить невозможно
 E) 5 л
5. Если в организме человека среднего роста содержится 5 литров крови, а ударный объем крови равен 60 мл, тогда сколько полных сокращений должно сделать сердце, чтобы кровь полностью прошла через сердце?
 А) 60
 В) 83
 С) 72
 D) 100
 E) 40
6. Минутный объем крови в среднем ...
 А) 60 мл
 В) 5 мл
 С) 3600 мл
 D) 5 л
 E) Точно определить невозможно.
7. В каком сосуде самое большое гидравлическое сопротивление?
 А) Артериях
 В) Аорте
 А) Венах
 D) Капиллярах
 E) Артериолах.
8. Какому закону подчиняется объемная скорость кровотока?
 А) Пуазейля
 В) Гагена-Пуазейля
 С) Ньютона
 D) Ома
 E) Стокса
9. Чем объясняется резкий перепад давления в местах перемены сечения сосудов и разветвлениях?
 А) Переходом ламинарного течения в турбулентное и увеличением гидравлического сопротивления.
 В) Увеличением гидравлического сопротивления
 С) Уменьшением гидравлического сопротивления.
 D) Переходом ламинарного течения в турбулентное и уменьшением гидравлического сопротивления
 E) Правильный ответ не приведен.
10. Переход ламинарного течения в турбулентное определяется числом ... и ... скоростью
 А) Рейнольдса, равномерной
 В) Рейнольдса, критической
 С) Фарадея, равномерной
 D) Фарадея, критической
 E) критическим, равномерной
11. Как изменяется доплеровский сдвиг частоты по мере удаления от центра крупных сосудов, если УЗ отражается в направлении течения крови.
 А) уменьшается.
 В) определить невозможно.
 С) равен нулю.
 D) Не меняется, но не равен нулю.
 E) увеличивается.
12. Скорость распространения пульсовой волны пропорциональна
 А) Толщине и диаметру сосуда.

- В) Толщине и модулю упругости сосудов.
С) Диаметру и модулю упругости сосудов
D) Плотности крови и толщине сосудов.
E) Плотности крови и модулю упругости сосудов.
13. Как изменяется давление крови в сосудах по мере удаления от левого желудочка сердца?
A) Одинаково во всех сосудах
B) Линейно уменьшается до нуля.
C) Не линейно уменьшается до нуля с переходом в область отрицательных давлений.
D) При входе в сердце принимает минимальное значение в полых венах.
E) Принимает случайные значения и вообще не подчиняется никаким закономерностям.
14. Если диаметр сосуда, например аорты, уменьшается в 2 раза, тогда как изменяется объемная скорость кровотока?
A) Не меняется.
B) Увеличивается в 8 раз.
C) Увеличивается в 4 раза.
D) Увеличивается в 16 раз.
E) Уменьшается в 16 раз.
15. Как изменяется скорость кровотока по мере удаления от левого желудочка сердца?
A) Одинакова во всех сосудах.
B) Линейно уменьшается до нуля.
C) Нелинейно уменьшается, а в капиллярах равна нулю.
D) При входе в сердце принимает минимальное значение в полых венах.
E) Принимает случайные значения и вообще не подчиняется никаким закономерностям.
16. Если диаметр сосуда, например аорты, уменьшается в 2 раза, тогда как изменяется гидравлическое сопротивление?
A) Не меняется.
B) Увеличивается в 8 раз.
C) Увеличивается в 4 раза.
D) Увеличивается в 16 раз.
E) Уменьшается в 16 раз.
17. Как изменяется скорость кровотока вдоль всего сосудистого русла?
A) Одинакова во всех сосудах.
B) Линейно уменьшается до нуля.
C) Нелинейно уменьшается, а в капиллярах равна нулю.
D) В артериальном русле уменьшается, а в венозном – увеличивается, а в капиллярах максимальна.
E) В артериальном и венозном руслах примерно равна по абсолютной величине и направлена противоположно, а в капиллярах практически равна нулю.
18. В каком кровеносном сосуде скорость течения крови практически равна нулю?
A) В крупных артериях.
B) Артериолах.
C) Капиллярах.
D) Венах.
E) В полой вене у входа в сердце.
19. В каких участках кровеносной системы давление отрицательно?
A) В крупных артериях.
B) Артериолах.
C) Капиллярах.
D) Венах.
E) В полой вене у входа в сердце.
20. Какой из методов используется при изучении упругих свойств сердечно-сосудистой системы?
A) Фонокардиография
B) Механокардиография
C) Баллистокардиография
D) Реография
E) Плетизмография
21. Какой из методов позволяет изучить функцию и упругие свойства сердца
A) Фонокардиография
B) Механокардиография
C) Баллистокардиография
D) Реография
E) Плетизмография
22. Если модуль упругости увеличивается в 9 раз, то как изменяется скорость распространения пульсовой волны?

- А) Не меняется
 В) Увеличивается в 3 раза.
 С) Увеличивается в 9 раз.
 D) Увеличивается в 18 раз.
 E) Уменьшается в 9 раз.
23. Если вязкость крови увеличивается в 2 раза, то как изменяется объемная скорость кровотока?
 А) Не меняется
 В) Увеличивается в 2 раза.
 С) Увеличивается в 4 раза.
 D) Уменьшается в 4 раза.
 E) Уменьшается в 2 раза.
24. Какие из параметров не свойственны ньютоновским жидкостям?
 А) Предел текучести.
 В) Напряжение сдвига.
 С) Скорость сдвига
 D) Коэффициент вязкости.
 E) Градиент давления
25. В искусственном аппарате кровообращения какую функцию выполняет насос:
 1. Функцию легких 2. Функцию кровеносных сосудов, 3. Клапанов сердца, 4. Сердца.
 А) 1,2 и 3
 В) 1 и 3
 С) 2 и 4
 D) только 4
 E) все
26. Ударный объем крови 60 мл. Если частота сердечных сокращений меняется от 60 до 72, то на сколько изменяется минутный объем крови?
 А) 3600 мл
 В) 4320
 С) 360
 D) 720
 E) 432
27. При одном сокращении сердце развивает среднюю мощность =3.3 Вт. Какую работу совершает сердце за 90 минут ?
 А) 17. 820 Дж.
 В) 1. 7820 Дж.
 С) 178. 20 Дж.
 D) 17820 Дж.
 E) 1782. 0 Дж.
28. Перечислите особенности системы кровообращения: 1. замкнутость, 2. наполненность кровью, 3. Эластичность стенок кровеносных сосудов, 4. Переменное сечение и разветвленность кровеносных сосудов.
 А) 1,2 и 3
 В) 1 и 2
 С) 2 и 3
 D) только 4
 E) все
29. Укажите единицу СИ динамической вязкости:
 А) Н/м;
 В) Па · с
 А) Па;
 D) Н/м²;
 E) Па · м
30. Укажите единицу СИ кинематической вязкости, если она связана с динамической вязкостью по формуле:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

 А) Па;
 В) Па · с
 В) м/с;
 С) м²/с
 E) Па · м
31. Формула Ньютона для вязкой жидкости?
 А) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)
 В) $v = P R^2 / 8hl$

- C) $F = -h S (dv/dx)$
 D) $w = 8 l h / 3,14R^4$ (p- плотность жидкости)
 E) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)
32. Формула средней скорости тока жидкости?
 A) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)
 B) $v = P R^2 / 8hl$
 C) $F = h S (dv/dx)$
 D) $w = 8 l h / pR^4$ (p- плотность жидкости)
 E) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)
33. Сопrotивление току крови в сосудистой системе?
 A) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)
 B) $v = P R^2 / 8hl$
 C) $F = S (dv/dx)$
 D) $w = 8 l h / pR^4$ (p- плотность жидкости)
 E) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)
34. Скорости распространения пульсовой волны?
 A) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)
 B) $v = P R^2 / 8hl$
 C) $F = S (dv/dx)$
 D) $w = 8 l h / pR^4$ (p- плотность жидкости)
 E) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)
35. Объемной скорости кровотока по сосудам?
 A) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)
 B) $v = P R^2 / 8hl$
 C) $F = S (dv/dx)$
 D) $w = 8 l h / pR^4$ (p- плотность жидкости)
 E) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)
36. Неньютоновские жидкости - это жидкости динамическая вязкость которых зависит от:
 A) Температуры
 B) Температуры и концентрации
 C) Температуры и давления
 D) Давления
 E) Температуры, давления и скорости сдвига
37. Как изменяется давление крови в сосудистой системе по мере удаления от левого желудочка сердца?
 A) Во всех сосудах одинаковое
 B) Уменьшается линейно до нуля
 C) Уменьшается нелинейно до нуля с последующим переходом в область отрицательного значения
 D) Уменьшается, достигая минимума в полой вене при входе в сердце
 E) Носит случайный характер и не подчиняется общей закономерности
38. Как изменяется средняя скорость движения крови в сосудистой системе по мере удаления от левого желудочка сердца?
 A) Одинаковая во всех участках сосудистой системы
 B) Уменьшается во всех участках сосудистой системы
 C) Повышается во всех участках сосудистой системы
 D) Уменьшается в артериальном русле, а в венозном -увеличивается
 E) Уменьшается в артериях, артериолах, близка к нулю в капиллярах, а в венах увеличивается
39. В каком из сосудов скорость течения крови практически равна нулю?
 A) Крупные артерии
 B) Артериолы
 C) Капилляры
 D) Вены
 E) Полая вена при падении в сердце
40. На каком участке сосудистой системы давление отрицательно?
 A) Аорте
 B) Крупные артерии
 C) Артериолы
 D) Капилляры
 E) Вены

001. Сформулируйте, что, по Вашему мнению, представляет собой "частица сплошной среды"?

- A. Частица среды, движущаяся с постоянной скоростью.
- B. Частица среды, обладающая только одним реологическим свойством.
- C. Объем, содержащий несколько элементарных частиц.
- D. Микроскопическое тело, малое по сравнению с масштабом задачи.
- E. Макроскопическое тело, малое по сравнению с масштабом задачи.

004. Что подразумевается под термином "вязкость"?

- A. Свойство, присущее только жидкостям.
- B. Реологическое свойство, внутреннее трение.
- C. Свойство, присущее только газам.
- D. Свойство, присущее только жидкостям и газам.
- E. Реологическое свойство, внешнее трение.

005. Перечислите основные реологические свойства.

- A. Упругость, вязкость, вязкопластичность, прочность.
- B. Упругость, вязкость, пластичность, долговечность.
- C. Упругость, вязкость, хрупкость, прочность.
- D. Упругость, твердость, пластичность, прочность.
- E. Упругость, вязкость, пластичность, прочность.

006. Дайте определение относительной деформации растяжения.

- A. Это отношение длины после деформации к длине до деформации.
- B. Это отношение абсолютного приращения длины к длине до деформации.
- C. Это отношение объема после деформации к объему до деформации.
- D. Это отношение объема до деформации к объему после деформации.
- E. Это отношение длины до деформации к длине после деформации.

007. Дайте определение мере деформации "относительный сдвиг".

- A. Это отношение длины после деформации к длине до деформации.
- B. Это тангенс угла сдвига.
- C. Это отношение объема после деформации к объему до деформации.
- D. Это отношение абсолютного приращения длины к длине до деформации.
- E. Это отношение длины до деформации к длине после деформации.

008. Найдите связь между модулем градиента скорости и скоростью сдвига в простейшем опыте Ньютона с вязкой жидкостью.

- A. Модуль градиента скорости равен одной трети скорости сдвига.
- B. Модуль градиента скорости равен одной четвертой скорости сдвига.
- C. Модуль градиента скорости равен скорости сдвига.
- D. Модуль градиента скорости никак не связан со скоростью сдвига.
- E. Модуль градиента скорости равен трем скоростям сдвига.

009. Укажите единицу скорости относительной деформации в СИ.

- A. Секунда в минус первой степени.
- B. Паскаль-секунда.
- C. Метр-секунда в минус первой степени.
- D. Радиан в минус первой степени.
- E. Величина безразмерная.

010. Укажите единицу относительной деформации в СИ.

- A. Величина безразмерная.
- B. Паскаль-секунда.
- C. Метр-секунда в минус первой степени.
- D. Радиан в минус первой степени.
- E. Секунда в минус первой степени.

011. Поясните смысл термина "течение".

- A. Идентичен термину "текучесть".
- B. Изменение конфигурации среды.
- C. Зависимость от времени изменения конфигурации сплошной среды.
- D. Изменение скорости частицы среды со временем.

Е. Первая производная скорости среды по времени.

016. Перечислите факторы, от которых зависит динамическая вязкость некоторой неньютоновской жидкости.

- А. Температура.
- В. Природа жидкости, температура, скорость сдвига.
- С. Природа жидкости, скорость течения жидкости.
- Д. Природа жидкости, температура, объем сосуда.
- Е. Природа жидкости, температура.

017. Является ли плазма крови человека ньютоновской жидкостью?

- А. Является псевдопластической жидкостью.
- В. Да, является, но только при низких скоростях сдвига.
- Д. Нет, не является.
- С. Да, является, но только при высоких скоростях сдвига.
- Е. Да, является.

018. Перечислите, известные Вам, не прямые методы измерения линейной скорости течения крови.

- А. Ультразвуковые доплеровские, лазерная диагностика потоков, реография.
- В. Ультразвуковые доплеровские, электромагнитная расходометрия.
- С. Электромагнитная расходометрия, реография.
- Д. Ультразвуковые доплеровские, лазерная диагностика потоков, киносъёмка.
- Е. Электромагнитная расходометрия, реоплетизмография.

021. Как ведет себя динамическая вязкость ньютоновской жидкости при неизменной температуре в зависимости от скорости сдвига?

- А. Хаотически изменяется с изменением температуры.
- В. Изменяется непредсказуемым образом.
- С. С уменьшением скорости сдвига уменьшается.
- Д. С увеличением скорости сдвига уменьшается.
- Е. Не изменяется.

022. Является ли сыворотка крови человека ньютоновской жидкостью?

- А. Да, является, но только при низких скоростях сдвига.
- С. Нет, не является.
- Д. Да, является.
- В. Является псевдопластической жидкостью.
- Е. Да, является, но только при высоких скоростях сдвига.

023. Является ли цельная кровь человека ньютоновской жидкостью?

- А. Да, является, и ее вязкость всегда равна асимптотической вязкости.
- В. Является вязкоупругой псевдопластической жидкостью.
- С. Да, является.
- Д. Нет, не является.
- Е. Да, является, и ее вязкость равна кессоновской вязкости.

024. Является ли вода ньютоновской жидкостью?

- А. Да, является, и ее вязкость равна кессоновской вязкости.
- В. Да, является.
- С. Да, является, и ее вязкость всегда равна асимптотической вязкости.
- Д. Является вязкоупругой псевдопластической жидкостью.
- Е. Нет, не является.

025. Является ли этиловый спирт ньютоновской жидкостью?

- А. Является псевдопластической жидкостью.
- В. Да, является, но только при низких скоростях сдвига.
- Д. Нет, не является.
- С. Да, является, но только при высоких скоростях сдвига.
- Е. Да, является.

026. Чем отличаются по составу плазма и сыворотка крови человека?

- А. В плазме присутствует белок фибриноген.
- В. В плазме содержатся лейкоциты.
- С. В плазме присутствует белок фибрин.
- Д. В плазме содержатся эритроциты.
- Е. В плазме содержатся тромбоциты.

027. Как по графику зависимости напряжения сдвига от скорости сдвига для плазмы крови человека Вы определили бы вязкость плазмы?

- А. Вязкость равна отрезку, отсекаемому графиком на оси напряжения сдвига.
- В. Вязкость равна отрезку, отсекаемому графиком на оси скорости сдвига.
- С. Вязкость численно равна тангенсу угла наклона получившейся прямой.
- Д. Необходимо перестроить график, используя двойные логарифмические координаты.
- Е. Необходимо перестроить график, используя полулогарифмические координаты.

028. Как выглядит график зависимости вязкости сыворотки крови человека от скорости сдвига при постоянной температуре?
А. Представляет из себя прямую, параллельную оси скоростей сдвига.
В. Представляет из себя гиперболу.
С. Представляет из себя прямую, проходящую через начало координат.
D. Представляет из себя прямую, параллельную оси вязкости. Е. Представляет из себя параболу.
029. Как выглядит график зависимости вязкости плазмы крови человека от скорости сдвига при постоянной температуре?
А. Представляет из себя параболу. В. Представляет из себя гиперболу.
С. Представляет из себя прямую, проходящую через начало координат.
D. Представляет из себя прямую, параллельную оси скоростей сдвига.
Е. Представляет из себя прямую, параллельную оси вязкости.
030. График зависимости вязкости сыворотки крови человека от скорости сдвига представляет из себя ...
А. гиперболу. В. экспоненту. Е. параболу.
С. прямую, проходящую через начало координат. D. прямую, параллельную оси скоростей сдвига.
031. Укажите, известный Вам, метод непрямого измерения артериального давления у человека, автоматизация которого потребовала создания звукового анализатора.
А. Метод Оствальда. В. Метод Стокса. С. Метод Рива Роччи.
D. Метод Короткова. Е. Метод Кьендаля.
032. Перечислите, известные Вам, не прямые методы измерения объемной скорости течения (расхода) крови.
А. Ультразвуковые доплеровские, лазерная диагностика потоков, реография.
В. Ультразвуковые доплеровские, скоростная кино-фото съемка.
С. Электромагнитная расходометрия, реография, ультразвуковые доплеровские.
D. Электромагнитная расходометрия, реография, методы разведения красителей.;
Е. Электромагнитная расходометрия.
033. Укажите режим течения ньютоновской жидкости, для которого справедлива формула Пуазейля.
А. Ламинарный. В. Строгий. С. Турбулентный. D. Вихревой. Е. Нестационарный.
034. Укажите сосуды того участка кровеносного русла человека, на который приходится максимум гидравлического сопротивления.
А. Капилляры. В. Вены. С. Вены. D. Аорта. Е. Прекапилляры.
035. Укажите модель кровообращения, которую имеют в виду, определяя в клинике периферическое сосудистое сопротивление (ПСС).
А. Нелинейная модель с распределенными параметрами.
В. Линейная модель с распределенными параметрами. С. Модель упругого резервуара.
D. Чисто резистивная модель с распределенными параметрами.
Е. Чисто резистивная модель с сосредоточенными параметрами.
036. Укажите сосуды того участка кровеносного русла человека, на который приходится максимум падения давления в сердечно сосудистой системе человека.
А. Вены. В. Капилляры. С. Аорта. D. Прекапилляры. Е. Вены.
037. Укажите реологическое свойство, которое, в основном, будет проявляться в упруговязком материале, когда время силового воздействия на материал будет много меньше времени релаксации.
А. Прочность. В. Твердость. С. Вязкость. D. Упругость. Е. Пластичность.
038. Укажите реологическое свойство, которое, в основном, будет проявляться в упруговязком материале, когда время силового воздействия на материал будет много больше времени релаксации.
А. Твердость. В. Прочность. С. Пластичность. D. Упругость. Е. Вязкость.
040. Всем понятно, что при повышении давления увеличивается механическое напряжение в стенке кровеносного сосуда. Если давление достигнет некоторого предельного значения, то сосуд может разорваться. Используя формулу Лапласа, определите, какой из сосудов сможет, при прочих равных условиях, выдержать большее давление без разрыва.
А. Все будет зависеть от атмосферного давления.
В. Сосуд с наименьшим диаметром.
С. Все будет зависеть от влияния атмосферного электричества.

D. Все будет зависеть от состояния ионосферы Земли.

E. Сосуд наибольшего диаметра.

1. Представьте себе, что человек лежит на спине и ему прокалывают одну из главных артерий. Прокол на верхней поверхности. На какую максимальную высоту забьет кровь? (плотность крови $\rho = 1050 \text{ кг/м}^3$; и $90 \text{ мм рт ст} = 11997 \text{ Н/м}^2$).

- A) 11.7 м
- B) 117 м
- C) 1.17 м
- D) 0,117 м
- E) 0,0117 м

2. При атеросклерозе поперечное сечение сосудов уменьшается в связи с кальцинированием вследствие оседания на них холестерина. Какие изменения могут наблюдаться при этом в течении крови?

- A) Турбулентное течение превращается в ламинарное.
- B) Ламинарное переходит в турбулентное.
- C) Течение крови останавливается.
- D) Скорость течения крови увеличивается
- E) Никаких изменений не наблюдается.

3. Измерение артериального давления в клинике основано на ...

- A) Турбулентном течении.
- B) Ламинарном течении.
- C) Превращении турбулентного течения в ламинарное.
- D) Превращении ламинарного в турбулентное течение.
- E) Постоянстве течения.

4. В среднем ударный объем крови равен ...

- A) 60 мл
- B) 3600 мл
- C) 5 мл
- D) Точно определить невозможно
- E) 5 л

5. Если в организме человека среднего роста содержится 5 литров крови, а ударный объем крови равен 60 мл, тогда сколько полных сокращений должно сделать сердце, чтобы кровь полностью прошла через сердце?

- A) 60
- B) 83
- C) 72
- D) 100
- E) 40

6. Минутный объем крови в среднем ...

- A) 60 мл
- B) 5 мл
- C) 3600 мл
- D) 5 л
- E) Точно определить невозможно.

7. В каком сосуде самое большое гидравлическое сопротивление?

- A) Артериях
- B) Аорте
- C) Венах
- D) Капиллярах
- E) Артериолах.

8. Какому закону подчиняется объемная скорость кровотока?

- A) Пуазейля
- B) Гагена-Пуазейля
- C) Ньютона
- D) Ома
- E) Стокса

9. Чем объясняется резкий перепад давления в местах перемены сечения сосудов и разветвлениях?

- A) Переходом ламинарного течения в турбулентное и увеличением гидравлического сопротивления.
- B) Увеличением гидравлического сопротивления
- C) Уменьшением гидравлического сопротивления.
- D) Переходом ламинарного течения в турбулентное и уменьшением гидравлического сопротивления
- E) Правильный ответ не приведен.

10. Переход ламинарного течения в турбулентное определяется числом ... и ... скоростью

- A) Рейнольдса, равномерной

- В) Рейнольдса, критической
 С) Фарадея, равномерной
 D) Фарадея, критической
 E) критическим, равномерной
11. Как изменяется доплеровский сдвиг частоты по мере удаления от центра крупных сосудов, если УЗ отражается в направлении течения крови.
 A) уменьшается.
 B) определить невозможно.
 C) равен нулю.
 D) Не меняется, но не равен нулю.
 E) увеличивается.
12. Скорость распространения пульсовой волны пропорциональна
 A) Толщине и диаметру сосуда.
 B) Толщине и модулю упругости сосудов.
 C) Диаметру и модулю упругости сосудов
 D) Плотности крови и толщине сосудов.
 E) Плотности крови и модулю упругости сосудов.
13. Как изменяется давление крови в сосудах по мере удаления от левого желудочка сердца?
 B) Одинаково во всех сосудах
 B) Линейно уменьшается до нуля.
 C) Не линейно уменьшается до нуля с переходом в область отрицательных давлений.
 D) При входе в сердце принимает минимальное значение в полых венах.
 E) Принимает случайные значения и вообще не подчиняется никаким закономерностям.
14. Если диаметр сосуда, например аорты, уменьшается в 2 раза, тогда как изменяется объемная скорость кровотока?
 A) Не меняется.
 B) Увеличивается в 8 раз.
 C) Увеличивается в 4 раза.
 D) Увеличивается в 16 раз.
 E) Уменьшается в 16 раз.
15. Как изменяется скорость кровотока по мере удаления от левого желудочка сердца?
 A) Одинакова во всех сосудах.
 B) Линейно уменьшается до нуля.
 C) Нелинейно уменьшается, а в капиллярах равна нулю.
 D) При входе в сердце принимает минимальное значение в полых венах.
 E) Принимает случайные значения и вообще не подчиняется никаким закономерностям.
16. Если диаметр сосуда, например аорты, уменьшается в 2 раза, тогда как изменяется гидравлическое сопротивление?
 A) Не меняется.
 B) Увеличивается в 8 раз.
 C) Увеличивается в 4 раза.
 D) Увеличивается в 16 раз.
 E) Уменьшается в 16 раз.
17. Как изменяется скорость кровотока вдоль всего сосудистого русла?
 A) Одинакова во всех сосудах.
 B) Линейно уменьшается до нуля.
 C) Нелинейно уменьшается, а в капиллярах равна нулю.
 D) В артериальном русле уменьшается, а в венозном – увеличивается, а в капиллярах максимальна.
 E) В артериальном и венозном руслах примерно равна по абсолютной величине и направлена противоположно, а в капиллярах практически равна нулю.
18. В каком кровеносном сосуде скорость течения крови практически равна нулю?
 A) В крупных артериях.
 B) Артериолах.
 C) Капиллярах.
 D) Венах.
 E) В полой вене у входа в сердце.
19. В каких участках кровеносной системы давление отрицательно?
 B) В крупных артериях.
 B) Артериолах.
 C) Капиллярах.
 D) Венах.
 E) В полой вене у входа в сердце.
20. Какой из методов используется при изучении упругих свойств сердечно-сосудистой системы?

- A) Фонокардиография
 - B) Механокардиография
 - C) Баллистокардиография
 - D) Реография
 - E) Плетизмография
21. Какой из методов позволяет изучить функцию и упругие свойства сердца
- A) Фонокардиография
 - B) Механокардиография
 - C) Баллистокардиография
 - D) Реография
 - E) Плетизмография
22. Если модуль упругости увеличивается в 9 раз, то как изменяется скорость распространения пульсовой волны?
- A) Не меняется
 - B) Увеличивается в 3 раза.
 - C) Увеличивается в 9 раз.
 - D) Увеличивается в 18 раз.
 - E) Уменьшается в 9 раз.
23. Если вязкость крови увеличивается в 2 раза, то как изменяется объемная скорость кровотока?
- A) Не меняется
 - B) Увеличивается в 2 раза.
 - C) Увеличивается в 4 раза.
 - D) Уменьшается в 4 раза.
 - E) Уменьшается в 2 раза.
24. Какие из параметров не свойственны ньютоновским жидкостям?
- A) Предел текучести.
 - B) Напряжение сдвига.
 - C) Скорость сдвига
 - D) Коэффициент вязкости.
 - E) Градиент давления
25. В искусственном аппарате кровообращения какую функцию выполняет насос:
1. Функцию легких 2. Функцию кровеносных сосудов, 3. Клапанов сердца, 4. Сердца.
- A) 1,2 и 3
 - B) 1 и 3
 - C) 2 и 4
 - D) только 4
 - E) все
26. Ударный объем крови 60 мл. Если частота сердечных сокращений меняется от 60 до 72, то на сколько изменится минутный объем крови?
- A) 3600 мл
 - B) 4320
 - C) 360
 - D) 720
 - E) 432
27. При одном сокращении сердце развивает среднюю мощность =3.3 Вт. Какую работу совершает сердце за 90 минут ?
- A) 17. 820 Дж.
 - B) 1. 7820 Дж.
 - C) 178. 20 Дж.
 - D) 17820 Дж.
 - E) 1782. 0 Дж.
28. Перечислите особенности системы кровообращения: 1. замкнутость, 2. наполненность кровью, 3. Эластичность стенок кровеносных сосудов, 4. Переменное сечение и разветвленность кровеносных сосудов.
- A) 1,2 и 3
 - B) 1 и 2
 - C) 2 и 3
 - D) только 4
 - E) все
29. Укажите единицу СИ динамической вязкости:
- A) Н/м;
 - B) Па · с
 - D) Па;
 - D) Н/м²;

Е) Па · м

30. Укажите единицу СИ кинематической вязкости, если она связана с динамической вязкостью по формуле:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho}$$

А) Па;

В) Па · с

Е) м/с;

Г) м²/с

Е) Па · м

31. Формула Ньютона для вязкой жидкости?

А) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)

В) $v = P R^2 / 8hl$

С) $F = - h S (dv/dx)$

Д) $w = 8 l h / 3,14R^4$ (p- плотность жидкости)

Е) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)

32. Формула средней скорости тока жидкости?

А) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)

В) $v = P R^2 / 8hl$

С) $F = h S (dv/dx)$

Д) $w = 8 l h / pR^4$ (p- плотность жидкости)

Е) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)

33. Сопротивление току крови в сосудистой системе?

А) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)

В) $v = P R^2 / 8hl$

С) $F = S (dv/dx)$

Д) $w = 8 l h / pR^4$ (p- плотность жидкости)

Е) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)

34. Скорости распространения пульсовой волны?

А) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)

В) $v = P R^2 / 8hl$

С) $F = S (dv/dx)$

Д) $w = 8 l h / pR^4$ (p- плотность жидкости)

Е) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)

35. Объемной скорости кровотока по сосудам?

А) $Q = 3,14PR^4 / 8hl$ (h- коэффициент вязкости)

В) $v = P R^2 / 8hl$

С) $F = S (dv/dx)$

Д) $w = 8 l h / pR^4$ (p- плотность жидкости)

Е) $v = Eh/rd$ (данное выражение под корнем)

36. Неньютоновские жидкости - это жидкости динамическая вязкость которых зависит от:

А) Температуры

В) Температуры и концентрации

С) Температуры и давления

Д) Давления

Е) Температуры, давления и скорости сдвига

37. Как изменяется давление крови в сосудистой системе по мере удаления от левого желудочка сердца?

А) Во всех сосудах одинаковое

В) Уменьшается линейно до нуля

С) Уменьшается нелинейно до нуля с последующим переходом в область отрицательного значения

Д) Уменьшается, достигая минимума в поллой вене при входе в сердце

Е) Носит случайный характер и не подчиняется общей закономерности

38. Как изменяется средняя скорость движения крови в сосудистой системе по мере удаления от левого желудочка сердца?

А) Одинаковая во всех участках сосудистой системы

В) Уменьшается во всех участках сосудистой системы

С) Повышается во всех участках сосудистой системы

Д) Уменьшается в артериальном русле, а в венозном -увеличивается

Е) Уменьшается в артериях, артериолах, близка к нулю в капиллярах, а в венах увеличивается

39. В каком из сосудов скорость течения крови практически равна нулю?

А) Крупные артерии

В) Артериолы

С) Капилляры

- D) Вены
 - E) Полая вена при падении в сердце
40. На каком участке сосудистой системы давление отрицательно?
- A) Аорте
 - B) Крупные артерии
 - C) Артериолы
 - D) Капилляры
 - E) Вены
-