

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА.

Поток 1ТС, 1ТД.

Тест 2. Динамика механического движения.

Структурный и кинематический анализы рычажных механизмов.

1. Как называется раздел технической механики, в котором изучается движение тел под действием приложенных сил?

- динамика
- статика
- кинематика
- кинетостатика

2. Какое состояние будет сохранять тело, если не способствовать изменению этого состояния за счет приложения внешних сил?

- состояние покоя
- прямолинейного равномерного движения
- криволинейного равномерного движения
- прямолинейного равнопеременного движения

3. В каком основном законе динамики сформулировано динамическое равновесие состояний покоя и равномерного прямолинейного движения?

- первом
- втором
- третьем
- четвертом

4. Изменение во времени количества движения тела пропорционально...

- приложенной движущей силы
- начальной скорости
- массе тела
- времени

5. Выберите формулу, соответствующую 2-му основному закону динамики.

- $m\bar{v} = \bar{S}$
- $\frac{d(m\bar{v})}{dt} = \bar{F}$
- $m_k \bar{a} = \bar{F}; m_k \bar{a}_i = \bar{F}_i; \bar{a} = \sum \bar{a}_i; \bar{F} = \sum \bar{F}_i$
- $J_C \bar{\varepsilon} = \sum \bar{M}_k$

6. Какие системы координат называются инерциальными?

- в которых ускорение равно 0
- в которых тело сохраняет начальное состояние
- в которых выполняется первый и второй закон динамики
- в которых силы инерции равны нулю

7. Закон взаимодействия тел сформулирован в...

- первом основном законе динамики
- втором основном законе динамики
- третьем основном законе динамики
- четвертом основном законе динамики

8. Какой аксиоме статики и какому основному закону динамики соответствует выражение $\overline{F_{1-2}} = -\overline{F_{2-1}}$?

- 1-ая аксиома
- 2-ая аксиома
- 3-ья аксиома
- 1-ый закон
- 2-ой закон
- 3-ий закон

9.10. Выберите формулировку 2-го (4-го) основного закона динамики.

- Любое тело будет сохранять свое первоначальное состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если не способствовать изменению этого состояния за счет приложения внешних сил
- Изменение количества движения тела пропорционально приложенной движущей силе и происходит в направлении линии действия этой силы
- Действию всегда отвечает равное и противоположно направленное противодействие
- При одновременном действии на тело нескольких сил, ускорение точки равно геометрической сумме тех ускорений, которые были бы при раздельном действии на тело этих сил

11. Выберите правильную последовательность названий основных законов динамики.

- 1 – закон инерции; 2 – закон действия силы; 3 – закон взаимодействия тел; 4 – закон независимости действия сил
- 1 – закон инерции; 2 – закон действия силы; 3 – закон независимости действия сил; 4 – закон взаимодействия тел
- 1 – закон действия силы; 2 – закон взаимодействия тел; 3 – закон инерции; 4 – закон независимости действия сил
- 1 – закон действия силы; 2 – закон инерции; 3 – закон независимости действия сил; 4 – закон взаимодействия тел

12. Выберите основное уравнение динамики для точки.

- $\overline{ma_C} = \sum \overline{F_k}$
- $\overline{ma_k} = \overline{F_k}$
- $\overline{J\varepsilon_k} = \overline{M_k}$
- $\overline{J_C\varepsilon} = \sum \overline{M_k}$

13.14. Выберите основное уравнение динамики при векторном (естественном) способе задания движения точки.

- $m \frac{d^2 \overline{r}}{dt^2} = \overline{F}$
- $m \left(\overline{\tau} \frac{dv}{dt} + n \frac{-v^2}{\rho} \right) = \overline{F}$
- $m \left(\overline{\tau} \frac{-v^2}{\rho} + n \frac{dv}{dt} \right) = \overline{F}$

- $m \left(\frac{d^2 \bar{x}}{dt^2} + \frac{d^2 \bar{y}}{dt^2} + \frac{d^2 \bar{z}}{dt^2} \right) = \bar{F}$

15. Выберите основные задачи динамики точки.

- прямая
- обратная
- нестационарная
- кинематическая
- динамическая

16.17. Выберите формулировку первой (второй) основной задачи динамики для точки.

- по известному закону движения точки определить равнодействующую, которая обуславливает заданное ее движение
- найти закон движения точки, когда заданной является равнодействующая и масса точки
- по известному закону движения точки определить траекторию ее движения
- найти закон движения точки, если известны главный вектор сил и главный вектор момента сил, приложенные к ней

18. Центр масс тела называется точка C , для которой...

- $x_C = \frac{1}{M} \sum m_k x_k$
- $y_C = \frac{1}{M} \sum m_k y_k$
- $J_C = \sum m_k x_k^2$
- $S_C = \sum m_k y_k$

19.20. По каким формулам вычисляются статический момент (момент инерции) тела?

- $S_x = M x_C$
- $S_y = M y_C$
- $S_x = \sum m_k x_k$
- $S_x = \sum m_k y_k$
- $J_x = \sum m_k x_k^2$
- $J_x = \sum m_k y_k^2$
- $J_y = \sum m_k x_k^2$
- $J_y = \sum m_k y_k^2$

21. Что означает J_{x_C} в теореме Штейнера-Гюйгенса?

- момент инерции тела относительно оси, проходящей через его центр инерции
- статический момент сечения относительно оси x_C
- радиус инерции относительно точки C

22. В формуле Штейнера-Гюйгенса $J_{x'}=J_{x_C}+Me^2 \dots$

- e – расстояние между параллельными осями x' и x_C
- $J_{x'}$ – момент инерции тела относительно некоторой оси x'
- J_{x_C} – статический момент тела относительно центральной оси
- M – масса тела
- M – момент внешней силы относительно оси вращения тела

23.24. Выберите дифференциальное уравнение поступательного (вращательного) движения твердого тела.

- $m_k \bar{a}_k = \bar{F}_k$
- $M \bar{a}_C = \bar{F}$
- $J_{Cz} \cdot \varepsilon = \sum \bar{M}_k$
- $\bar{a} = \frac{d^2 \bar{r}}{dt^2}$

25.26.27.28. Выберите формулу, соответствующую дифференциальному уравнению движения (теореме об изменении количества движения, теореме об изменении кинетического момента, теореме об изменении кинетической энергии) для твердого тела.

- $M \bar{a}_C = \sum \bar{F}_k$
- $M \cdot (v_C|_{t=t_2} - v_C|_{t=t_1}) = F \cdot (t_2 - t_1)$
- $\frac{d\bar{L}_O}{dt} = \sum \bar{r}_k \times \bar{F}_k$
- $J_{Cz} \cdot \ddot{\phi} = \sum \bar{r}_k \times \bar{F}_k$
- $T|_{t=t_2} - T|_{t=t_1} = \sum A_i(\bar{F}_k)$

29.30.31. По какой формуле вычисляется кинетическая энергия тела, совершающее поступательное (вращательное, плоскопараллельное) движение?

- $T = \frac{mv_C^2}{2}$
- $T = \frac{J_C \omega^2}{2}$
- $T = \frac{mv_C^2}{2} + \frac{J_C \omega^2}{2}$
- $T = \frac{m\omega^2}{2} + \frac{J_C v^2}{2}$

32. По какой формуле вычисляется работа силы?

- $A = Fs$
- $A = Fs \cos(\widehat{\vec{F}, \vec{s}})$
- $A = \frac{F}{s}$
- $A = Nt$

- $A = Fs \sin(\widehat{\vec{F}, \vec{s}})$

33. Что такое момент количества движения точки?

- Скалярное произведение массы точки на вектор ее скорости
- Векторное произведение массы точки на вектор ее ускорения
- Векторное произведение количества движения на радиус-вектор
- Скалярное произведение количества движения на радиус-вектор

34. Выберите формулу для вычисления кинетического момента тела относительно оси.

- $L_k = M_O(m_k \overline{v_k})$
- $L = \sum M_O(m_k \overline{v_k})$
- $L = m_k \overline{v_k} \times \overline{r_k}$
- $L = \overline{S_k} \cdot h_k$

35. Что такое теория механизмов и машин?

- Это наука, изучающая устройство, кинематику и динамику машин и механизмов с целью их анализа и синтеза.
- Это наука, посвящённая инженерным методам расчёта элементов машин и механизмов на прочность, жёсткость и устойчивость.
- Это наука, посвященная проектированию машин и механизмов с заданными динамическими и кинематическими характеристиками.

36. Выберите основные классы машин.

- Энергетические
- Технологические
- Информационные
- Кибернетические
- Рабочие
- Транспортные
- Контрольно-управляющие

37. Выберите правильную последовательность основных понятий раздела ТММ, определения которых приведены ниже:

- 1 – устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии в целях замены или облегчения труда человека;
 - 2 – составляющая механизма;
 - 3 – раздел механики, изучающий движение механизмов без учёта сил, вызвавших это движение;
- 1 – механическая машина; 2 – звено; 3 – кинематика;
 - 1 – механизм; 2 – звено; 3 – динамика;
 - 1 – механическая машина; 2 – деталь; 3 – кинематика;

38. Выберите правильную последовательность основных понятий раздела ТММ, определения которых приведены ниже:

- 1 – система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких входных звеньев в требуемое движение выходного звена;
- 2 – подвижное соединение двух соприкасающихся звеньев;

3 – построение механизмов с заданными структурными, кинематическими и динамическими свойствами;

- 1 – механизм; 2 – кинематическая пара; 3 – синтез;
- 1 – механическая машина; 2 – кинематическая цепь; 3 – анализ;
- 1 – механизм; 2 – кинематическая пара; 3 – анализ.

39. Выберите правильную последовательность основных понятий раздела ТММ, определения которых приведены ниже:

1 – исследование структурных, кинематических и динамических свойств заданного механизма;

2 – число независимых обобщенных координат, однозначно определяющие положение всех звеньев механизма.

3 – изображение механизма с помощью условных обозначений, содержащую общую информацию о количестве звеньев, способе и порядке их соединения.

- 1 – анализ; 2 – число степеней свободы; 3 – структурная схема механизма
- 1 – анализ; 2 – класс механизма; 3 – кинематическая схема механизма
- 1 – синтез; 2 – число степеней свободы; 3 – силовая схема механизма

40. Выберите правильное определение понятия механизм.

- Это устройство, выполняющее механические движения для преобразования энергии, материалов и информации в целях замены или облегчения труда человека.
- Это система тел, предназначенная для преобразования движения одного или нескольких звеньев в требуемое движение выходного звена.
- Это система звеньев, предназначенная для передачи и преобразования кинетической энергии от входного звена к выходному.

41. Выберите правильную последовательность основных понятий раздела ТММ, определения которых приведены ниже:

1 – число независимых обобщенных координат, однозначно определяющие положение всех звеньев механизма;

2 – звено, совершающее требуемое движение;

- 1 – число степеней свободы; 2 – выходное звено.
- 1 – подвижность механизма; 2 – входное звено.
- 1 – передаточное число; 2 – выходное звено.

42. Какое количество неподвижных звеньев возможно в механизме?

- 0
- 1
- 2
- 3 и более

43. Выберите задачи структурного анализа рычажных механизмов.

- определение названий звеньев
- классификация механизма
- определение числа степеней свободы механизма
- определение момента инерции маховика
- определение линейных и угловых ускорений
- определение закона движения главного вала машины

44. Выберите правильную последовательность названий звеньев, виды совершаемых движений которых приведены ниже:

1 – звено, совершающее полнооборотное вращательное движение;

2 – звено, совершающее поступательное движение по подвижной направляющей;

3 – неподвижное звено.

• 1 – кривошип; 2 – камень; 3 – стойка.

• 1 – кривошип; 2 – ползун; 3 – стойка.

• 1 – кривошип; 2 – камень; 3 – основание.

45. Выберите правильную последовательность названий звеньев, виды совершаемых движений которых приведены ниже:

1 – звено, совершающее возвратно-качательное движение;

2 – звено, совершающее поступательное движение;

3 – звено, являющееся подвижной направляющей для камня.

• 1 – коромысло; 2 – ползун; 3 – кулиса.

• 1 – кривошип; 2 – ползун; 3 – коромысло.

• 1 – коромысло; 2 – камень; 3 – коромысло.

46. Выберите правильную последовательность названий звеньев, виды совершаемых движений которых приведены ниже:

1 – звено, которое совершает полнооборотное вращательное движение;

2 – звено, которое совершает плоскопараллельное движение;

3 – звено, которое совершает поступательное движение по подвижной направляющей.

• 1 – кривошип; 2 – шатун; 3 – камень.

• 1 – кривошип; 2 – шатун; 3 – ползун.

• 1 – кривошип; 2 – камень; 3 – ползун.

47. Любой механизм состоит из...

• ...подвижных звеньев, соединенных между собой через кинематические пары.

• ...одного неподвижного звена и одного или нескольких подвижных звеньев, движущихся относительно неподвижного.

• ...замкнутой кинематической цепи, обладающей единичной степенью подвижности.

• ...стойки, кривошипа, шатуна и коромысла.

48. Как определяется класс кинематической пары (КП)?

• Класс КП определяется числом условий связи S : $S=6-H$, где H – подвижность КП.

• Класс КП определяется ее подвижностью H : $H=6-S$, где S – число условий связи КП.

• Класс КП определяется по количеству звеньев, образующих КП.

• Класс КП определяется по числу степеней свободы механизма.

49. Что такое подвижность кинематической пары (КП)?

• Подвижность КП определяет количество независимых движений, которое может совершить одно звено КП относительно второго.

• Подвижность КП определяет число условий связи, которое налагает КП на относительные движения входящих в нее звеньев.

- Подвижность КП определяет число степеней свободы механизма.

50.51.52. Как называется кинематическая пара, допускающая относительное вращательное (поступательное, независимые вращательное и поступательное) движение звеньев?

- Вращательная пара.
- Поступательная пара.
- Цилиндрическая пара.
- Сферическая
- Винтовая

53.54. Как называется кинематическая пара, если входящие в ее состав звенья соприкасаются по поверхности (по линии или в точке)?

- Вращательная
- Низшая
- Высшая
- Поступательная
- Винтовая

55.56. Какие из перечисленных кинематических пар относятся к парам V-го (IV-го) класса?

- вращательная
- поступательная
- винтовая
- цилиндрическая
- сферическая

57. По какой формуле считается число степеней свободы плоского механизма?

- По формуле Чебышева
- По формуле Сомова-Малышева
- По формуле Виллиса
- По формуле Добровольского

58. Выберите формулу Чебышева.

- $w = 3 \cdot n - 2 \cdot p_H - p_B,$

где n – количество всех звеньев механизма;

$p_{H(B)}$ – количество низших (высших) кинематических пар.

- $w = 3 \cdot n - 2 \cdot p_B - p_H,$

где n – количество всех звеньев механизма;

$p_{B(H)}$ – количество высших (низших) кинематических пар.

- $w = 3 \cdot n - 2 \cdot p_H - p_B,$

где n – количество подвижных звеньев механизма;

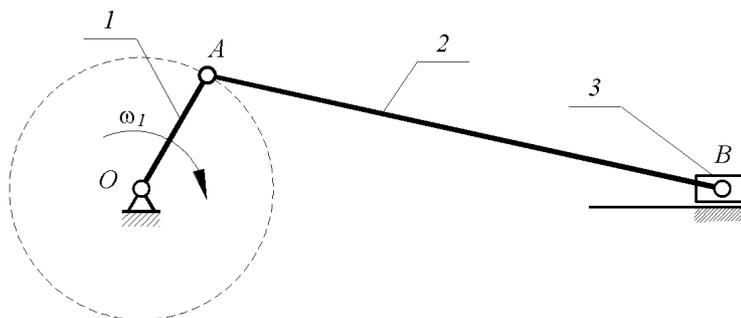
$p_{H(B)}$ – количество низших (высших) кинематических пар.

- $w = 3 \cdot n - 2 \cdot p_B - p_H,$

где n – количество подвижных звеньев механизма;

$p_{B(H)}$ – количество вращательных (начальных) кинематических пар.

59. Выберите формулу для вычисления числа степеней свободы представленного механизма.



- $w = 3 \cdot n - 2 \cdot p_H - p_B = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 4 - 0 = 1$;
- $w = 3 \cdot n - 2 \cdot p_H - p_B = 3 \cdot 2 - 2 \cdot 3 - 0 = 0$;
- $w = 3 \cdot n - 2 \cdot p_H - p_B = 3 \cdot 3 - 2 \cdot 3 - 1 = 2$;
- $w = 6 \cdot n - 5 \cdot p_5 - 4 \cdot p_4 - 3 \cdot p_3 - 2 \cdot p_2 - 1 \cdot p_1 = 6 \cdot 3 - 5 \cdot 4 - 4 \cdot 0 - 3 \cdot 0 - 2 \cdot 0 - 1 \cdot 0 = -2$

60. Сколько низших и высших кинематических пар в представленном механизме (см. 59)?

- 4 низших и 0 высших
- 3 низших и 1 высшая
- 0 низших и 4 высших
- 1 низшая и 3 высших

61. Сколько вращательных кинематических пар в представленном механизме и сколько поступательных (см. 59)?

- 1 вращательная и 3 поступательные
- 2 вращательных и 1 поступательная
- 3 вращательных и 1 поступательная
- 4 вращательных и 0 поступательных

62. Выберите задачи кинематического анализа рычажных механизмов.

- определение коэффициента изменения средней скорости выходного звена
- определение линейных и угловых скоростей
- определение линейных и угловых ускорений
- определение названий звеньев
- определение числа степеней свободы механизма
- определение закона движения главного вала машины

63. Что такое масштаб в общем случае?

- Это отношение действительного значения величины к отрезку в мм, который изображает эту величину на чертеже.
- Это отношение действительной длины звена к отрезку в мм, который изображает эту длину на чертеже.
- Масштаб характеризует во сколько раз чертеж механизма меньше (больше) натуральной его величины.

64. Какое из перечисленных ниже условных изображений механизма может быть выполнено без соблюдения масштаба?

- Структурная схема
- Кинематическая схема
- План нагрузок
- Все перечисленные

65. Что отличает кинематическую схему от структурной?

- Изображается в масштабе
- Задается закон движения входного звена
- Задается закон движения выходного звена
- Наличие нумерации звеньев

66. Что такое коэффициент изменения скорости?

- Это отношение средней скорости выходного звена на холостом ходу к средней скорости на рабочем.
- Это отношение средней скорости выходного звена на рабочем ходу к средней скорости на холостом.
- Это отношение средней скорости входного звена на холостом ходу к средней скорости на рабочем.
- Это отношение средней скорости входного звена на рабочем ходу к средней скорости на холостом.

67. По какой формуле вычисляется коэффициент изменения скорости K_v , и укажите диапазон его значений?

- $K_v = (180 + \theta) / (180 - \theta)$, $K_v \geq 1$
- $K_v = (180 - \theta) / (180 + \theta)$, $K_v \leq 1$
- $K_v = (180 + \theta) / (180 - \theta)$, $K_v < 1$
- $K_v = (180 - \theta) / (180 + \theta)$, $K_v > 1$

68. Выберите из списка методы кинематического анализа.

- аналитический
- графический
- графоаналитический
- численный
- экспериментальный

69.70. Что такое план скоростей (ускорений)?

- Это диаграмма, на которой изображены отрезки, равные по модулю и по направлению скоростям (ускорениям) различных точек звеньев механизма в данный момент времени.
- Это диаграмма, на которой изображены в масштабе векторы, равные по модулю и по направлению скоростям (ускорениям) различных точек звеньев механизма в данный момент времени.

71. Выберите правильную последовательность физических величин, размерности которых приведены ниже:

1 – м/с;

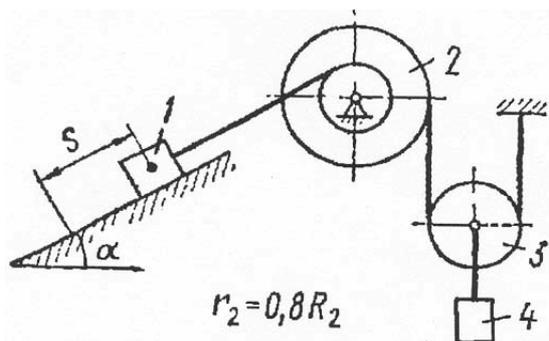
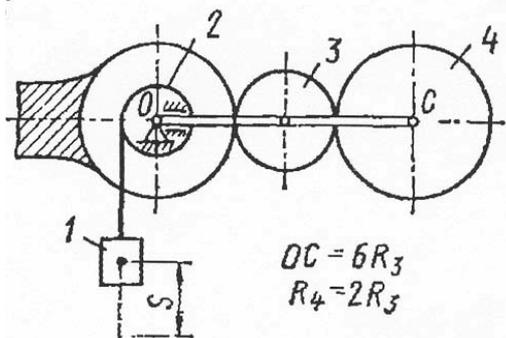
2 – м/с²;

3 – рад/с или с⁻¹;

4 – рад/с² или с⁻².

- 1 – скорость; 2 – ускорение; 3 – угловая скорость; 4 – угловое ускорение.
- 1 – скорость; 2 – ускорение; 3 – угловое ускорение; 4 – угловая скорость.
- 1 – ускорение; 2 – скорость; 3 – угловая скорость; 4 – угловое ускорение.

72.73. Как направлены угловые скорости ω тел 2 и 3, если скорость тела 1 направлена вниз?



- ω_2 и ω_3 по часовой стрелке
- ω_2 и ω_3 против часовой стрелки
- ω_2 по часовой стрелке; ω_3 – против
- ω_2 против часовой стрелки; ω_3 – по

74.75. По какой формуле вычисляется кинетическая энергия представленной механической системы (см. 72,73)?

- $T = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{J_2 \omega_2^2}{2} + \frac{m_3 v_3^2}{2} + \frac{J_3 \omega_3^2}{2} + \frac{m_4 v_4^2}{2}$
- $T = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{J_2 \omega_2^2}{2} + \frac{m_3 v_3^2}{2} + \frac{J_3 \omega_3^2}{2} + \frac{m_4 v_4^2}{2} + \frac{J_4 \omega_4^2}{2}$
- $T = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{J_2 \omega_2^2}{2} + \frac{m_3 v_3^2}{2} + \frac{m_4 v_4^2}{2}$
- $T = \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{J_2 \omega_2^2}{2} + \frac{J_3 \omega_3^2}{2} + \frac{J_4 \omega_4^2}{2}$

76. По какой формуле вычисляется работа сил тяжести следующей механической системы (см. 72,73)?

- $A = m_1 g s_1 \cos(90^\circ - \alpha) - m_3 g s_3 - m_4 g s_4$
- $A = m_1 g s_1 \sin(\alpha) + m_3 g s_3 + m_4 g s_4$
- $A = m_1 g s_1 \cos(\alpha) - m_3 g s_3 - m_4 g s_4$
- $A = m_1 g s_1 \sin(90^\circ - \alpha) + m_3 g s_3 - m_4 g s_4$