

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

**Надежда Криворучко**

Московский государственный университет путей сообщения

nmk-yy@mail.ru

В учебном процессе могут применяться различные формы тестовых заданий. Каждая из форм удобна при проверке вполне определённых тем и видов знаний различных дисциплин. В частности, в теоретической механике при проверке формулировок теорем, принципов и других понятий удобно пользоваться заданиями на установление правильной последовательности.

Предлагаемые примеры заданий могут применяться как в текущем учебном процессе, так и при промежуточном и итоговом контроле знаний студентов.

*Установить правильную последовательность:*

### 1. ТЕОРЕМА О ДВИЖЕНИИ ЦЕНТРА МАСС СИСТЕМЫ

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> – системы движется       | <input type="checkbox"/> – массе всей системы и |
| <input type="checkbox"/> – центр масс             | <input type="checkbox"/> – силы действующие     |
| <input type="checkbox"/> – масса которой равна    | <input type="checkbox"/> – к которой приложены  |
| <input type="checkbox"/> – как материальная точка | <input type="checkbox"/> – на систему           |
| <input type="checkbox"/> – все внешние            |   |

### 2. ТЕОРЕМА МОМЕНТОВ ОТНОСИТЕЛЬНО ЦЕНТРА

- количеств движения системы
- от главного момента
- относительно
- всех внешних сил системы
- производная по времени
- равна сумме моментов
- некоторого неподвижного центра
- относительно того же центра

### 3. ГЛАВНЫЙ ВЕКТОР СИЛ ИНЕРЦИИ

- главный вектор
- механической системы равен
- этому ускорению
- на ускорение центра масс
- произведению массы системы

- и направлен противоположно
- сил инерции

#### 4. ПРИНЦИП ДАЛАМБЕРА–ЛАГРАНЖА

- сумма элементарных работ
- при движении
- с идеальными связями
- в каждый момент времени
- механической системы
- всех приложенных
- на любом возможном
- активных сил
- перемещении системы
- и всех сил инерции
- будет равна нулю

#### 5. ТЕОРЕМА ЛАГРАНЖА–ДИРИХЛЕ

- в этом положении
- строгий минимум
- консервативной системы имеет
- в положении равновесия
- то равновесие системы
- если потенциальная энергия
- является устойчивым

#### 6. ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ ГЛАВНОГО МОМЕНТА КОЛИЧЕСТВ ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРИ УДАРЕ

- за время удара
- всех действующих на систему
- количеств движения системы
- относительно какого-нибудь центра
- главного момента
- изменение
- равно сумме моментов
- относительно того же центра
- внешних ударных импульсов

#### 7. ТЕОРЕМА КАРНО

- двигались
- потерянная системой тел
- при абсолютно неупругом ударе
- равна той кинетической энергии
- которую имела бы система
- если бы её тела
- кинетическая энергия
- с потерянными скоростями

ПЕД
измерения

## 8. КОЭФФИЦИЕНТ ВОСТАНОВЛЕНИЯ ПРИ УДАРЕ

- в конце удара
- равная при прямом ударе
- отношению модуля
- тела о неподвижную преграду
- скорости тела
- величина
- восстановления при ударе
- к модулю скорости
- в начале удара
- называется коэффициентом

## 9. ИЗМЕНЕНИЕ УГЛОВОЙ СКОРОСТИ ТЕЛА ПРИ УДАРЕ

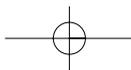
- к моменту инерции тела
- изменяется на величину
- ударного импульса
- равную отношению момента
- угловая скорость тела
- за время удара
- относительно оси вращения

## 10. ОБОБЩЁННЫЕ КООРДИНАТЫ

- называются
- любой размерности
- число которых равно
- независимые между собой параметры
- свободы системы
- числу степеней
- которые однозначно
- определяют её положение
- обобщёнными координатами

## 11. ОБОБЩЁННЫЕ СИЛЫ ДЛЯ СЛУЧАЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ СИЛ

- обобщённым координатам
- потенциальны
- на систему силы
- то обобщённые силы
- равны частным производным
- если все действующие
- по соответствующим
- от силовой функции



## 12. УСЛОВИЯ РАВНОВЕСИЯ СИСТЕМЫ В ОБОБЩЁННЫХ КООРДИНАТАХ

- механической системы
- чтобы все
- необходимо и достаточно
- соответствующие выбранным
- обобщённые силы
- были равны нулю
- для системы
- обобщённым координатам
- для равновесия

## 13. ВОЗМОЖНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СИСТЕМЫ

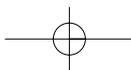
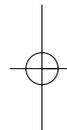
- всеми наложенными связями
- любую совокупность
- возможными перемещениями
- называют
- механической системы
- элементарных перемещений
- из занимаемого
- в данный момент времени положения
- точек этой системы
- которые допускаются

## 14. ПРИНЦИП ВОЗМОЖНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

- была равна нулю
- механической системы
- необходимо и достаточно
- с идеальными связями
- чтобы сумма
- перемещении системы
- элементарных работ
- при любом возможном
- активных сил
- для равновесия
- всех действующих на неё

## 15. ИДЕАЛЬНЫЕ СВЯЗИ

- элементарных работ
- связей для которых сумма
- их реакций на любом
- идеальными называются
- возможном перемещении
- системы
- равна нулю



ПЕД
измерения

**16. СВЯЗИ В ДИНАМИКЕ**

- которые накладываются
- точек механической системы
- связями называются
- от характера действующих
- на положения и скорости
- заданных сил
- любого вида ограничения
- и выполняются независимо

**17. ДИНАМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ДЕЙСТВУЮЩИЕ НА ОСЬ  
ВРАЩАЮЩЕГОСЯ ТЕЛА**

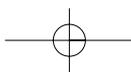
- является одной
- действующие на ось
- из главных осей
- будут равны нулю
- если ось вращения
- динамические реакции
- вращающегося тела
- инерции тела

**18. ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ**

- кинетической энергии
- при некотором её перемещении
- изменение
- равно сумме работ
- системы
- на этом перемещении
- всех приложенных к системе
- внешних и внутренних сил

**19. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ**

- величина  $\Pi$
- материальной точки
- в данном положении  $M$
- называется скалярная
- равная той работе
- потенциальной энергией
- которую произведут
- точки из положения  $M$
- силы поля при перемещении
- в нулевое



## 20. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

- потенциальных сил
- в каждом её положении
- сумма кинетической и
- при движении под действием
- потенциальной энергий системы
- остаётся величиной постоянной

### Правильные ответы на задания:

1. Центр масс системы движется как материальная точка, масса которой равна массе всей системы и к которой приложены все внешние силы, действующие на систему.

2. Производная по времени от главного момента количества движения системы относительно некоторого неподвижного центра равна сумме моментов всех внешних сил системы относительно того же центра.

3. Главный вектор сил инерции механической системы равен произведению массы системы на ускорение центра масс и направлен противоположно этому ускорению.

4. При движении механической системы с идеальными связями в каждый момент времени сумма элементарных работ всех приложенных активных сил и всех сил инерции на любом возможном перемещении системы будет равна нулю.

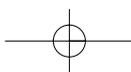
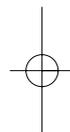
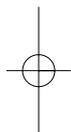
5. Если потенциальная энергия консервативной системы имеет в положении равновесия строгий минимум, то равновесие системы в этом положении является устойчивым.

6. Изменение за время удара главного момента количества движения системы относительно какого-нибудь центра равно сумме моментов относительно того же центра всех действующих на систему внешних ударных импульсов.

7. Кинетическая энергия, потерянная системой тел при абсолютно неупругом ударе, равна той кинетической энергии, которую имела бы система, если бы её тела двигались с потерянными скоростями.

8. Величина, равная при прямом ударе тела о неподвижную преграду отношению модуля скорости тела в конце удара к модулю скорости в начале удара, называется коэффициентом восстановления при ударе.

9. Угловая скорость тела за время удара изменяется на величину, равную отношению момента ударного импульса к моменту инерции тела относительно оси вращения.



ПЕД
измерения

**10.** Независимые между собой параметры любой размерности, число которых равно числу степеней свободы системы, которые однозначно определяют её положение, называются обобщёнными координатами.

**11.** Если все действующие на систему силы потенциальны, то обобщённые силы равны частным производным от силовой функции по соответствующим обобщённым координатам.

**12.** Для равновесия механической системы необходимо и достаточно, чтобы все обобщённые силы, соответствующие выбранным для системы обобщённым координатам, были равны нулю.

**13.** Возможными перемещениями механической системы называют любую совокупность элементарных перемещений точек этой системы из занимаемого в данный момент времени положения, которые допускаются всеми наложенными связями.

**14.** Для равновесия механической системы с идеальными связями необходимо и достаточно, чтобы сумма элементарных работ всех действующих на неё активных сил при любом возможном перемещении системы была равна нулю.

**15.** Идеальными называются связи, для которых сумма элементарных работ их реакций на любом возможном перемещении системы равна нулю.

**16.** Связями называются любого вида ограничения, которые накладываются на положения и скорости точек механической системы и выполняются независимо от характера действующих заданных сил.

**17.** Динамические реакции, действующие на ось вращающегося тела, будут равны нулю, если ось вращения является одной из главных осей инерции тела.

**18.** Изменение кинетической энергии системы при некотором её перемещении равно сумме работ на этом перемещении всех приложенных к системе внешних и внутренних сил.

**19.** Потенциальной энергией материальной точки в данном положении  $M$  называется скалярная величина  $\Pi$ , равная той работе, которую произведут силы поля при перемещении точки из положения  $M$  в нулевое.

**20.** При движении под действием потенциальных сил сумма кинетической и потенциальной энергий системы в каждом её положении остаётся величиной постоянной.

Перед каждым новым циклом компьютерного тестирования порядок элементов всех заданий автоматически меняется в случайном порядке, что исключает возможность искажения результатов тестирования.