

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Ярославский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России**

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине  
МЕХАНИКА, ЭЛЕКТРИЧЕСТВО**

**Специальность 30.05.03 МЕДИЦИНСКАЯ  
КИБЕРНЕТИКА  
Форма обучения ОЧНАЯ**

**Фонд оценочных средств разработан  
в соответствии с требованиями ФГОС ВО**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Механика, электричество составлен в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 3++ по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и входит в состав оценочных средств Образовательной программы высшего образования – программы специалитета – по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Фонд оценочных средств по дисциплине 30.05.03 Медицинская кибернетика разработан на кафедре медицинской физики с курсом медицинской информатики.

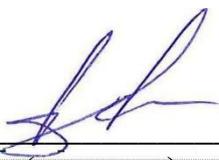
Заведующий кафедрой – Фатеев М.М., д-р. биол. наук, профессор

Разработчики:

Мазаева Л.Н., канд. пед. наук, доцент

Согласовано:

Декан  
лечебного факультета  
профессор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Филимонов В.И.

«15» июня 2023 года

Утверждено Советом по управлению образовательной деятельностью  
«15» июня 2023 года, протокол № 6

Председатель Совета по  
управлению образовательной  
деятельностью, проректор по  
образовательной деятельности  
и цифровой трансформации,  
доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Смирнова А.В.

«15» июня 2023 года

**1. Форма промежуточной аттестации – экзамен.**

**2. Перечень компетенций, формируемых на этапе освоения дисциплины  
общефессиональных компетенций:**

**ОПК-1** – Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

Содержание компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций представлено в рабочей программе по соответствующей дисциплине (таблица 1).

### 3. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций, шкалы оценивания

Таблица 1

Этап промежуточной аттестации	Компетенции, сформированность которых оценивается	Показатели	Критерии сформированности компетенций
1. Тестирование	ОПК-1	Число ответов на задания тестового типа, соответствующих эталону ответа	Число ответов на задания, соответствующих эталону ответа, – более 70%
2. Собеседование по теоретическим вопросам	ОПК-1	Правильность ответов на вопросы	<p><b>5 баллов:</b> даны полные исчерпывающие ответы на все вопросы, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал высокий уровень теоретических знаний, полученных в ходе изучения основной и дополнительной литературы;</p> <p><b>4 балла:</b> даны ответы на все вопросы, в ходе ответов обучающийся продемонстрировал достаточный уровень знаний, в ходе ответов на отдельные вопросы (1-2) возможны несущественные ошибки и неточности;</p> <p><b>3 балла:</b> даны безошибочные ответы на основные вопросы, в ходе ответа возможны отдельные несущественные ошибки и неточности;</p> <p><b>2 балла:</b> ответы на основные вопросы содержат принципиальные ошибки;</p> <p><b>1 балл:</b> обучающийся продемонстрировал отдельные малозначимые представления об обсуждаемом вопросе;</p> <p><b>0 баллов:</b> отказ от ответа.</p>

#### 4. Примеры оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

##### 1. Примеры оценочных средств для проведения контроля текущей успеваемости

###### Вопросы для собеседования

1. Какая жидкость называется идеальной?
2. Объясните природу сил внутреннего трения.
3. Как определить силу внутреннего трения для установившегося ламинарного течения жидкости?
4. Что называется градиентом скорости?
5. В каких единицах измеряется коэффициент вязкости жидкости в системе СИ ?
6. Какое течение называется ламинарным, турбулентным?
7. Что характеризует число Рейнольдса?
8. Запишите и проанализируйте формулу Пуазейля.
9. Что называется гидравлическим сопротивлением?
10. Какое течение называется стационарным?
11. С помощью каких физических методов можно определить коэффициент вязкости?
12. Как определить вязкость жидкости с помощью вискозиметра Гесса?

###### *Типовой вариант теста текущего контроля*

1. Уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси описывается следующей формулой.

a.  $\vec{M} = [\vec{R}, \vec{F}]$

b.  $\vec{M} = J\vec{\beta}$

c.  $M = V^2/R$

d.  $\vec{M} = \vec{\beta}R$

2. Момент силы относительно оси вращения – это ....

- a. векторное произведение силы на радиус-вектор точки её приложения
- b. скалярная величина, аналог силы в уравнении динамики вращательного движения
- c. производная от силы по времени
- d. сила, делённая на радиус вращения

3. Момент силы относительно точки определяется выражением ....

- a.  $a_n = V^2/R$
- b.  $\vec{F} = m\vec{a}$
- c.  $a_\tau = \beta R$
- d.  $M = J\beta$

4. Свободные оси – это ....

- a. оси вращения, которые не закреплены
- b. оси вращения, совпадающие по направлению с осями координат
- c. такие оси, в точках крепления которых, при вращении силы не действуют
- d. оси вращения перпендикулярные друг к другу и вектору приложенной силы

5. Аналогом массы в уравнении динамики вращательного движения является ..

- a. момент инерции
- b. момент вращения
- c. угловой момент
- d. момент движения

## 2. Примеры оценочных средств для проведения рубежного контроля

### *Рубежный контроль по разделу: «Основы динамики».*

#### **Вопросы для устного собеседования:**

1. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс тела. Сила.
2. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная и методы ее измерения.
3. Сила тяжести и вес тела. Гравитационная и инертная масса тел. Напряженность гравитационного поля. Принцип суперпозиции.
4. Силы упругости. Деформация растяжения (сжатия), сдвига, кручения, изгиба.
5. Силы трения. Трение покоя, трение скольжения. Трение качения. Вязкое трение.
6. Момент импульса и момент силы относительно точки. Уравнение моментов для материальной точки.
7. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса для тела, вращающегося относительно неподвижной оси.
8. Момент инерции тел и его вычисление. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Свободные оси вращения.

**Типовой вариант теста к рубежному контролю по теме: «Биофизика клетки (ч.2)».**

**1. Когда расстояние между двумя точками тела остается неизменным его называют**

- 1) абсолютно твердым телом
- 2) прочным телом
- 3) материальным телом.

**2. Векторная величина, представляющая собой меру механического воздействия одних тел на другие – это**

- 1) механическое воздействие;
- 2) сила;
- 3) удар.

**3. Материальной точкой называется**

1) абсолютно твердое тело, размерами которого можно пренебречь, сосредоточив всю массу тела в точке.

2) точка, сосредоточенная в центре тела

**4. Действия системы сил на одно и то же твердое тело, производя одинаковые воздействия называются:**

- 1) эквивалентными;
- 2) внутренними;
- 3) внешними.

**5. Если система сил эквивалентна одной силе, то эта сила называется**

- 1) уравновешенной
- 2) равнодействующей
- 3) сосредоточенной

**3. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Пример итогового теста для проведения промежуточной аттестации.

**Задание 1.1**

Два тела брошены под одним и тем же углом к горизонту с начальными скоростями  $V_0$  и  $2V_0$ . Если сопротивлением воздуха пренебречь, то отношение дальностей полета тел  $S_2/S_1$  равно...

**Варианты ответов:**

1)	$2\sqrt{2}$	3)	2
2)	4	4)	$\sqrt{2}$

**Задание 1.2**

Тело брошено с поверхности Земли со скоростью  $20 \text{ м/с}$  под углом  $45^\circ$  к горизонту. Определите радиус кривизны в верхней точке траектории.

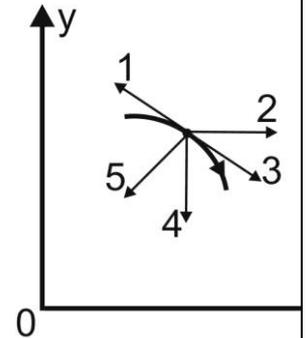
Сопротивлением воздуха пренебречь,  $g \neq 10 \text{ / } ^2$ .

**Варианты ответов:**

1)	80 м	3)	10 м
2)	20 м	4)	30 м

**Задание 1.3**

В поле силы тяжести тело брошено под углом к горизонту. На рисунке изображен нисходящий участок траектории тела (черная линия). Тангенциальное ускорение тела совпадает по направлению с вектором...

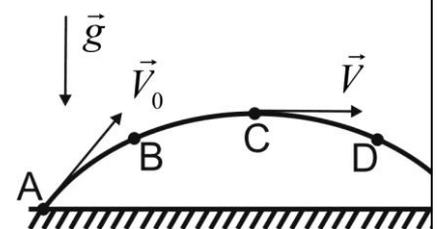


**Варианты ответов:**

1)	1	2)	4
3)	3	5)	5
4)	2		

**Задание 1.4**

Камень бросили под углом к горизонту со скоростью  $V_0$ . Сопротивлением воздуха пренебречь. Как изменяется модуль нормальной составляющей  $a_n$  и тангенциальной составляющей  $a_\tau$  вектора ускорения камня на участке  $BCD$ ?



<b>Варианты ответов:</b>	
1)	На участке траектории $BC$ – $a_n < 0$ ; на участке траектории $CD$ – $a_n > 0$ .
2)	Полное ускорение камня переменное.
3)	В точке $C$ траектории полное ускорение камня равно нулю.
4)	На участке $BC$ траектории тангенциальное ускорение $a_\tau < 0$ ; на участке $CD$ – $a_\tau > 0$ .

### Задание 1.5

<p>Материальная точка движется по окружности. Зависимость ее скорости от времени приведена на рисунке. Нормальная составляющая вектора ускорения частицы максимальна в момент времени...</p>	
--	--

### Варианты ответов:

1)	$t_1$	3)	$t_2$
2)	$t_3$	4)	$t_4$

### Задание 1.6

Зависимости тангенциального ускорения от времени для тела, движущегося по окружности с постоянной по модулю скоростью, изображены на рисунке...

### Варианты ответов:

1)		3)	
2)		4)	

### Задание 1.7

Частица движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости отрицательна, то модуль нормального ускорения...

**Варианты ответов:**

1)	уменьшается	3)	не изменяется
2)	увеличивается		

**Задание 1.8**

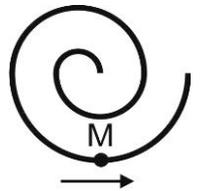
Частица движется по окружности с постоянным тангенциальным ускорением. Если проекция тангенциального ускорения на направление скорости положительна, то модуль нормального ускорения...

**Варианты ответов:**

1)	не изменяется	3)	уменьшается
2)	увеличивается	)	

**Задание 1.9**

Частица движется по спирали с постоянной по модулю скоростью в направлении, указанном на рисунке стрелкой. Модуль нормального ускорения частицы...

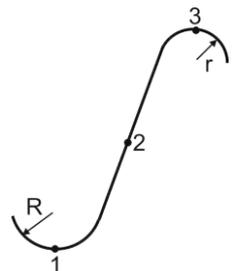


**Варианты ответов:**

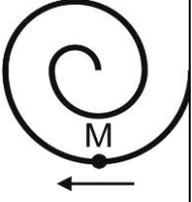
1)	уменьшается	3)	увеличивается
2)	не изменяется		

**Задание 1.10**

Материальная точка движется с постоянной по модулю скоростью вдоль плоской кривой. Полное ускорение частицы максимально...



**Варианты ответов:**

1)	в точке 2 ее траектории	3)	в точке 3 ее траектории
2)	в точке 1 ее траектории		
<b>Задание 1.11</b>			
Частица движется по спирали с постоянной по модулю скоростью в направлении, указанном на рисунке стрелкой. Модуль полного ускорения частицы...			
<i>Варианты ответов:</i>			
1)	увеличивается	3)	уменьшается
2)	не изменяется		
<b>Задание 1.12</b>			
Частица движется по спирали в направлении, указанном на рисунке стрелкой. Модуль ее нормального ускорения не изменяется. Модуль скорости частицы...			
<i>Варианты ответов:</i>			
1)	уменьшается	3)	увеличивается
2)	не изменяется		
<b>Задание 1.13</b>			

Материальная точка М движется по окружности со скоростью  $\dot{V}$ . На рис.А показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\dot{\tau}$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\dot{V}$  на это направление). На рис.В укажите направление вектора полного ускорения точки М.

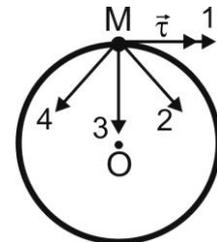
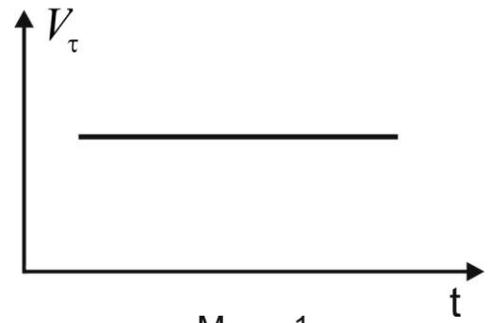


Рис.А Рис.В

**Варианты ответов:**

1)	1	3)	2
2)	3	4)	4

**Задание 1.14**

Материальная точка М движется по окружности со скоростью  $\dot{V}$ . На рис.А показан график зависимости  $V_\tau$  от времени ( $\dot{\tau}$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\dot{V}$  на это направление). На рис.В укажите направление вектора ускорения материальной точки М в момент времени  $t_2$ .

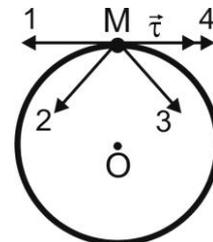
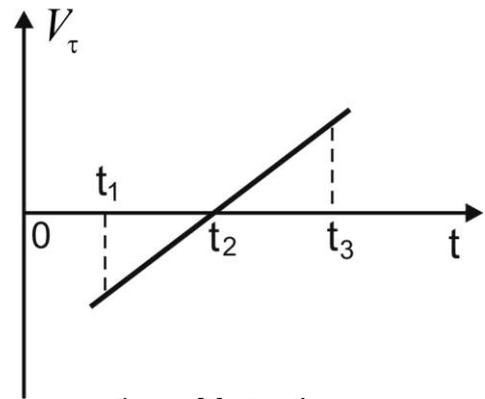


Рис.А Рис.В

**Варианты ответов:**

1)	4	3)	3
----	---	----	---

2)	2	4)	1
----	---	----	---

**Задание 1.15**

Частица движется по окружности со скоростью  $\dot{V}$ . На рис.А показан график зависимости проекции скорости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\dot{V}$  на это направление). На рис.В укажите направление вектора полного ускорения точки.

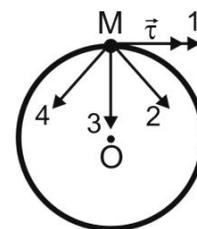
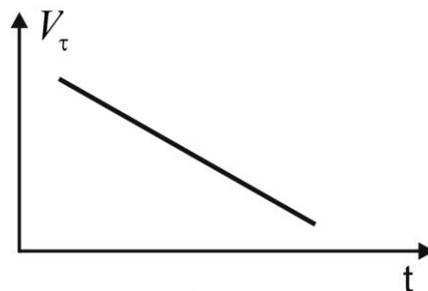


Рис.А Рис.В

**Варианты ответов:**

1)	4	3)	1
2)	3	4)	2

**Задание 1.16**

Материальная точка М движется по окружности со скоростью  $\dot{V}$ . На рис.А показан график зависимости  $V_\tau$  от времени ( $\vec{\tau}$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\dot{V}$  на это направление). На рис.В укажите направление вектора ускорения точки М в момент времени  $t_1$ .

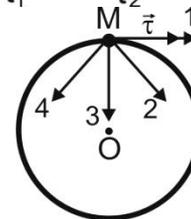
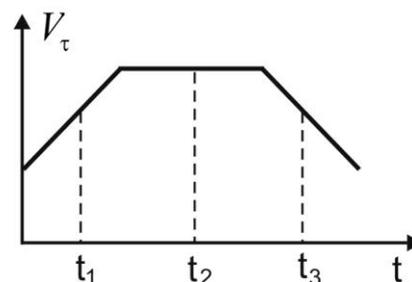


Рис.А Рис.В

**Варианты ответов:**

1)	3	3)	4
2)	2	4)	1

### Задание 1.17

Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\dot{V}$ . На рис.А показан график зависимости  $V_\tau$  от времени ( $\tau$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\dot{V}$  на это направление). На рис.В укажите направление вектора ускорения точки  $M$  в момент времени  $t_2$ .

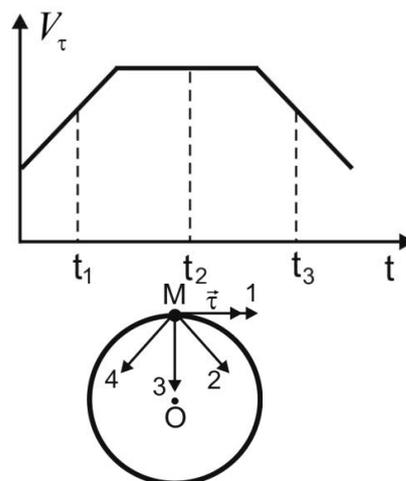


Рис.А Рис.В

#### Варианты ответов:

1)	3	2)	1
2)	2	4)	4

### Задание 1.18

Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\dot{V}$ . На рис.А показан график зависимости  $V_\tau$  от времени ( $\tau$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\dot{V}$  на это направление). На рис.В укажите направление вектора ускорения точки  $M$  в момент времени  $t_3$ .

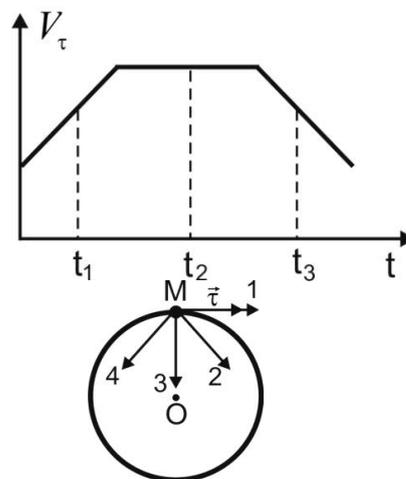


Рис.А Рис.В

#### Варианты ответов:

1)	1	2)	4
2)	2	4)	3

### Задание 1.19

Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $\dot{V}$ . На рис.А показан график зависимости  $V_\tau$  от времени ( $\dot{\tau}$  – единичный вектор положительного направления,  $V_\tau$  – проекция  $\dot{V}$  на это направление). На рис.В укажите направление вектора ускорения точки  $M$  в момент времени  $t_1$ .

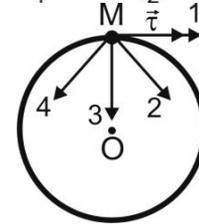
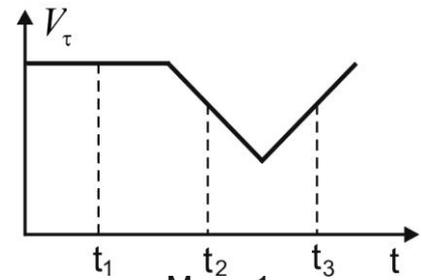


Рис.А Рис.В

**Варианты ответов:**

1)	4	3)	1
2)	2	4)	3

**Вопросы для собеседования**

1. Классическая механика. Пространство и время в классической механике. Релятивистские и квантовые границы применимости классической механики.
2. Перемещение, скорость, ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
3. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными характеристиками точек вращающегося тела.
4. Динамика материальной точки. Законы Ньютона и их физическое содержание.
5. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек и его свойства.
6. Движение тела с переменной массой. Реактивное движение.
7. Момент импульса материальной точки относительно оси вращения. Закон изменения момента импульса во времени.
8. Момент импульса твердого тела относительно закрепленной оси. Момент инерции твердого тела.
9. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера.