

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Минат Шаварович

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.06.2025 11:15:16

Уникальный программный ключ:

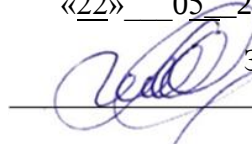
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры
«22» 05 2025г., протокол № 10

 Заведующий кафедрой
С-А.Ю. Муртазаев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация

**«Проектирование, строительство и эксплуатация уникальных
бальнеологических, рекреационных, спортивных объектов и сооружений»**

Квалификация

Инженер-строитель

Исполнитель

 Махматхаджиева Р.С.

Грозный, 2025

ПАСПОРТ
ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Код по ФГОС	Индикаторы достижения / Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.1 Знает основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности; ОПК-1.2 Умеет применять основные законы математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации уникальных зданий и сооружений; ОПК-1.3 Владеет методами использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области строительства уникальных зданий и сооружений.
ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.1 Знает способы и методики выполнения исследования, формулирует цели, задачи и план исследования; ОПК-11.3 Умеет обрабатывать результаты математического моделирования, выполнять и контролировать выполнение документального исследования технической информации о профильном объекте строительства. ОПК-11.4 Владеет навыками документации результатов исследования, оформления ответной документации, представления и защиты результатов проведённого исследования.

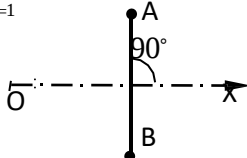
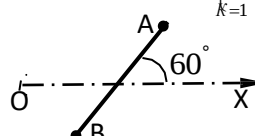
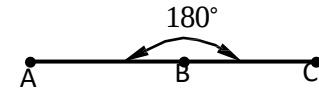
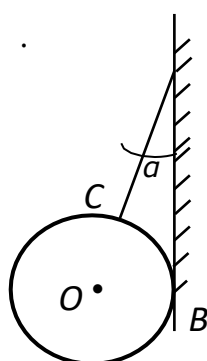
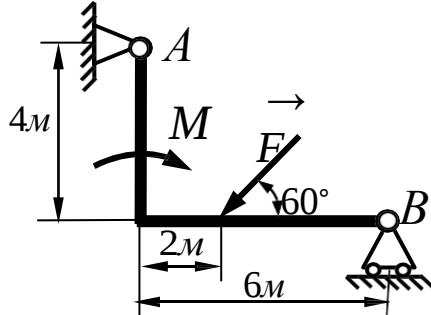
1. Оценочные средства

1.1. Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

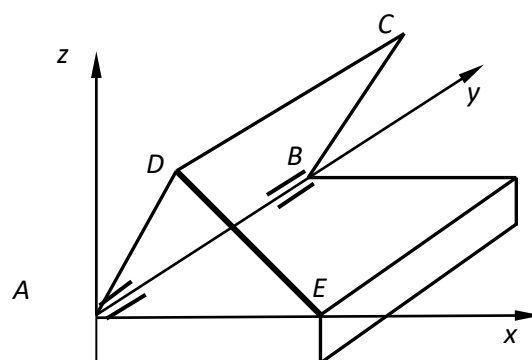
1. Что изучает теоретическая механика? Что называется: механическим движением, материальной точкой, системой материальных точек или тел, абсолютно твёрдым телом, механической силой, системой сил?
2. Что изучает статика? Перечислите аксиомы статики.
3. Как спроецировать вектор силы на ось и на плоскость?
4. Что называется связью, силой реакции связи? Покажите виды связей и их реакции.
5. Дайте определение системы сходящихся сил. Запишите уравнения равновесия для пространственной и плоской систем сходящихся сил. Сформулируйте теорему о равновесии трёх непараллельных сил.
6. Как определяется момент силы относительно точки и оси. Сформулируйте теорему Вариньона. Что называется, парой сил? Чему равен момент пары?
7. Условия равновесия плоско произвольной системы сил.
8. Сформулируйте теорему Пуансо.
9. Системы статически определимые и статически неопределимые. Способы решения статически неопределённых задач.
10. Произвольно пространственной система сил.
11. Условия равновесия произвольно пространственной системы сил.

12. Сформулируйте и запишите закон трения скольжения. Что такое коэффициент трения скольжения?
13. Запишите условия равновесия пространственной произвольной системы сил.
14. Что называется центром тяжести тела? Запишите способы определения координат центров тяжести однородных тел.

1.2. Рубежный контроль (Образец задания 1-ой рубежной аттестации)

Образец варианта	Теоретическая механика <u>Вариант №1</u>
1. В каких случаях произвольно-плоская система сил будет находится в равновесии? (a) $\begin{cases} \sum_{k=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{k=1}^n m_A(F_K) = 0; \\ \sum_{k=1}^n m_B(F_K) = 0; \end{cases}$ 	(б) $\begin{cases} \sum_{k=1}^n F_{KX} = 0; \\ \sum_{k=1}^n m_A(F_K) = 0; \\ \sum_{k=1}^n m_B(F_K) = 0; \end{cases}$ (в) $\begin{cases} \sum_{k=1}^n m(F_K) = 0; \\ \sum_{k=1}^n m_B(F_K) = 0; \\ \sum_{k=1}^n m_C(F_K) = 0; \end{cases}$   2 балла
2. К вертикальной гладкой стене AB подвешен на тросе AC однородный шар O. Трос составляет со стеной угол $\alpha = 60^\circ$, вес шара $G = 100 \text{ Н}$. Определить натяжение троса T и давление N шара на стену. 4 балла Ответ: $N = 173 \text{ Н};$	
3. Определить реакции опор заданной конструкции, если $M = 8 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $F = 4 \text{ кН}$. 6 баллов	

4. Крышка прямоугольного ящика $ABCD$ подперта палочкой DE . Вес крышки 200 Н ; $AD=AE$ $\angle DAE=60^\circ$. Определить реакции шарниров A и B , а также усилие S в палочке, пренебрегая ее весом.



8 баллов

3 семестр

1.4 Текущий контроль (Образец задания по текущему контролю)

ЗАДАНИЕ № 3

№	Содержание задания
1	Момент силы относительно точки.
2	Теорема о параллельном переносе силы (Лемма Пуансо).
3	Три формы равновесия плоско произвольной системы сил.
4	Какая из схем сил реакций связей показана верно?
5	Определить величину главного момента при приведении системы сил к точке A если : $F_1 = 36\text{ кН}$; $F_2 = 18\text{ кН}$; $m = 45\text{ кН} \cdot \text{м}$; 2 м

Вопросы к 2-ой рубежной аттестации

1. Что изучает кинематика? Запишите три способа задания движения точки.
2. Как определяется скорость точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
3. Как определяется ускорение точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
4. Что называется поступательным движением тела? Основные свойства поступательного движения тела.
5. Что называется вращательным движением тела вокруг неподвижной оси? Угловая скорость и угловое ускорение тела.
6. Законы равномерного и равнопеременного вращения тела.
7. Скорости и ускорения отдельных точек вращающегося тела.
8. Плоско параллельное движение. Скорость и ускорение при плоско параллельном движении тела. Мгновенный центр скоростей, Мгновенный центр ускорений.
9. Сложное движение точки. Определение скорости и ускорения при сложном составном движении тела.

Рубежный контроль (Образец задания 2-ой рубежной аттестации)

Образец варианта *Теоретическая механика* Вариант №11

1. Укажите правильные выражения для касательного (тангенциального), нормального (центростремительного) и полного ускорений.

$$a) \quad a_{\tau} = \frac{d^2 r}{dt^2}; \quad a_n = \frac{d^2 S}{dt^2}; \quad a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{\frac{d^2 r}{dt^2}^2 + \frac{d^2 S}{dt^2}^2};$$

$$б) \quad a_{\tau} = \frac{dV}{dt}; \quad a_n = \frac{d\varphi}{dS}; \quad a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2} = \sqrt{\left(\frac{dV}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\varphi}{dS}\right)^2};$$

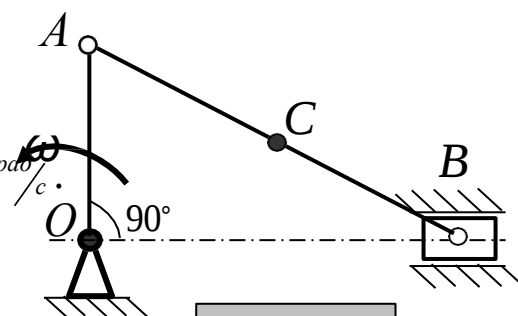
26балла

$$в) \quad a_{\tau} = \frac{dV}{dt}; \quad a_n = \frac{V^2}{\rho}; \quad a = \sqrt{a_{\tau}^2 + a_n^2} = \sqrt{\left(\frac{dV}{dt}\right)^2 + \left(\frac{V^2}{\rho}\right)^2};$$

2. Для данного положения механизма

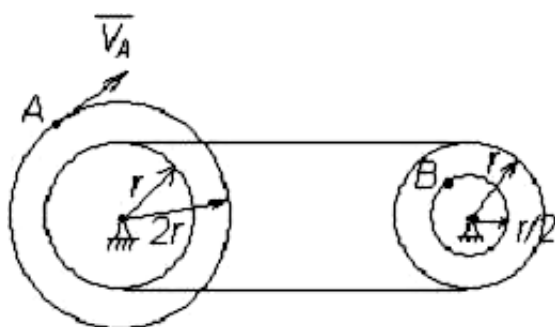
определить скорость точки C середины
шатуна AB , если угловая скорость $\omega = 1 \text{ рад/с}$.

Длины звеньев: $OA = 0,3 \text{ м}$; $AB = 0,5 \text{ м}$.



4 балла

3. Два шкива соединены ременной передачей. Точка A одного из шкивов
имеет скорость $V_A = 20 \text{ см/с}$. Определить точки B другого шкива



6 баллов

4. При отходе от станции скорость поезда возрастает равномерно и достигает
величины 72 км/ч через 3 мин. после отхода; путь расположен на закруглении радиуса 800 м .
Определить касательное, нормальное, и полное ускорение поезда через 2 минуты после
момента отхода от станции.

8 баллов

Образец билета к зачёту

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ № 2

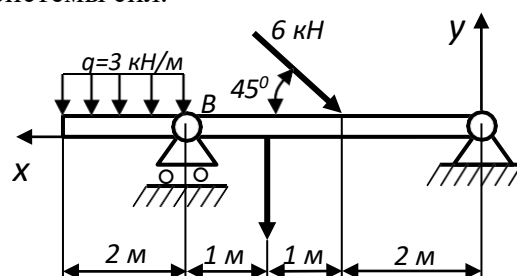
По дисциплине: «Теоретическая механика»

1. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.

2. Мгновенный центр скоростей

3. Задача:

Определить реакции опор балки AB .



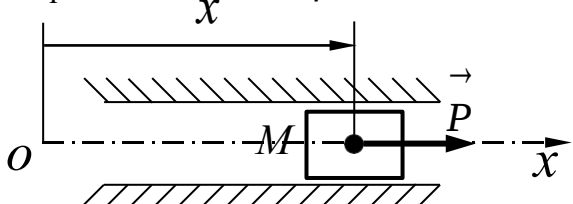
Вопросы к зачёту

1. Что изучает теоретическая механика? Что называется: механическим движением, материальной точкой, системой материальных точек или тел, абсолютно твёрдым телом, механической силой, системой сил?
2. Что изучает статика? Перечислите аксиомы статики.
3. Как спроецировать вектор силы на ось и на плоскость?
4. Что называется связью, силой реакции связи? Покажите виды связей и их реакции.
5. Дайте определение системы сходящихся сил. Запишите уравнения равновесия для пространственной и плоской систем сходящихся сил. Сформулируйте теорему о равновесии трёх непараллельных сил.
6. Как определяется момент силы относительно точки и оси. Сформулируйте теорему Вариньона. Что называется парой сил? Чему равен момент пары?
7. Сформулируйте теорему Пуансо. Запишите три формы условий равновесия для плоской произвольной системы сил.
8. Системы статически определимые и статически неопределимые. Способы решения статически неопределимых задач?
9. Какие варианты приведения пространственной произвольной системы сил к простейшему виду? Запишите условия равновесия пространственной произвольной системы сил.
10. Что называется центром тяжести тела? Перечислите способы определения координат центров тяжести однородных тел.
11. Что изучает кинематика? Запишите три способа задания движения точки.
12. Как определяется скорость точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
13. Как определяется ускорение точки при: векторном способе задания движения точки, координатном способе задания движения точки и естественном способе задания движения точки?
14. Запишите законы изменения скорости и пути при равномерном и равнопеременном движении точки.
15. Что называется поступательным движением тела?
16. Что называется вращательным движением тела вокруг неподвижной оси?
17. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Законы равномерного и равнопеременного вращения тела.
18. Скорости и ускорения отдельных точек вращающегося тела.
19. Плоско параллельное движение. Скорость и ускорение при плоско параллельном движении тела. Мгновенный центр скоростей. Мгновенный центр ускорений.
20. Сложное движение точки. Определение скорости и ускорения при сложном составном движении тела.

4 семестр

Текущий контроль (Образец задания по текущему контролю)

ЗАДАНИЕ № 2

№	Содержание задания
1	Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
2	Решение первой задачи динамики точки (определение сил по заданному движению).
3	Решение второй задачи динамики точки (определение закона движения точки).
4	Дифференциальное уравнение затухающих колебаний точки имеет вид . . . а) $\ddot{x} + 2n\dot{x} + k^2x = 0$; б) $\ddot{x} + 2n\dot{x} + k^2x = H \sin \omega t$; в) $\ddot{x} + k^2x = 0$;
5	Найти уравнения движения тела М массой m принимаемого за материальную точку и находящегося под действием переменной силы $P = 3\sqrt{x}$ при начальных условиях : $x_0 = 0$; $\dot{x}_0 = 16 \frac{м}{с}$. Коэффициент трения скольжения $f = 0$. 

Рубежный контроль (Образец задания 1-ой рубежной аттестации)

образец варианта Теоретическая механика Вариант №1

1. Центром масс механической системы называют...

а)

б)

в)

геометрическую точку С
положение которой
относительно выбранной
системы отсчёта
определяется радиусом
вектором:
 $\vec{r} = \vec{r}_C$

$$R^* = \sum_{k=1}^n F_k ?$$

геометрическую точку С
положение которой
относительно выбранной
системы отсчёта
определяется радиусом
вектором:
 $\vec{r} = \sum_{k=1}^n m_k \vec{r}_k$

$$R = \frac{\sum_{k=1}^n m_k}{M}$$

геометрическую точку С
положение которой
относительно выбранной
системы отсчёта
определяется радиусом
вектором:
 $\vec{r}_2 = \vec{r}_1 + \Delta \vec{r}$

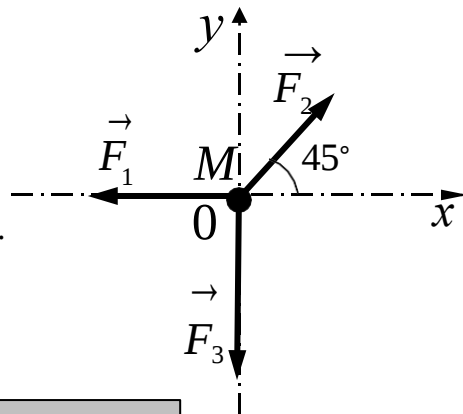
26балла

2. Материальная точка движется под

действием системы сил $F_1 = 18\text{ Н}$,

$F_2 = 30\text{ Н}$, $F_3 = 25\text{ Н}$, $m = 2\text{ кг}$.

Определить величину ускорения точки.



4балла

3. Дифференциальное уравнение колебательного движения груза,

подвешенного к пружине, имеет вид $\square\square + 20x = 0$.

Определить массу груза, если коэффициент жёсткости пружины

$C = 150 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$, ?

6 баллов

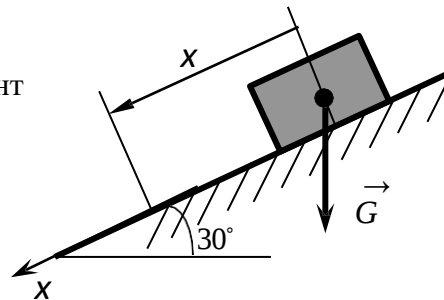
4. По наклонной плоскости составляющей

с горизонтом $\alpha = 30^\circ$ спускается

тело без начальной скорости. Коэффициент трения скольжения тела по наклонной плоскости равен нулю. Определить

закон движения данного тела

по наклонной плоскости?



8баллов

Вопросы к 1-ой рубежной аттестации

1. Введение в динамику. Основные понятия и определения. Законы динамики.
2. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения точки в проекциях на декартовые и естественные оси. Прямая и обратная задачи динамики точки.
3. Решение прямой и обратной задач для прямолинейного и криволинейного движения точки.
4. Колебательное движение точки. Свободные колебание точки.
5. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.
6. Динамика относительного движения материальной точки
7. Общие теоремы динамики точки. Две меры механического движения.
8. Импульс силы.

9. Теорема об изменении количества движения точки. Следствия теоремы.
10. Теорема об изменении момента количества движения точки (теорема моментов). Следствия теоремы.
11. Механическая система. Дифференциальные уравнения движения механической системы
12. Центр масс механической системы. Теорема о движении центра масс.
13. Моменты инерции тел.
14. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. Следствия теоремы.

7.7. Рубежный контроль (Образец задания 2-ой рубежной аттестации)

образец варианта Теоретическая механика Вариант №2

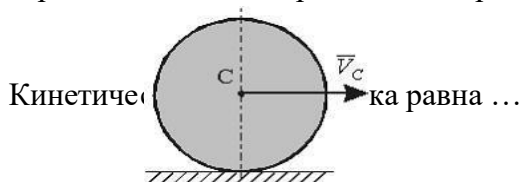
1. Укажите формулу выражающая уравнение Лагранжа II рода

$$a) \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial T}{\partial q} = Q_i; \quad \hat{a}) \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}} \right) - \frac{\partial T}{\partial q} = Q_i;$$

$$\hat{a}) \quad \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i; \quad \tilde{a}) \quad \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{dT}{dq_i} \right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = Q_i;$$

2 балла

2. Однородный сплошной диск массы $m = 1 \text{ кг}$ катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска равна $V = 6 \text{ м/с}$.



4 балла

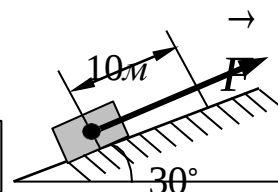
3. Кинетическая энергия системы с одной степенью свободы равна $T = 24s^2$, обобщенная сила $Q_s = 5s + 3$, где s – обобщенная координата.

Определить значение ускорения системы при $s = 9$...

6 баллов

4. Тело весом $G = 455 \text{ Н}$ перемещается вверх под действием силы $F = 2 \text{ кН}$ по наклонной плоскости на величину $S = 10 \text{ м}$. Пренебрегая трением определить сумму работ всех сил действующих на заданное тело.

8 баллов



Вопросы к 2-ой рубежной аттестации

1. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работ сил тяжести, упругости и трения.

2. Кинетическая энергия точки и тела.
3. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
4. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
5. Кинетическая энергия в различных случаях движения твёрдого тела.
6. Дифференциальные уравнения тела при поступательном, вращательном, плоско параллельном движения твёрдого тела.
7. Элементы аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей.
8. Обобщённые координаты и число степеней свободы механической системы.
9. Обобщённая сила. Идеальные связи.
10. Принцип возможных перемещений.
12. Уравнения Лагранжа второго рода.

Вопросы к экзамену

1. Предмет динамики. Основные понятия и определения динамики: материальная точка, масса, сила, основные задачи динамики. Законы механики Галилея-Ньютона.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Движение точки по заданной гладкой неподвижной поверхности. Относительное движение материальной точки.
3. Количество движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения точки.
4. Момент количества движения материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки.
5. Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
6. Принцип Даламбера для материальной точки.
Дифференциальное уравнение поступательного движения твёрдого тела.
Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки.
7. Введение в динамику системы. Механическая система
Классификация сил, действующих на механическую систему.
8. Дифференциальные уравнения движения системы.
9. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.
10. Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы.
11. Момент количества движения механической системы.
12. Кинетическая энергия механической системы.
Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
13. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.
14. Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работ сил тяжести, упругости и трения.
15. Кинетическая энергия точки и тела.
16. Теорема об изменении кинетической энергии точки.
17. Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.
18. Кинетическая энергия в различных случаях движения твёрдого тела.
19. Дифференциальные уравнения тела при поступательном, вращательном, плоско параллельном движения твёрдого тела.
20. Элементы аналитической механики. Связи и их уравнения. Классификация связей.
21. Обобщённые координаты и число степеней свободы механической системы.
22. Обобщённая сила. Идеальные связи.
23. Принцип возможных перемещений.
24. Уравнения Лагранжа второго рода.

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

БИЛЕТ № 18

по дисциплине: «Теоретическая механика»

1. Элементарная работа силы. Работа на конечном пути . Мощность .

2. Две меры механического движения .

3. Задача:

Хоккеист, находясь на расстоянии 10м от ворот, клюшкой сообщает шайбе, лежащей на льду, скорость 8 м/с . Шайба, скользя по поверхности, влетает в ворота со скоростью $7,7 \text{ м/с}$. Определить коэффициент трения между шайбой и поверхностью льда.

Утверждено на заседании кафедры

Протокол № от г. Зав. кафедрой _____