

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Спеціальність – фізика.

Семестр № 6.

Навчальний предмет: механіка суцільних середовищ.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1**

1. Поверхневі та масові сили, вектор напруження, формула Коші, тензор напруження.
2. Теплопровідність у нестисливій рідині.
3. Застосування формули Тейлора для обчислення алгебраїчних виразів і оцінки похибки. Опишіть метод у цілому і наведіть приклад використання.
4. Виконав лінеаризацію повної системи рівнянь в'язкої рідини, вивчити поведінку її малих відхилень від стану рівноваги. Отримати закон дисперсії поперечних хвиль.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця.  
Протокол № 4 від 15 березня 2018 р.

*В. о. зав. кафедрою* \_\_\_\_\_ Рашба Г.І. *Екзаменатори* \_\_\_\_\_ Апостолов С.С.

\_\_\_\_\_ Рашба Г.І.

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Спеціальність – фізика.

Семестр № 6.

Навчальний предмет: механіка суцільних середовищ.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2**

1. Звукові хвилі.
2. Пуазейлева течія.
3. Метод Лагранжа обчислення зворотної функції. Опишіть метод у цілому і наведіть приклад використання.
4. Отримати явний вид закону дисперсії звукової хвилі у в'язкій рідині з урахуванням впливу теплопровідності.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця.  
Протокол № 4 від 15 березня 2018 р.

*В. о. зав. кафедрою* \_\_\_\_\_ Рашба Г.І. *Екзаменатори* \_\_\_\_\_ Апостолов С.С.

\_\_\_\_\_ Рашба Г.І.

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Спеціальність – фізика.

Семестр № 6.

Навчальний предмет: механіка суцільних середовищ.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 3**

1. Поняття про поле. Похідна за часом функції точки та інтеграла за об'ємом.
2. Енергія і імпульс звукових хвиль.
3. Метод розв'язання сингулярно-збурених диференціальних рівнянь. Опишіть метод у цілому і наведіть приклад використання.
4. Використовуючи рівняння нерозривності та рівняння руху ідеальної рідини отримати у лінійному стосовно збурення наближенні швидкість звуку у такій системі через ізотермічний модуль всебічного стиснення  $K_T = \rho \left( \frac{\partial P}{\partial \rho} \right)_T$ .

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця.  
Протокол № 4 від 15 березня 2018 р.

*В. о. зав. кафедрою* \_\_\_\_\_ Рашба Г.І. *Екзаматори* \_\_\_\_\_ Апостолов С.С.

\_\_\_\_\_ Рашба Г.І.

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Спеціальність – фізика.

Семестр № 6.

Навчальний предмет: механіка суцільних середовищ.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 4**

1. Поглинання звуку у рідині.
2. Локально-рівноважний стан. Основи термодинаміки та рівняння зміни внутрішньої енергії та ентропії.
3. Метод перевалу для обчислення інтегралів. Опишіть метод у цілому і наведіть приклад використання.
4. Отримати лінеаризовану систему рівнянь, які описують малі коливання в ідеальній рідині. Розкладаючи розв'язки цих рівнянь у ряд (інтеграл) Фур'є по повній системі функцій  $\exp[i(\vec{q}\vec{r} - \omega t)]$  знайти закон дисперсії звукової хвилі  $\omega = \omega(k)$  і визначити характер її поляризації.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця.  
Протокол № 4 від 15 березня 2018 р.

*В. о. зав. кафедрою* \_\_\_\_\_ Рашба Г.І. *Екзаматори* \_\_\_\_\_ Апостолов С.С.

\_\_\_\_\_ Рашба Г.І.

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Спеціальність – фізика.

Семестр № 6.

Навчальний предмет: механіка суцільних середовищ.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 5**

1. Коливальний рух у в'язкій рідині.
2. Рівняння Ейлера.
3. Метод Лапласа для обчислення інтегралів. Опишіть метод у цілому і наведіть приклад використання.
4. Дослідити можливість застосування формул квазістатичної термодинаміки при визначенні величини швидкості розповсюдження звуку у повітрі, вважаючи, що час утворення локальних термодинамічних характеристик по порядку величини близький до середнього часу вільного пробігу молекул газу  $\tau \sim 10^{-10}$  с.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця.

Протокол № 4 від 15 березня 2018 р.

*В. о. зав. кафедрою* \_\_\_\_\_ Рашба Г.І. *Екзаменатори* \_\_\_\_\_ Апостолов С.С.

\_\_\_\_\_ Рашба Г.І.

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Спеціальність – фізика.

Семестр № 6.

Навчальний предмет: механіка суцільних середовищ.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 6**

1. Закон зміни імпульсу. Тензор густини потоку імпульса.
2. Рівняння Нав'є-Стокса.
3. Метод Ван-дер-Поля для вирішення рівняння нелінійних коливань. Опишіть метод у цілому і наведіть приклад використання.
4. Зв'язати зміну температури при зміні густини рідини у звуковій хвилі зі швидкістю розповсюдження звуку.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця.

Протокол № 4 від 15 березня 2018 р.

*В. о. зав. кафедрою* \_\_\_\_\_ Рашба Г.І. *Екзаменатори* \_\_\_\_\_ Апостолов С.С.

\_\_\_\_\_ Рашба Г.І.

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Спеціальність – фізика.

Семестр № 6.

Навчальний предмет: механіка суцільних середовищ.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 7**

1. Дисипація енергії у в'язкій рідині.
2. Коливальний рух у в'язкій рідині.
3. Застосування інтегрування частинами до асимптотичного обчислення інтегралів. Опишіть метод у цілому і наведіть приклад використання.
4. Обчислити швидкість звуку в ідеальному газі і газі Ван-дер-Ваальса, виходячи з її термодинамічного визначення  $u = \sqrt{\left(\frac{\partial P}{\partial \rho}\right)_S}$ .

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця.  
Протокол № 4 від 15 березня 2018 р.

*В. о. зав. кафедрою* \_\_\_\_\_ Рашба Г.І. *Екзаменатори* \_\_\_\_\_ Апостолов С.С.

\_\_\_\_\_ Рашба Г.І.

**Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна**

Спеціальність – фізика.

Семестр № 6.

Навчальний предмет: механіка суцільних середовищ.

**ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8**

1. Балансні рівняння зміни густини повної енергії (кінетична енергія плюс внутрішня енергія) у механіці суцільних середовищ.
2. Загальне рівняння переносу тепла.
3. Метод стаціонарної фази. Опишіть метод у цілому і наведіть приклад використання.
4. Якщо взяти до уваги внутрішні моменти сили у суцільному середовищі, то симетрія тензора напруження порушується. Отримати рівняння балансу моменту кількості руху і рівняння для внутрішнього обертання з урахуванням цього впливу.

Затверджено на засіданні кафедри теоретичної фізики імені академіка І.М. Ліфшиця.  
Протокол № 4 від 15 березня 2018 р.

*В. о. зав. кафедрою* \_\_\_\_\_ Рашба Г.І. *Екзаменатори* \_\_\_\_\_ Апостолов С.С.

\_\_\_\_\_ Рашба Г.І.