

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В.Н.КАРАЗІНА

ННІ КФЕ

Кафедра фізики нетрадиційних енерготехнологій і екології

**ЗАТВЕРДЖУЮ
ЗАВІДУВАЧ КАФЕДРИ**

_____ проф. Ткаченко В.І. _____
“ _____ ” _____ 20____ р.

**ФОНД МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ
ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ, ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАВДАННЯ (РГР),
КОЛОКВІУМУ З ДИСЦИПЛІНИ
«Вступ до фаху»**

Вступ до фаху
Бакалаври, 1-й семестр

Питання для усного опитування, обговорення під час виступів студентів, колоквиуму, розгорнутої відповіді при виконанні ІДЗ, РГР, приклади варіантів РГР.

Розділ 1. Види і перетворення енергії

Вступ

1. Предмет фізики, як основи природознавства.
2. Методи фізичних досліджень.
3. Фізичні величини та їх вимірювання.
4. Сучасна фізика і науково-технічний прогрес. Предмет і структура курсу.
5. Математичний апарат та наукові абстракції, що використовуються у даному курсі.

Тема 1. Види енергії

6. Матерія, маса і енергія.
7. Еволюція уявлень про види енергії.
8. Передумови класифікації видів енергії.
9. Класифікація видів енергії.
10. Порівняння видів енергії.

Тема 2. Перетворення енергії

11. Упорядкованість і концентрація енергії.
12. Закономірності перетворення енергії.
13. Зберігання і перенос енергії.

Розділ 2. Фізичні уявлення про механічну, теплову, електромагнітну форми руху матерії і відповідні види енергії

Тема 3. Основи механіки

14. Механічний рух. Система відліку. Відносність руху.
15. Матеріальна точка. Траєкторія. Шлях і переміщення.
16. Швидкість. Додавання швидкостей.
17. Нерівномірний рух. Середня і миттєва швидкості.
18. Рівномірний рух. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівномірному русі
19. Прискорення. Рівноприскорений рух. Графіки залежності кінематичних величин від часу при рівноприскореному русі.
20. Рівномірний рух по колу. Період і частота.
21. Лінійна і кутова швидкості. Доцентрове прискорення.
22. Перший закон Ньютона. Інерціальні системи відліку.
23. Взаємодія тіл. Маса. Сила. Додавання сил.
24. Другий закон Ньютона.
25. Третій закон Ньютона.
26. Гравітаційні сили. Закон всесвітнього тяжіння.
27. Сила тяжіння. Рух тіла під дією сили тяжіння.
28. Вага тіла. Невагомість.
29. Сили пружності. Закон Гука.
30. Сили тертя. Коефіцієнт тертя.
31. Момент сили.
32. Умови рівноваги тіла. Види рівноваги.
33. Закони збереження в механіці. Імпульс тіла. Закон збереження імпульсу.
34. Механічна робота.
35. Кінетична та потенціальна енергія.
36. Закон збереження енергії в механічних процесах.
37. Потужність. Коефіцієнт корисної дії. Прості механізми.
38. Елементи механіки рідин та газів. Тиск.
39. Закон Паскаля для рідин та газів. Тиск нерухомої рідини на дно і стінки посудини.

40. Архімедова сила. Умови плавання тіл.

Тема 4. Основи молекулярної фізики і термодинаміки

41. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії.

42. Маса і розмір молекул. Стала Авогадро.

43. Ідеальний газ. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.

44. Температура. Шкала абсолютних температур.

45. Рівняння стану ідеального газу. Ізопроееси в газах.

46. Тепловий рух. Внутрішня енергія та способи її зміни. Кількість теплоти.

47. Питома теплоємність речовини.

48. Робота в термодинаміці.

49. Закон збереження енергії в теплових процесах (перший закон термодинаміки).

50. Адіабатний процес.

51. Необоротність теплових процесів. Принцип дії теплових двигунів.

52. Коефіцієнт корисної дії теплового двигуна і його максимальне значення.

53. Властивості газів, рідин і твердих тіл.

54. Пароутворення (випаровування та кипіння). Конденсація. Питома теплота пароутворення.

55. Плавлення і тверднення тіл. Питома теплота плавлення.

56. Теплота згоряння палива.

57. Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.

Тема 5. Основи електродинаміки

58. Електричний заряд. Закон збереження електричного заряду.

59. Закон Кулона.

60. Електричне поле. Напруженість електричного поля. Принцип суперпозиції полів.

61. Провідники в електростатичному полі.

62. Діелектрики в електростатичному полі.

63. Робота електричного поля при переміщенні заряду.

64. Потенціал і різниця потенціалів.

65. Напруга. Зв'язок між напругою і напруженістю однорідного електричного поля.

66. Електроємність. Конденсатори. Електроємність плоского конденсатора.

67. З'єднання конденсаторів.

68. Енергія електричного поля.

69. Електричний струм. Умови існування електричного струму. Сила струму.

70. Закон Ома для ділянки кола.

71. Опір провідників. Послідовне та паралельне з'єднання провідників.

72. Електрорушійна сила.

73. Закон Ома для повного кола.

74. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца.

75. Взаємодія струмів.

76. Магнітне поле.

77. Магнітна індукція.

78. Закон Ампера.

79. Сила Лоренца.

80. Магнітні властивості речовин. Магнітна проникність.

81. Магнітний потік. Явище електромагнітної індукції.

82. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца.

83. Явище самоіндукції. Індуктивність.

84. Енергія магнітного поля.

Розділ 3. Перетворювачі енергії. Принципи теорії перетворення енергії

Тема 6. Перетворювачі енергії

85. Перетворювачі ядерної енергії.
86. Перетворювачі хімічної (атомної) енергії.
87. Перетворювачі пружної енергії.
88. Перетворювачі гравітаційної енергії.
89. Перетворювачі електростатичної енергії.
90. Перетворювачі магнітостатичної енергії.
91. Перетворювачі механічної енергії.
92. Перетворювачі теплової енергії.
93. Перетворювачі електромагнітної енергії.
94. Біологічні перетворювачі енергії.
95. Концентратори енергії.
96. Накопичувачі – акумулятори енергії
- Тема 7. Принципи теорії перетворення енергії
97. Методи теорії перетворювачів енергії.
98. Методи розрахунку перетворювачів енергії.
99. Узагальнений перетворювач енергії.
100. Принципи теорії узагальненого перетворювача енергії

РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНА РОБОТА

ЧАСТИНА 1

1. На скільки балів Ви здали ЗНО з математики?
2. Чи здавали Ви ЗНО з фізики і якщо так, то на скільки балів здали?
3. Лижник, спускаючись прискорено з гори, пройшов 50 м за 5 с. Спустившись, він продовжував рухатися до повної зупинки, пройшовши ще 30 м за 15 с. Знайти середню шляхову швидкість руху.
4. Хлопчик масою 45 кг стоїть на лижах. Довжина кожної лижі 1,5 м, ширина 10 см. Який тиск чинить хлопчик через лижі на сніг? Уважати $g = 10 \text{ м/с}^2$.
5. Тіло масою m , підкинуте вгору, піднялося на деяку висоту h і впало на поверхню Землі. Яку роботу зробила сила тяжіння за час польоту?
6. Хлопчик тягне по горизонтальній поверхні санки масою 8 кг із силою 100 Н за мотузку під кутом 30° до горизонту. Санки рухаються рівномірно. Знайти силу тиску санок на поверхню. Уважати $g = 10 \text{ м/с}^2$.
7. Чому дорівнює при нормальних умовах об'єм повітря масою 29 г? Молярна маса повітря дорівнює 0,029 кг/моль.
8. Знайти ККД ідеальної теплової машини при температурі нагрівача 727°C і температурі холодильника 27°C .
9. У скільки разів зміниться напруженість електричного поля нерухомого точкового заряду при збільшенні відстані від нього в 3 рази?
10. По спіралі електролампи проходить заряд у 540 Кл за кожні 5 хв. Чому дорівнює сила струму в лампі?
11. У яких одиницях вимірюється магнітний потік? Запишіть формулу для магнітного потоку.
12. Знайти циклічну частоту малих коливань математичного маятника довжиною 0,4 м. Уважати $g = 10 \text{ м/с}^2$.
13. Перелічіть основні діапазони спектра електромагнітних хвиль.
14. Які зміни, у відповідності зі спеціальною теорією відносності, відбуваються з масою тіла при його нагріванні?

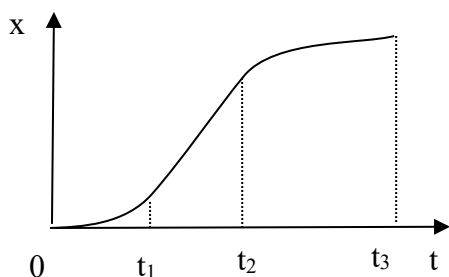
$$\frac{d(uv)}{dx} =$$
15. $\int \sin x dx =$
16. $\sin(x + y) =$
17. Напишіть назву одиниці фізичної величини в СІ і вкажіть її розмірність:
сила -

19. Вкажіть співвідношення між позасистемними одиницями і одиницями СІ:
довжина: 1 ангстрем =
20. Тіло, що рухалось рівноприскорено без початкової швидкості, протягом четвертої секунди проходить шлях 35 м. Який шлях пройде тіло за п'яту секунду і яку швидкість воно буде мати в кінці п'ятої секунди? Який шлях воно пройде за першу секунду?
21. Вантажний автомобіль взяв на буксир легковий автомобіль масою 2 т і, рухаючись рівноприскорено із стану спокою, за 50 с проїхав 400 м. На скільки подовжився буксировочний трос жорсткістю 200 кН/м? Опором повітря і силою тертя ковзання знехтувати.
22. Повітряна куля об'ємом 600 м^3 знаходиться у рівновазі. Яку кількість баласту необхідно викинути, щоб куля почала підніматися з прискоренням $0,1 \text{ м/с}^2$? Густина повітря $1,3 \text{ кг/м}^3$. Опором повітря знехтувати.

ЧАСТИНА 2

Завдання 1.

За графіком переміщення $x=f(t)$ одновимірного руху побудувати графіки швидкості: $v=v(t)$ та прискорення $a=a(t)$. Пояснити характер руху на різних ділянках: $0-t_1$, t_1-t_2 , t_2-t_3 і т. ін., якщо при $t=0$ маємо $x=0$



Завдання 2.

Спортсмен рухався $t_1=15 \text{ с}$ зі швидкістю $v_1=5 \text{ м/с}$, $t_2=10 \text{ с}$ зі швидкістю $v_2=8 \text{ м/с}$. Визначте середню швидкість за весь час руху.

Завдання 3.

За другу секунду після початку руху автомобіль подолав відстань 1,2 м. Визначити, з яким прискоренням рухався автомобіль?

Завдання 4.

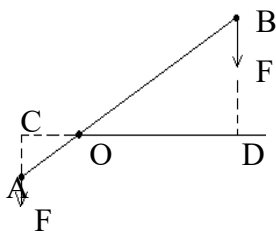
Визначити, під яким кутом до поверхні Землі спортсмен кинув диск, якщо горизонтальна дальність польоту дорівнювала максимальній висоті його підняття?

Завдання 5.

Визначити силу тяги, яку розвиває тепловоз в процесі рівномірного руху на горизонтальній ділянці шляху, якщо коефіцієнт тертя 0,003, а сила тиску тепловоза на рейки $25 \cdot 10^6 \text{ Н}$.

Завдання 6.

За даними на рис. визначте програвання у відстані, яке дає важіль, якщо $AO = 0,5 \text{ м}$, $OB = 1,5 \text{ м}$.



Завдання 7.

На візок масою 20 кг, що рухається зі швидкістю 0,4 м/с горизонтально опустили з невеликої висоти цеглину масою 5 кг. Визначте, якою стане швидкість візка.

Завдання 8.

Визначте коефіцієнт корисної дії (ККД) гідроелектростанції (ГЕС), якщо витрати води дорівнюють 6 м^3 за секунду, висота греблі 20 м, а потужність станції 900 кВт.

Завдання 9.

Визначте, який мінімальний об'єм повинен мати надувний пліт масою 7 кг, що утримує на воді молодого рибалку, вага якого дорівнює 380 Н. ($\rho_{\text{в}} = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$)

Завдання 10. Механічна робота.**ЧАСТИНА 3****Завдання 1.**

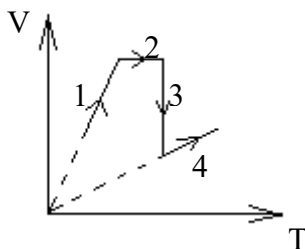
Визначте число атомів водню у 18 г води

Завдання 2.

Визначте, у скільки разів відрізняються при однаковій температурі середні квадратичні швидкості молекул кисню і водню

Завдання 3.

Визначте, які ділянки відповідають ізобарному процесу

**Завдання 4.**

Визначте тиск газу, якщо об'єм газу збільшився у 2 рази, кількість молекул і температура зменшились у 3 рази

Завдання 5.

В результаті підведення теплоти $Q=800\text{Дж}$ повітря в циліндрі розширилося і виконало роботу $A=200\text{Дж}$. Визначте, як при цьому змінилася внутрішня енергія повітря.

Завдання 6.

Ідеальна теплова машина працює по циклу Карно. Визначте ККД машини, якщо відомо, що за один цикл машина виконує роботу в 1 кДж і передає холодильнику 4 кДж теплоти

Завдання 7.

Визначте, чому дорівнює тиск, за якого внутрішня енергія усіх молекул ідеального газу в об'ємі 2 м^3 складає 450 кДж

Завдання 8.

Визначте, яка кількість теплоти виділяється при перетворенні 30кг води при 20°C в лід при 0°C ($\lambda = 3,4 \cdot 10^5 \text{Дж/кг}$, $c = 4200 \text{Дж/кг } ^\circ\text{C}$)

Завдання 9.

Вкажіть формулу, за якою розраховується відносна вологість

Завдання 10.

Рівняння теплового балансу для найпростіших теплових процесів.

Методичні вказівки для студентів щодо виконання індивідуального завдання «Електрика»

(для студентів денного відділення фізико-енергетичного факультету,
напрямок «Прикладна фізика»)

Індивідуальні завдання виконуються на аркушах із шкільного зошита. Умови задач переписуються повністю, або подаються у скороченому вигляді. Для зауважень викладача на сторінках необхідно залишати поля. Доцільно наводити основні закони та формули, на яких базується рішення, давати словесне формулювання законів, пояснювати позначення та символи, які використовуються у формулах. За необхідності робити рисунок, який пояснює умови та розв'язання задачі. Рішення задач супроводжувати короткими, але вичерпними поясненнями. Проводити розрахунки необхідних величин, записувати у відповіді числове значення та скорочене найменування одиниці вимірювання шуканої фізичної величини. При розв'язанні задач користуватися міжнародною системою одиниць (*SI*).

При захисті індивідуальних завдань надати необхідні пояснення по суті розв'язання кожної задачі.

Для визначення номерів задач необхідно користуватися наведеною таблицею варіантів. Номер варіанту, який необхідно виконувати, визначають за двома останніми цифрами номера залікової книжки. Умови задач вибирають із наведених збірників задач: наведені номери задач відносяться до збірника [1], питання для колоквиуму – з переліку питань, що додається.

Література

1. Демкович В.П. Збірник задач з фізики. / В. П. Демкович, Л.П. Демкович . – Вид. 4-е . – Київ : Радянська школа, 1976 . – 240 с.

Номер варіанту	Номери задач		
	Електричне поле	Електричний струм	Електромагнетизм
01	809	983	1053
02	814	982	1054
03	815	975	1061
04	816	974	1065
05	820	973	1069
06	821	972	1071
07	824	961	1072
08	833	958	1078
09	836	955	1083
10	839	954	1087
11	843	948	1089
12	848	946	1090
13	865	944	1093
14	868	941	1095
15	873	937	1096
16	874	936	1101
17	876	935	1105
18	881	933	1106
19	893	932	1107
20	897	931	1110
21	902	927	1116
22	904	923	1120
23	908	921	1124
24	912	920	1129
25	913	917	1132