

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



Інженерно-енергетичний факультет
Кафедра загальнотехнічних дисциплін

**Методика створення навчальних
комп'ютерних інтерактивних тренажерів
для вивчення загальнотехнічних
дисциплін в умовах інформаційно-
освітнього середовища**

Миколаїв
2019

УДК 378.14

M55

Рекомендовано до друку рішенням науково-методичної комісії інженерно-енергетичного факультету Миколаївського національного аграрного університету від 26.09.19, протокол №1.

Укладачі:

Бабенко Д. В. – канд. техн. наук, професор, професор кафедри загальнотехнічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет.

Доценко Н. А. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

Бацуровська І. В. – доктор пед. наук, доцент кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Миколаївський національний аграрний університет

Самойленко О. М. – доктор пед. наук, доцент, завідувач кафедри захисту інформації, Міжрегіональної академії управління персоналом, м. Київ.

© Миколаївський національний аграрний університет, 2019

© Доценко Н. А. 2019

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Загальні рекомендації щодо вивчення загальнотехнічних дисциплін в умовах інформаційно-освітнього середовища із застосуванням навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів	5
2.Методика проектування інтерактивних навчальних комп'ютерних тренажерів в умовах інформаційно-освітнього середовища.....	10
Література	28
Додаток А. Графічні навчальні тренажери для опанування дисциплін «Нарисна геометрія», «Інженерна та комп'ютерна графіка»	30
Додаток Б. Інтерактивні тестові навчальні тренажери для вивчення дисциплін «Теоретична механіка», «Прикладна механіка», «Механіка матеріалів і конструкцій».....	34
Додаток В. Інтерактивні навчальні комп'ютерні тренажери для вивчення дисципліни «Теорія механізмів і машин»	44

ВСТУП

Інтенсифікація впровадження інформаційних процесів в науку, економіку, виробництво вимагає розробки моделі системи освіти на основі сучасних інформаційних технологій. Необхідно створити умови, в яких здобувач вищої освіти міг би розкрити свій творчий потенціал повністю, розвинути свої здібності, виховати в собі потребу безперервного самовдосконалення. Стан сучасної освіти і тенденції розвитку суспільства вимагають нових підходів до розвитку освітнього середовища. Модернізація вітчизняної освіти одним зі своїх пріоритетів виділяє інформатизацію освіти, головним завданням якої є створення єдиної інформаційно-освітнього середовища (ІОС). Інформаційно-освітнє середовище – це системно організована сукупність засобів передачі даних, інформаційних ресурсів, протоколів взаємодії, апаратно-програмного і організаційно-методичного забезпечення, орієнтована на задоволення потреб користувачів в інформаційних послугах і ресурсах освітнього характеру. Впровадження в навчальний процес інноваційних технологій навчання дозволяють представляти теоретичні матеріали в електронному вигляді, на лекціях основна увага приділяється обговоренню проблемних питань професійного змісту; на семінарах і практичних заняттях викладач (а в ході самостійної роботи – навчальна програма) ставить перед здобувачами вищої освіти творчі завдання, націлюючи його на пізнавальну діяльність пошуково-дослідницького типу, в ході якої вони працюють з алгоритмами рішення експертних і винахідницьких задач. Для підготовки до занять здобувач вищої освіти може використовувати електронні навчально-методичні матеріали, представлені в ІОС, отримати доступ до електронних каталогів бібліотек, до баз даних і електронних підручників. Навчальні комп'ютерні інтерактивні тренажери в складі ІОС призначені для напрацювання практичних прийомів і отримання міцних навичок у конкретній сфері знань. Таким чином, ІОС спрямоване на реалізацію процесу професійно-особистісного саморозвитку майбутнього фахівця, тобто забезпечує можливість самостійного вибору індивідуальної освітньої траєкторії, форм і методів вирішення освітніх завдань, способів контролю, рефлексії та самооцінки своєї освітньої діяльності; індивідуальний вибір додаткової тематики і творчих робіт з дисциплін.

1. Загальні рекомендації щодо вивчення загальнотехнічних дисциплін в умовах інформаційно-освітнього середовища із застосуванням навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів

Для того, щоб навчатись в умовах інформаційно-освітнього середовища необхідно дотримуватись наступних рекомендацій.

1. Зареєструватися на курс. Отримавши логін та пароль, здобувач вищої освіти повинен підписатися на курс. Впродовж виконання завдань курсу, відстежується траєкторія навчання здобувача вищої освіти, фіксуються результати навчання.

2. Електронний курс, який становить набір взаємопов'язаних документів, що об'єднані в єдину логічну структуру, котра включає текст, статичні та динамічні зображення, елементи меню і навігації.

3. Курс містить лекційний матеріал, практичні завдання, методичні рекомендації, що включають вказівки для самостійного вивчення теоретичного матеріалу, виконання практичних завдань; вказівки з технології вивчення навчального матеріалу на певному рівні, послідовності використання навчальних модулів.

4. Система тестування та контролю – навчальні тестові завдання або інтерактивні навчальні тренажери, які використовуються для перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу на початковому, проміжному та підсумковому етапах.

Навчальні комп'ютерні інтерактивні тренажери становлять комплекс програмних і методичних засобів, що забезпечують проведення завдань на моделях, які можна формувати за допомогою моделюючих програм.

Їх програмне забезпечення включає такі підсистеми: управляючу; вхідного тестування; моделювання; формування відповіді. Підсистема тестування передбачає контроль за рівнем знань, які розглядаються в завданні. Підсистема моделювання здійснює програмну імітацію досліджуваного об'єкту. Підсистема формування відповіді створює шаблон звіту з відповідного завдання. Система тестування призначена для проведення вступного, проміжного та підсумкового тестування, дає можливість здійснювати моніторинг знань здобувачів вищої освіти, вибирати власну траєкторію навчання (рис.1).

<input type="checkbox"/>		Гуржий Сергій Сергійович	Завершенные	29 November 2018 12:40	29 November 2018 12:49	9 мин. 9 сек.	5,15	✓ 1,00	✗ 0,00	✓ 1,00	✓ 0,50	✓ 0,40	✗ 0,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>		Зінченко Андрій Олексійович	Завершенные	29 November 2018 12:41	29 November 2018 12:58	17 мин. 24 сек.	10,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>		Токарчук Владислав Олександрович	Завершенные	29 November 2018 12:42	11 December 2018 18:53	12 дн. 6 час.	10,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>		Книгиницький Олександр Сергійович	Завершенные	29 November 2018 12:43	29 November 2018 13:02	18 мин. 30 сек.	8,45	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 0,60	✓ 1,00	✓ 1,00
<input type="checkbox"/>		Жабський Микола Валерійович	Завершенные	29 November 2018 12:44	29 November 2018 12:56	12 мин. 40 сек.	10,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00	✓ 1,00

Рис.1. Моніторинг проходження навчальних тренажерів здобувачами вищої освіти

Розроблене інформаційно-освітнє середовище використовується для навчання здобувачів вищої освіти очної та дистанційної форм навчання. Впровадження в навчальний процес розроблених матеріалів дозволить підвищити ефективність самостійної роботи, якість підготовки здобувачів вищої освіти. В якості навчальних тренажерів для оволодіння інженерними навичками пропонується використовувати різнопланові завдання, в яких вирішуються завдання, що допускають чітку кількісну оцінку якості рішення. Результати тестування здобувачів вищої освіти, які пройшли підготовку на навчальних тренажерах свідчать про ефективність використання комп'ютерних систем для розвитку інженерних здібностей. На сучасному етапі в навчальній роботі набули поширення використання навчальних тренажерів галузях, що не потребують приладів та устаткування (складання проектів, розрахунки схем, виконання певних операцій і т.ін.). При цьому використання імітаційного моделювання має суттєве значення в навчальному процесі.

Під **навчальним тренажером** розуміється комп'ютерна навчальна програма для розвитку у здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей умінь та навичок певної діяльності, а також розвитку

пов'язаних з нею здібностей. В основу навчальних тренажерів покладено використання певного тренувального завдання. Його суть полягає у тому, що за короткий проміжок часу, використовуючи різні прийоми роботи з навчальним матеріалом, можна швидше навчити майбутніх інженерів його запам'ятовувати. Поряд із такими завданнями доцільно використовувати **навчальні комп'ютерні інтерактивні тренажери**, які призначені для напрацювання практичних прийомів і отримання міцних навичок у конкретній сфері знань. Такі тренажери покликані вирішити наступні **завдання** в процесі підготовки здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей:

- вивчити інструмент і технологічне оснащення, необхідні для проведення робіт;
- сформувані стійкі навички виконання інженерних операцій;
- ознайомити з будовою інженерних, графічних об'єктів і їх елементами;
- вивчити технологічну схему і отримати уявлення про етапи технологічного процесу;
- навчитися виявляти дефекти в роботі інженерного устаткування і його окремих механічних вузлів; закріпити вміння правильної послідовності оформлення документації.

Застосування навчальних комп'ютерних тренажерів здобувачами вищої освіти інженерних спеціальностей має наступні **переваги**:

- враховується індивідуальний темп роботи здобувача вищої освіти, який сам управляє навчальним процесом за інженерним фахом;
- скорочується час вироблення необхідних інженерних навичок;
- збільшується кількість тренувальних завдань за фахом;
- легко досягається рівнева диференціація;
- підвищується мотивація навчальної діяльності здобувачів вищої освіти.

Принцип навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів полягає в тому, що в комп'ютері створюється модель, робота якою максимально наближена до реального устаткування, процесу. Здобувач вищої освіти виконує певні операції та одержує відгук комп'ютерної системи. Навчальний тренажер в умовах інформаційно-освітнього середовища представляє собою наступне. Здобувачам вищої освіти пропонується уважно переглянути зображення об'єкта, процесу, деталі

тощо, згадати основні структурні складові та додати відповідні зображення (рис.2).

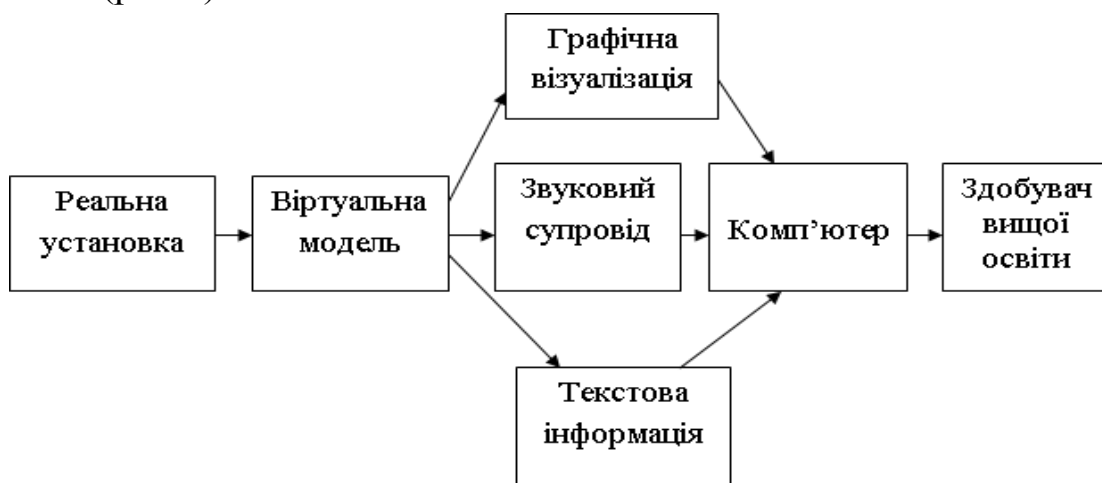


Рис.2. Схема процесу навчання із застосуванням навчального комп'ютерного інтерактивного тренажера

На сучасному етапі в навчальній роботі набули поширення використання інтерактивних навчальних тренажерів у галузях, що не потребують приладів та устаткування (складання проектів, розрахунки схем, виконання певних операцій і т.ін.). При цьому використання імітаційного моделювання має суттєве значення в навчальному процесі.

Використання електронних курсів сприяє інтенсифікації навчального процесу, реалізації ефективного поєднання нових і традиційних технологій навчання на основі використання інформаційно-комунікаційних технологій. Можна виділити кілька класів інтерактивних навчальних тренажерів, які використовуються в освітньому процесі (рис. 3).

- *електронні тестові навчальні тренажери* – в їх основу покладено тестові завдання, які допомагають для засвоєння правил, методик, законів, теорем тощо;

- *графічні навчальні тренажери* – засновані на тренуванні зорового сприйняття та роботі з кресленнями, схемами, іншими графічними об'єктами;

- *гейміфіковані навчальні тренажери* в своїй основі мають ігрове завдання, виконавши яке розвиваються професійні навички; наприклад, знайомство з деталями та пристроями, принципами навчання експлуатації складної техніки; навичок монтажу, збирання систем, а також при пошуку несправностей та ремонті техніки;

- анімовані навчальні тренажери в своїй структурі містять аніммований відеоряд, який допомагає при моделюванні складних ситуацій в управлінні транспортними засобами.

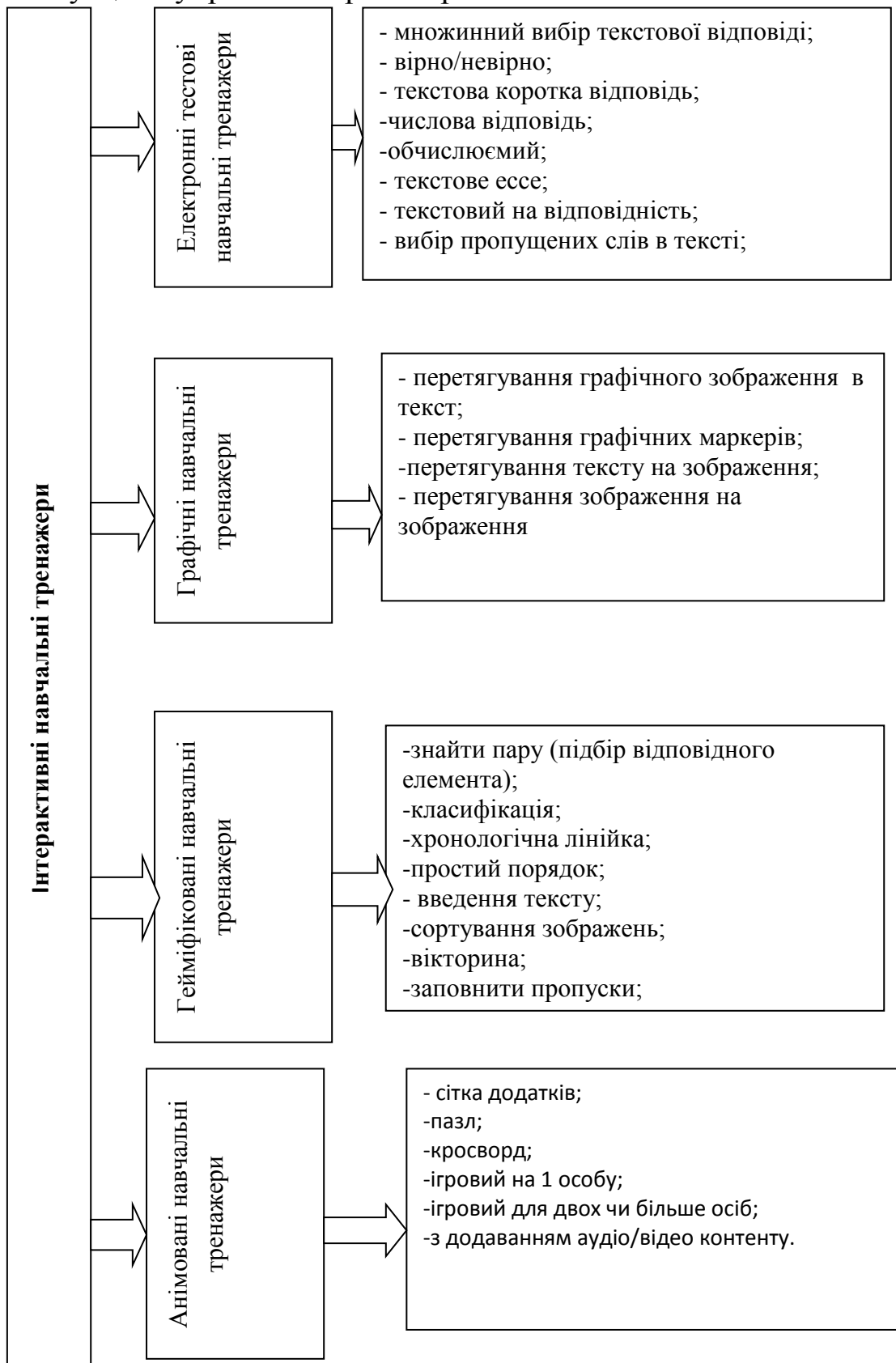


Рис.3. Класифікація інтерактивних навчальних тренажерів

2.Методика створення інтерактивних навчальних комп'ютерних тренажерів в умовах інформаційно-освітнього середовища

Ефективне застосування навчальних тренажерів в освітньому процесі дозволяє значно зменшити число помилок, збільшити швидкість маніпуляції і прийняття рішень, скоротити час навчання, більш адекватно оцінювати рівень отриманих знань і набутих навичок, індивідуалізувати навчання, формувати висновки щодо дій майбутніх фахівців.

Імплементация навчальних тренажерів у інформаційно-освітнє середовище відбувається за рахунок закріплення знань, отриманих у цьому середовищі за допомогою відеолекцій, пояснень до практичних занять у вигляді презентацій з аудіо супроводом, інтерактивних завдань тощо. Також перевагою використання інформаційно-освітнього середовища є те, що можна відкласти відповідь на питання і перейти до наступного, якщо здобувач вищої освіти має труднощі з виконанням завдання (рис.4).

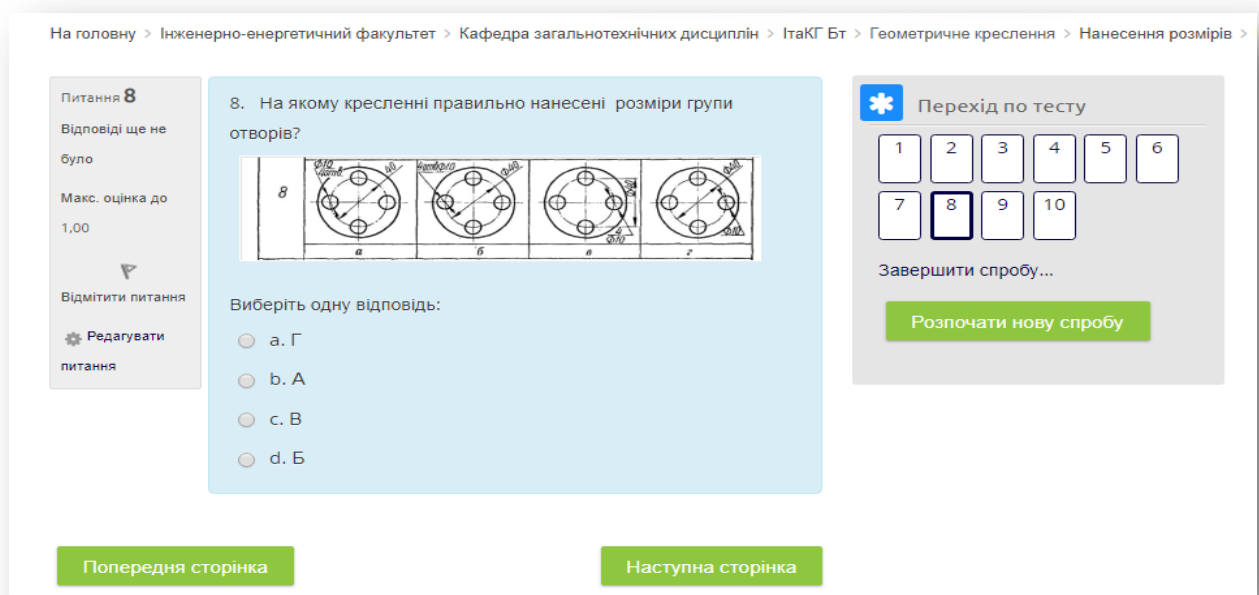


Рис.4. Приклад навігації по тестовому навчальному тренажері

В умовах інформаційно-освітнього середовища для створення навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів є більше 16 типів питань для задоволення навчальних потреб здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей (рис.5).

До них відносяться: **множинний вибір; вірно/невірно; коротка відповідь; числова відповідь; розрахунковий; есе; на відповідність; випадкове питання на відповідність; вкладені відповіді; вибір пропущених слів; множинний розрахунковий; перетягування в текст; перетягування маркерів; перетягнути на зображення; простий розрахунковий.**

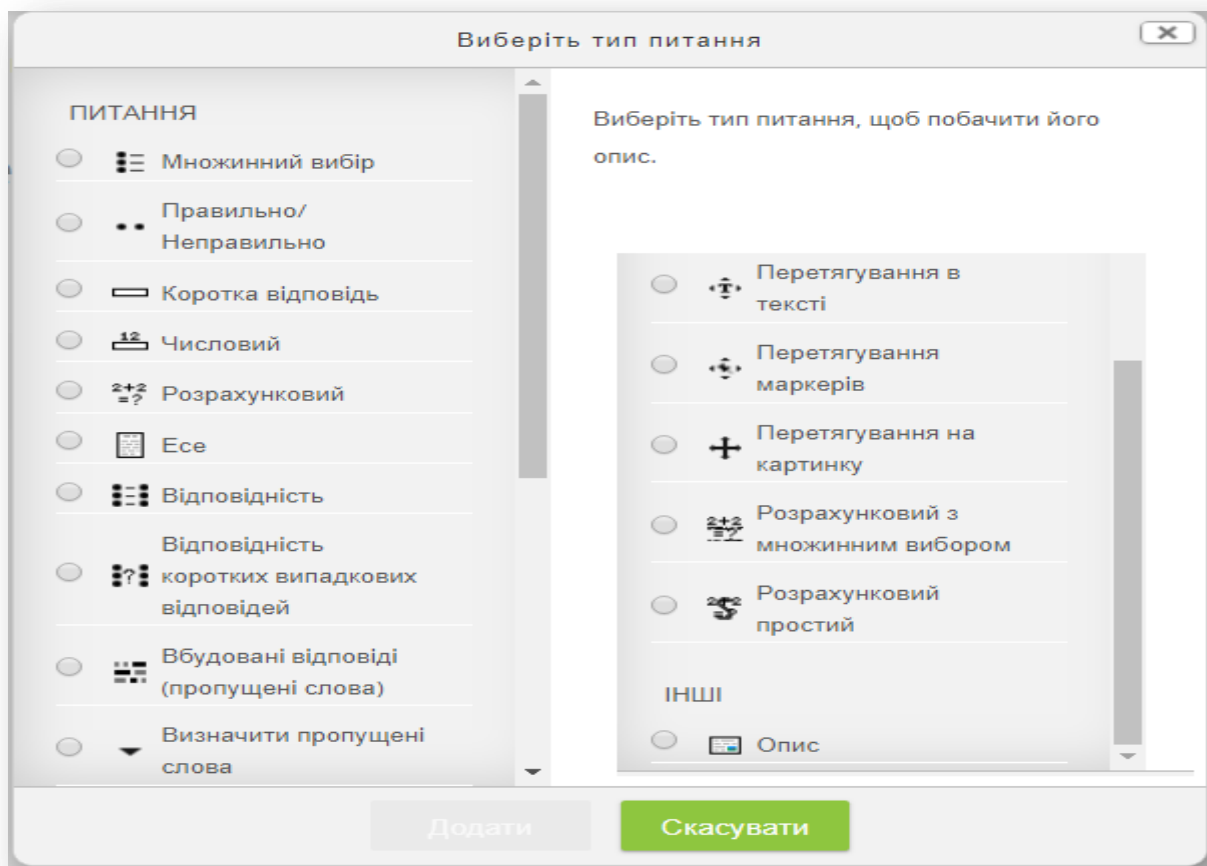


Рис.5. Типи питань для створення навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів

Навчання в інформаційно-освітньому середовищі сприяє логічному впорядкуванню інформації, її систематизації і структуруванню, створює передумови для здійснення ефективної самостійної діяльності здобувачів вищої освіти. Використання електронної навчальної інформації та правильне методичне насичення навчальних дисциплін дозволяє зробити навчальний процес більш інтенсивним та сприяє саморозвитку та самовдосконаленню здобувачів вищої освіти. Однією з ефективних форм контролю отриманих знань є тестування. **Навчальний тестовий тренажер** - сукупність завдань,

розташованих у певному порядку (рис.6). Його завдання - оцінити певні знання і навички здобувачів вищої освіти. Для навчання здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей в умовах інформаційно-освітнього середовища є доцільним використання навчальних тестових тренажерів, які пропонується **розміщувати на платформах дистанційного навчання**, тому що вони мають в своєму складі інструментарій для створення різноманітних завдань. Частіше всього викладачі використовують для перевірки знань тестові питання типу «Множинний вибір». Але не для всіх типів питань така форма є оптимальною. Тому платформи дистанційного навчання пропонують досить широкий спектр питань для створення тестових завдань. До них відносяться: **множинний вибір; вірно/невірно; коротка відповідь; числова відповідь; обчислюємий; ессе; на відповідність; випадкове питання на відповідність; вкладені відповіді; вибір пропущених слів.**

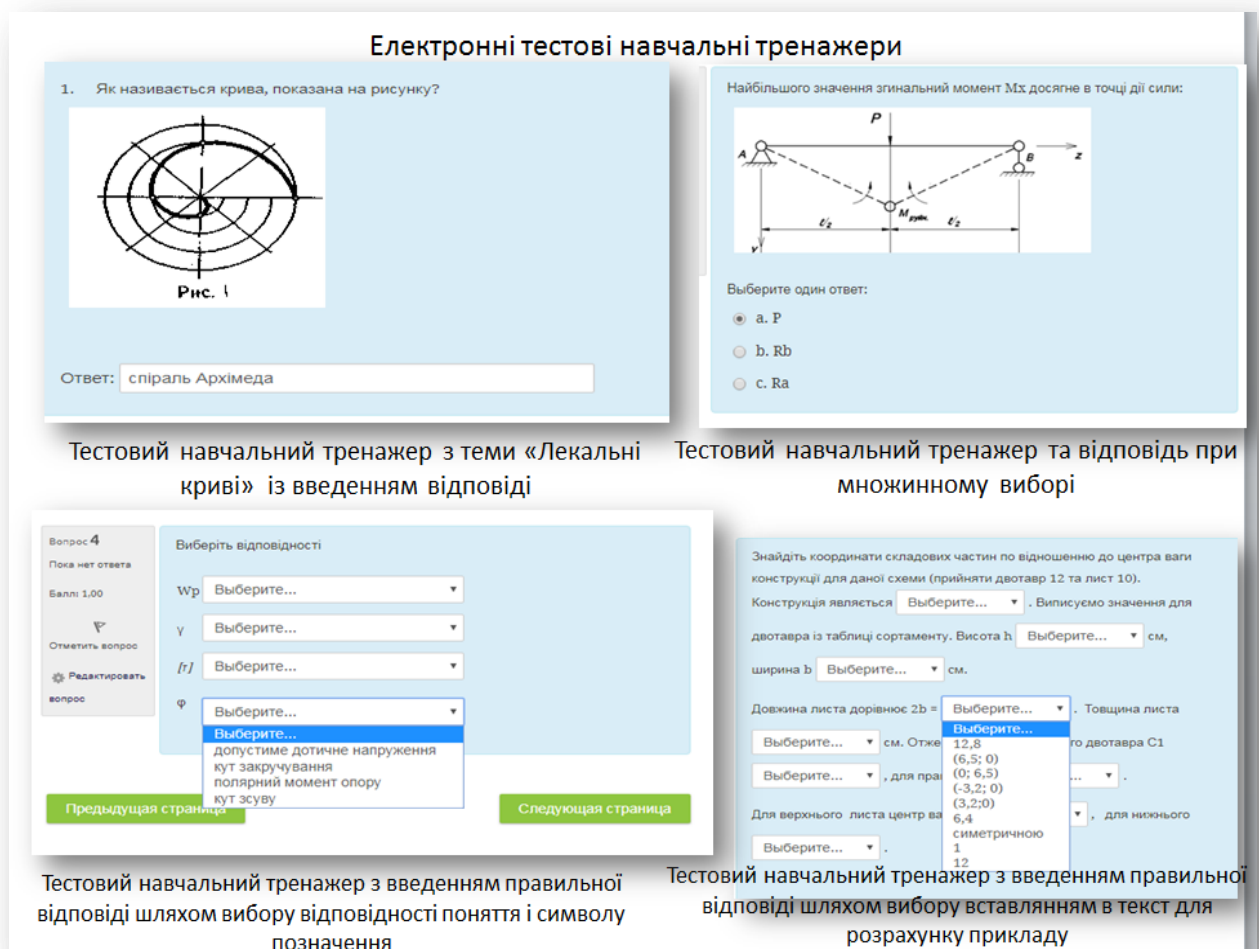


Рис. 6. Приклади тестових навчальних тренажерів

Під час створення **навчального тестового тренажеру** доцільно використати декілька типів тестових завдань, які в основному направлені на формування зорової та звичайної пам'яті здобувачів вищої освіти. В умовах інформаційно-освітнього середовища інтерактивні навчальні тестові тренажери можна створювати за допомогою команди **множинний вибір** (рис.9-10). Всі поля, виділені червоною зірочкою є обов'язковими для заповнення (рис.7). Потрібно указати категорію, назву питання та розмістити у відповідному полі текст питання. Також після введення даних необхідно зберегти вкладену інформацію (рис.8).

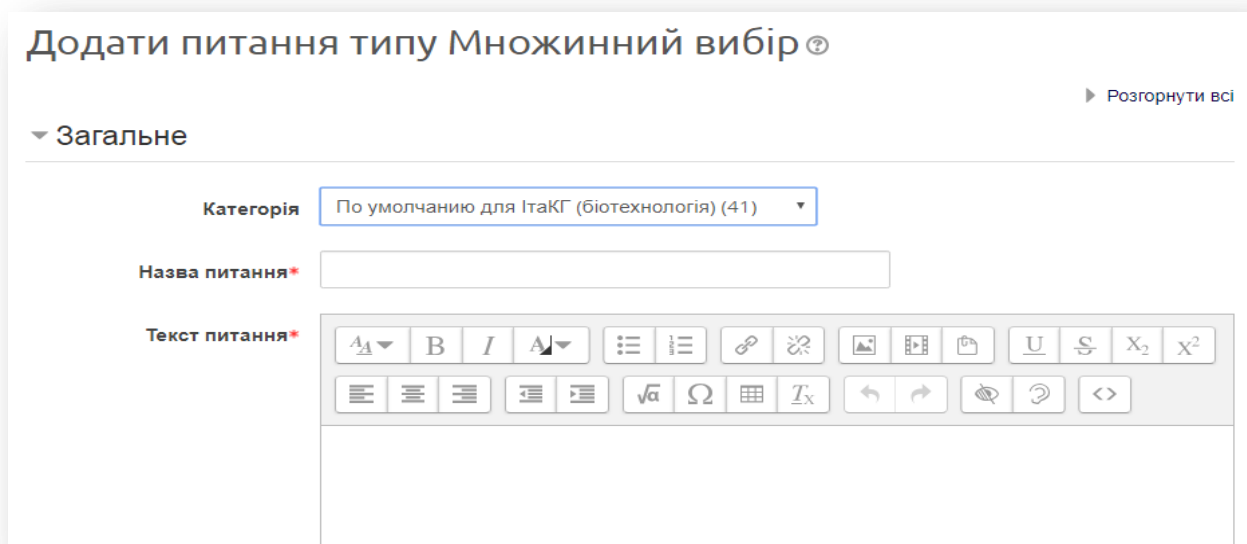
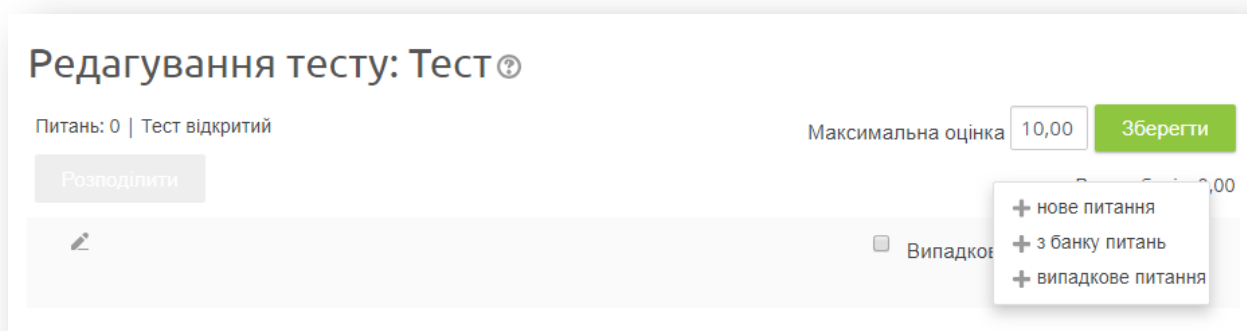


Рис.7. Додавання нового питання та обов'язкові для заповнення
ПОЛЯ

► Комбінований коментар

► Декілька спроб

► Мітки

Зберегти зміни та продовжити редагування

Рис.8. Завершення завдання

Відповіді можна вводити за допомогою варіантів відповіді (рис.9), куди вписують букви, речення, слова, цифри тощо.

▼ Відповіді

Варіант відповіді 1

Оцінка: Не вибрано

Коментар

Рис.9. Введення відповідей для питання типу «МНОЖИННИЙ ВИБІР»

Можна вибирати відповідь за допомогою зображення, яке необхідно завантажити як показано на рисунку (рис.10). У формі потрібно надати варіант відповіді.

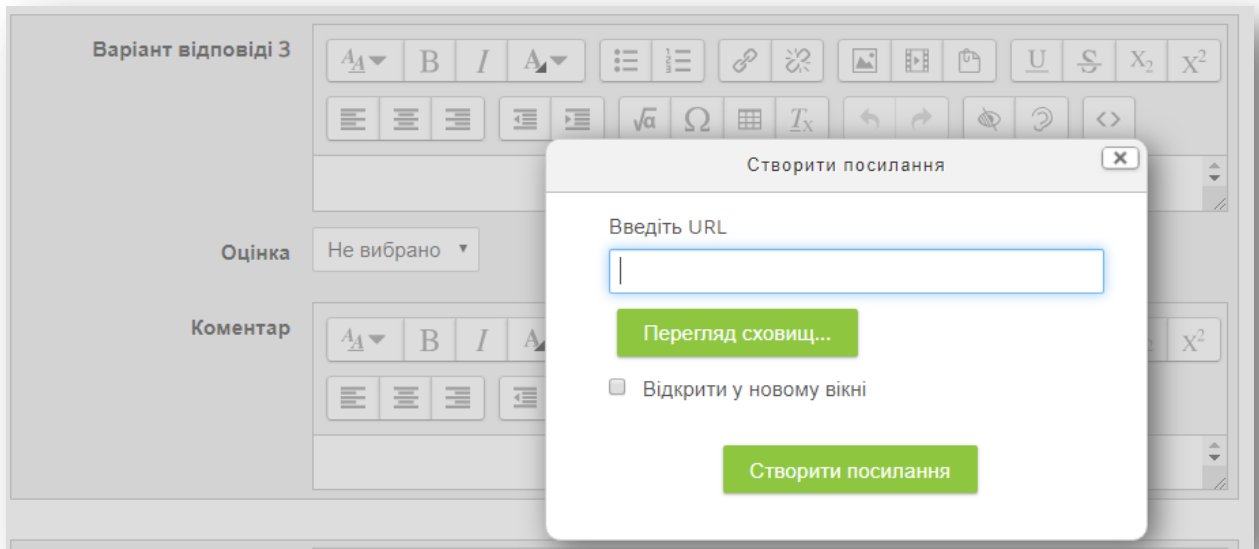


Рис.10. Введення відповідей для питання типу «МНОЖИННИЙ ВИБІР» за допомогою завантаження зображень
Зображення можна обрати з мережі Інтернет, вказавши URL або із персонального комп'ютера.

Також є можливість відповіді на питання за допомогою введення відповіді вручну. Такий тип тестових тренажерів також можна виконувати при розрахунку розмірних параметрів. Тест типу коротка відповідь (рис.11) ускладнює задачу тим, що неможливий випадковий вибір правильної відповіді як у випадку з множинним вибором. Здобувач вищої освіти повинен ввести відповідь. В коментарях потрібно залишити пояснення щодо форми введення відповіді.

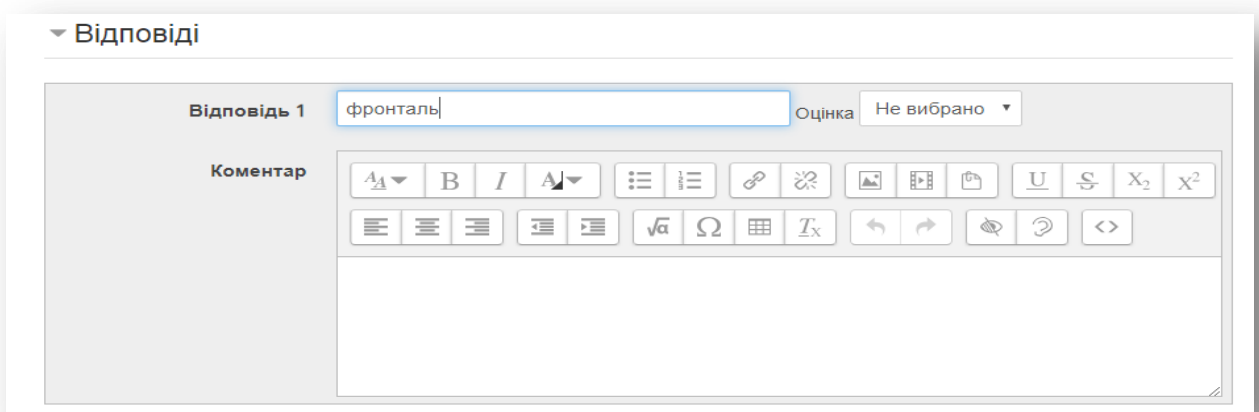


Рис.11. Введення відповідей для питання типу «КОРОТКА ВІДПОВІДЬ»

Варіацією питання «КОРОТКА ВІДПОВІДЬ» є «ЧИСЛОВА ВІДПОВІДЬ» (рис.12, 13). Запитання розрахункового типу «ОБЧИСЛЮЄМИЙ» передбачає використання та програмну обробку розрахунків. Перед тим, як вводити числове значення, необхідно провести розрахунок, адже варіант випадкового введення правильної відповіді виключається. Також при неправильному введенні, наприклад, порядку цифр, завжди програма надає підказку (рис.13).

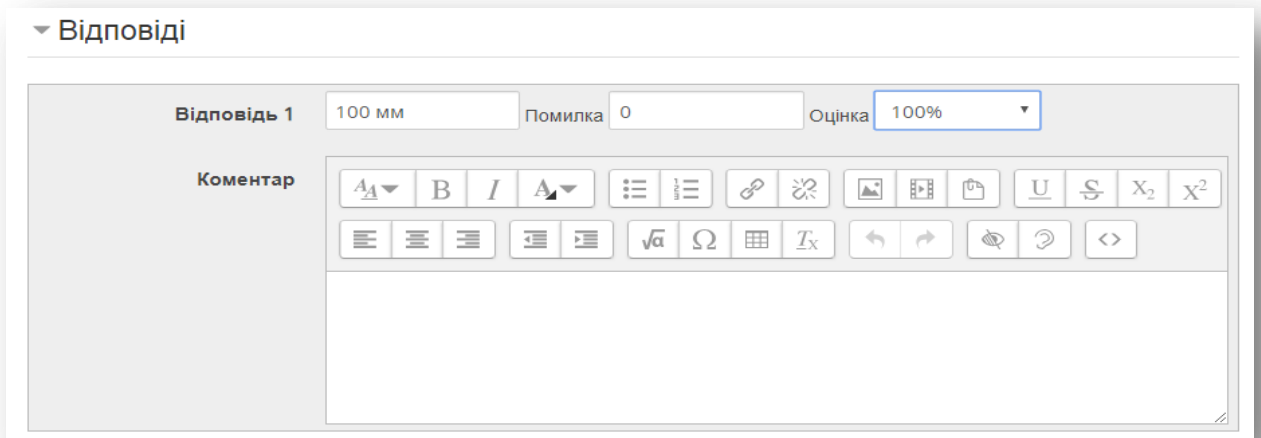


Рис.12. Введення відповідей для питання типу «ЧИСЛОВИЙ»

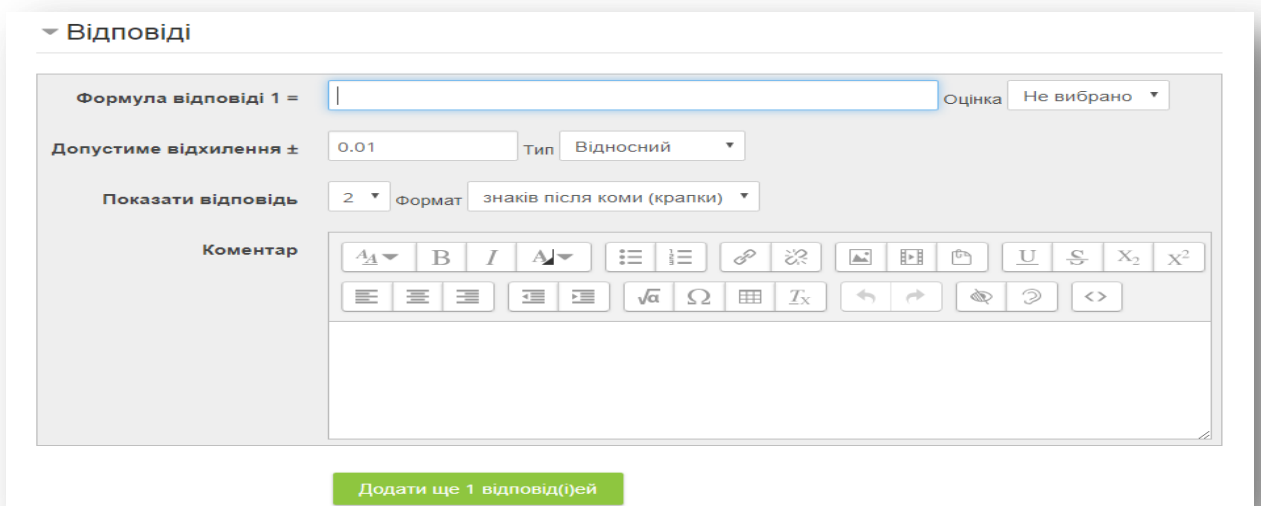
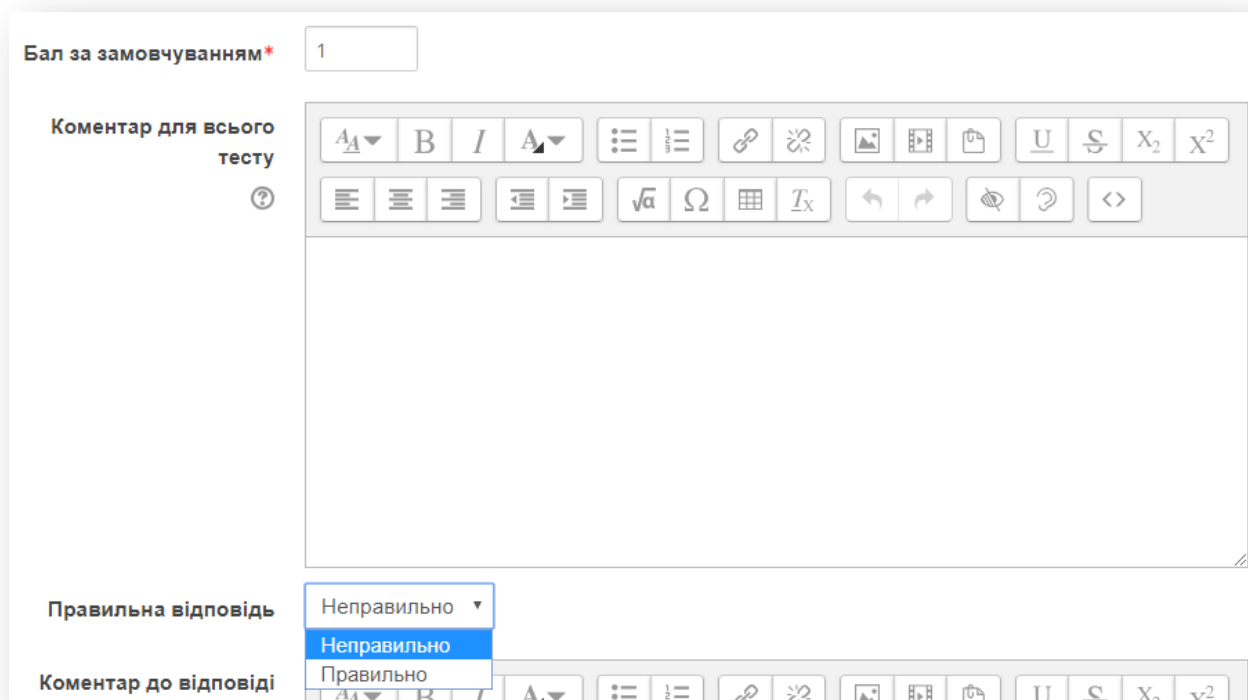


Рис.13. Введення відповідей для питання типу «ОБЧИСЛЮЄМИЙ»

Ще одним типом питань є «ВІРНО/НЕВІРНО» (рис.14). Вводиться твердження, потім навпроти питання вірно або невірно

вводиться 100% або 0%. Потім здобувач вищої освіти погоджується або не погоджується з твердженням. Не дивлячись на досить просту форму, тестове питання, створене за допомогою опції вірно/невірно змушує здобувача вищої освіти замислитися над питанням, адже вірогідність як правильного, так і неправильного питання 50%.



Бал за замовчуванням* 1

Коментар для всього тесту

Правильна відповідь: **Неправильно**

Коментар до відповіді

Рис.14. Введення відповідей для питання типу «ВІРНО/НЕВІРНО»

Тестові завдання доцільно формувати з різнопланових завдань, які б відповідали всім рівням складності. Наступний рівень складності доцільно формувати за допомогою питань типу «вибір пропущених слів» або «перетягування в текст».

Такий тип тренажерів доцільно використовувати коли вивчається методика виконання певних дій, алгоритм розв'язування задачі, послідовність складання схеми, виробу тощо. Спочатку вводиться текст питання (рис.15), ті слова, які необхідно або вибрати з випадającego списку, або перетягнути в текст позначаються [[1]], потім цифра замінюється на слово (рис.16).

Назва питання* 1

Текст питання* Текст питання повинен містити маркери виду [[1]], які позначають місця пропущених слів.

Чому [[1]].....

Рис.15. Введення тексту питання для питань типу «вибір пропущених слів» або «перетягування в текст».

Доступні варіанти

Перемішати

Варіант 1	Відповідь	фронталь	Група	1
Варіант 2	Відповідь	горизонталь	Група	1
Варіант 3	Відповідь		Група	1
Варіант 4	Відповідь		Група	1
Варіант 5	Відповідь		Група	1
Варіант 6	Відповідь		Група	1

Бланки для 3 додаткових варіантів

Рис.16. Введення варіантів відповіді для питань типу «вибір пропущених слів» або «перетягування в текст».

Тип питання «на відповідність» потребує як мінімум двох питань та трьох відповідей (рис.17).

Доступні варіанти відповіді Ви повинні надати як мінімум два питання і три відповіді. Ви можете надати додаткові неправильні відповіді, давши відповідь з порожнім питанням. Записи, де обидва питання і відповідь порожні, будуть ігноруватися.

Питання 1	
Відповідь	
Питання 2	
Відповідь	

Рис.17. Введення типу питання «НА ВІДПОВІДНІСТЬ»

Це можуть бути не тільки текстові питання, а і відповідність тексту та зображення, зображення та зображення тощо (рис.18).

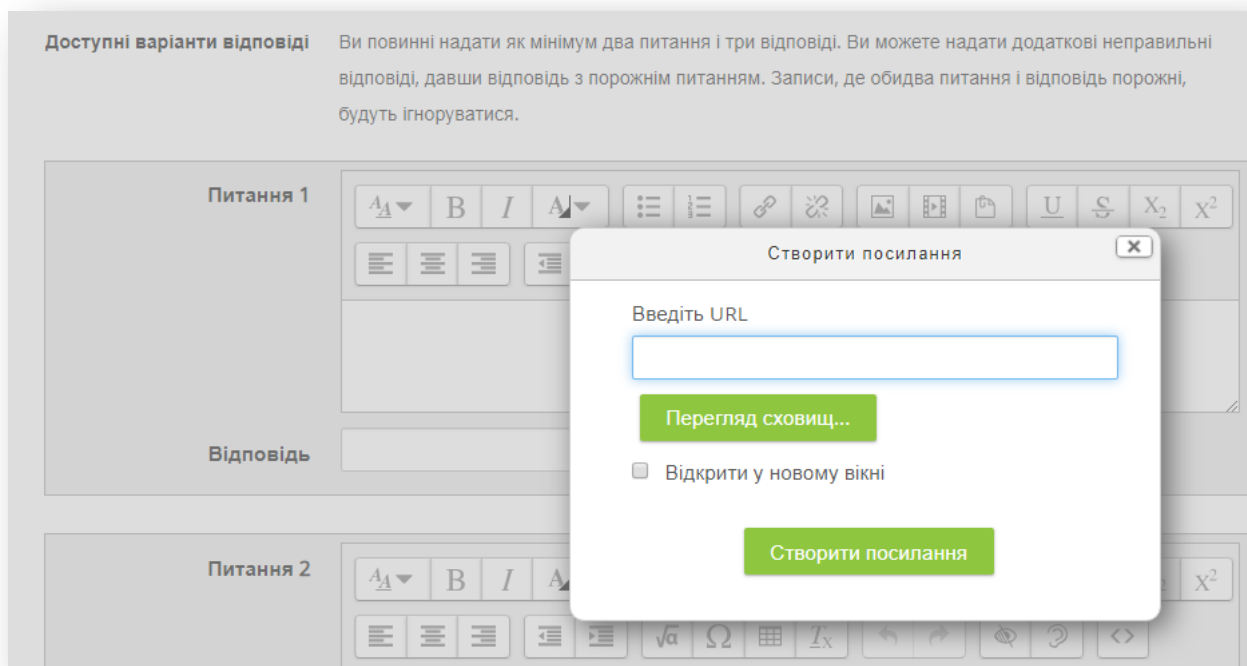


Рис.18. Завантаження зображень для тестових навчальних тренажерів.

До графічних навчальних тренажерів відноситься: перетягування графічного зображення в текст; перетягування графічних маркерів; перенесення тексту на зображення; перетягування зображення на зображення.

Для того, щоб розпочати створення графічного навчального тренажеру, необхідно завантажити базове зображення (рис.19).

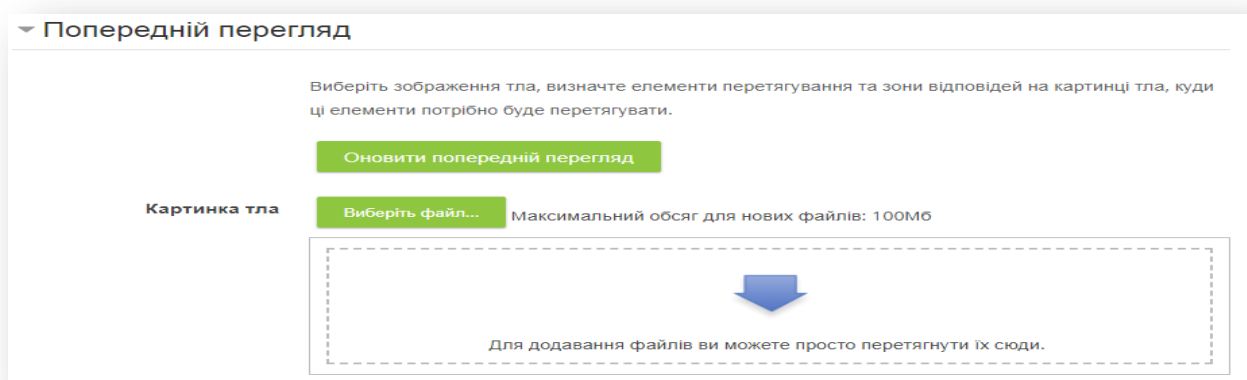


Рис.19. Приклад завантаження базового зображення для графічного навчального тренажера

Якщо елемент не завантажений, то система про це повідомить.

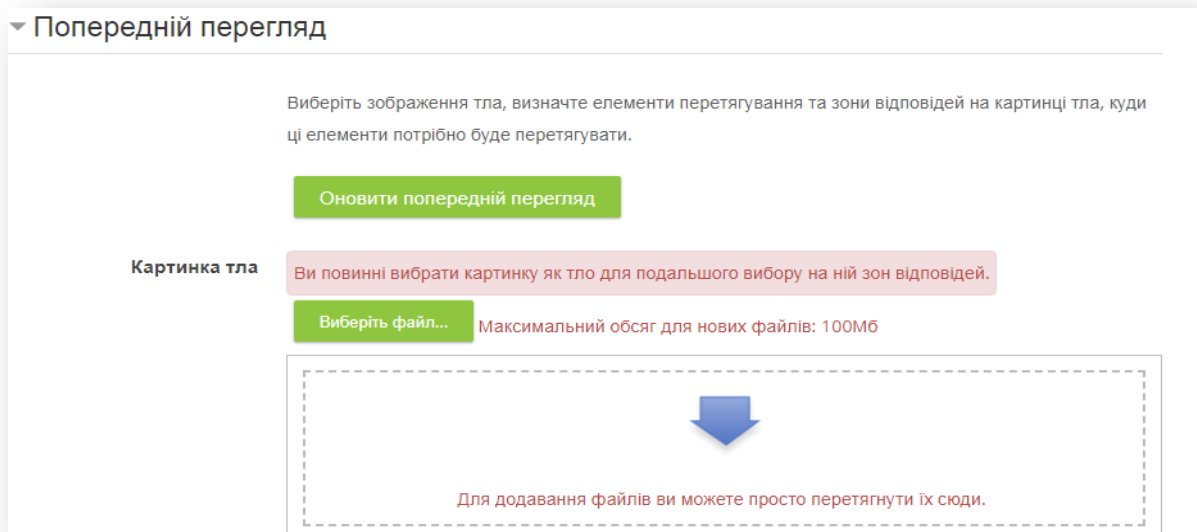


Рис.20. Повідомлення системою в разі не завантаження базового зображення

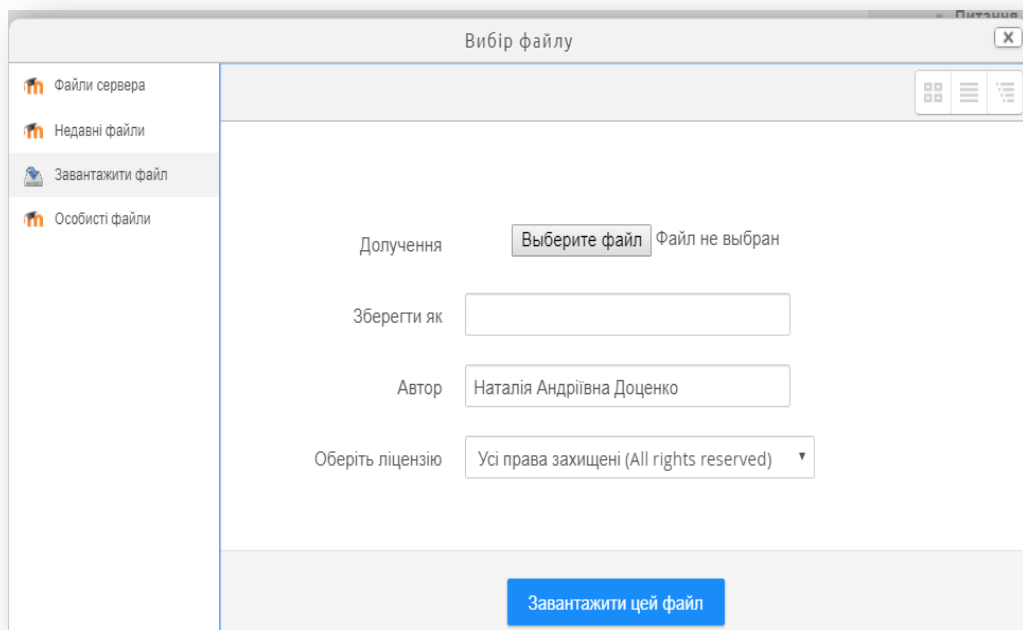


Рис.21. Приклад панелі для завантаження файлів

Потім при формуванні графічного навчального тренажера надається вибір – перетягувати текст або зображення (рис.22).

Елемент перетягування 5 Тип Група Багаторазово

Текст

Елемент перетягування 6 Тип Група Багаторазово

Текст

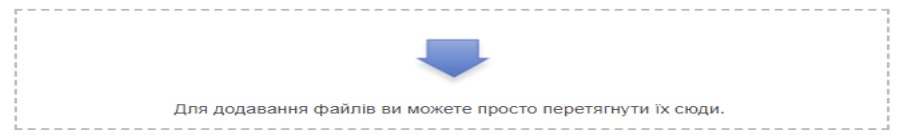
Бланки для 3 додаткових елементів

▼ Елементи перетягування

Перемішувати для кожної нової спроби

Елемент перетягування 1 Тип Група Багаторазово

Виберіть файл... Максимальний обсяг для нових файлів: 100Мб



Текст

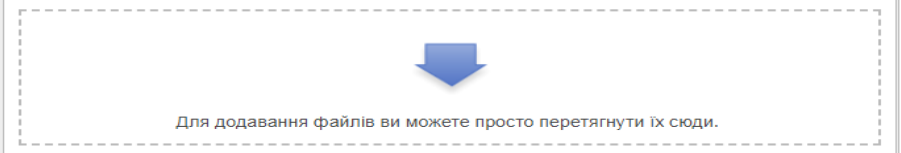
Елемент перетягування 2 Тип Група Багаторазово

Рис.22. Вибір елемента для перетягування.

Якщо вибираєте перетягування зображення із випадючого списку, то далі його необхідно завантажити (рис.23).

Елемент перетягування 6 Тип Група Багаторазово

Виберіть файл... Максимальний обсяг для нових файлів: 100Мб



Текст

Бланки для 3 додаткових елементів

Рис.23. Завантаження зображення для створення питання графічного навчального тренажера «Перетягування зображення на зображення»

Далі необхідно сформувати зони. В полі «Перетягуємий елемент» вибираєте з випадаючого списку елемент (рис.24).

Зони відповідей

Зона відповіді 1	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 2	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 3	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 4	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 5	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 6	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>

Бланки для 3 додаткових зон

Зони відповідей

Зона відповіді 1	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	4. 1	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 2	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	6. 2	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 3	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 4	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	4. 1 6. 2	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 5	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>
Зона відповіді 6	Зліва	<input type="text"/>	Згори	<input type="text"/>	Елемент перетягування	<input type="text"/>	Текст	<input type="text"/>

Бланки для 3 додаткових зон

Рис.24. Формування зон для створення графічного навчального тренажера

Наступним кроком є обов'язкове збереження всього, що виконали для створення графічного навчального тренажера.

► Комбінований коментар

► Декілька спроб

► Мітки

Зберегти зміни та продовжити редагування

Зберегти зміни Скасувати

Рис.25. Збереження змін при створенні тренажера

Якщо неправильно сформовані зони, або не завантажені зображення, то система про це повідомить (рис.26).

The figure consists of three screenshots of a software interface, likely a training simulator, showing error messages and form fields.

Скриншот 1 (Попередній перегляд): Показує екран з заголовком "Попередній перегляд". Текст повідомлення: "Виберіть зображення тла, визначте елементи перетягування та зони відповідей на картинці тла, куди ці елементи потрібно буде перетягувати." Під ним є кнопка "Оновити попередній перегляд". Нижче, під заголовком "Картинка тла", є повідомлення: "Ви повинні вибрати картинку як тло для подальшого вибору на ній зон відповідей." Під ним є кнопка "Виберіть файл..." та текст "Максимальний обсяг для нових файлів: 100Мб". Внизу є велика пунктирна рамка з синім стрілкою, що вказує вниз, і текстом: "Для додавання файлів ви можете просто перетягнути їх сюди."

Скриншот 2 (Елемент перетягування 4): Показує екран з заголовком "Елемент перетягування 4". Тип: "Зображення перетягування", Група: "1", Багаторазово: . Повідомлення: "Ви повинні завантажити або вибрати файл для використання тут." Під ним є кнопка "Виберіть файл..." та текст "Максимальний обсяг для нових файлів: 100Мб". Внизу є велика пунктирна рамка з синім стрілкою, що вказує вниз, і текстом: "Для додавання файлів ви можете просто перетягнути їх сюди." Під формою є поле "Текст" з значенням "1".

Скриншот 3 (Зони відповідей): Показує екран з заголовком "Зони відповідей".

- Зона відповіді 1:** Повідомлення: "Ви повинні вказати значення x-координати для верхнього лівого кутка зони відповіді. Ви можете перетягнути та розмістити зону, щоб задати координату, або вказати її вручну." Форма: Зліва Згори Елемент перетягування Текст
- Зона відповіді 2:** Повідомлення: "Ви повинні вказати значення x-координати для верхнього лівого кутка зони відповіді. Ви можете перетягнути та розмістити зону, щоб задати координату, або вказати її вручну." Форма: Зліва Згори Елемент перетягування Текст

Рис.26. Повідомлення про необхідність додати дані до питання графічного навчального тренажера

Після збереження даних і попереднього перегляду на екрані з'являється зображення та під ним ті елементи, що необхідно перетягувати (рис.27).

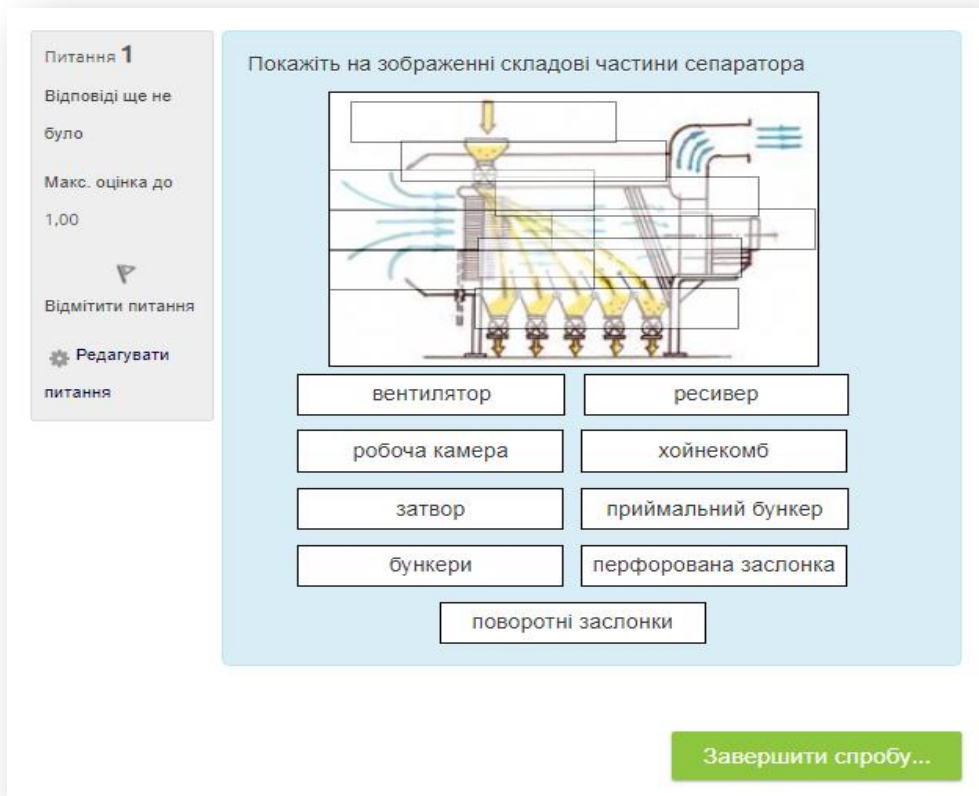


Рис.27. Загальний вигляд графічного навчального тренажера «Перетягування тексту на зображення»

Далі ці елементи необхідно перетягнути у потрібне місце рисунку та зберегти зміни (рис.28).

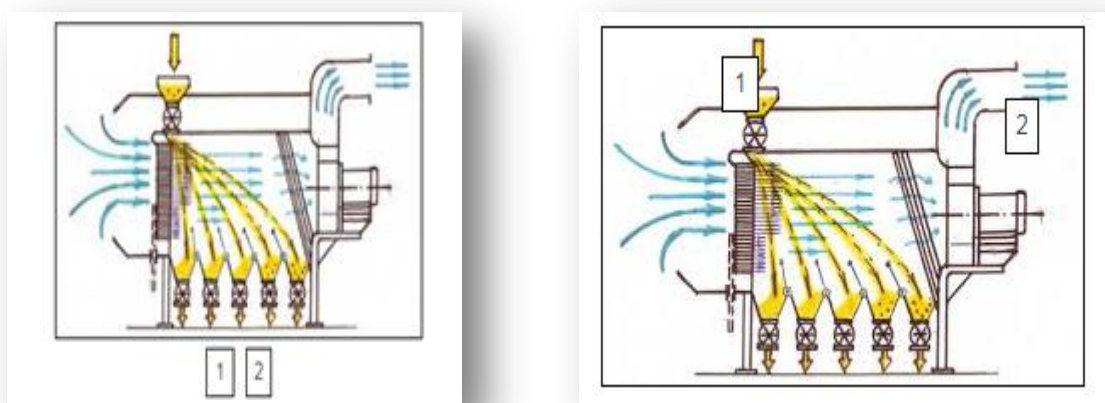


Рис.28. Редагування графічного навчального тренажера «Перетягування тексту на зображення»

Під час вивчення дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» доцільно використовувати графічні навчальні тренажери (рис.29). Ефективним рішенням для графічного інтерактивного тренажера є перетягування тексту в текст, тексту на зображення чи зображення на зображення (Додаток А, Б). Це дозволить відпрацювати здобувачам вищої освіти навички до автоматизму.

Графічні навчальні тренажери при вивченні інженерних дисциплін.

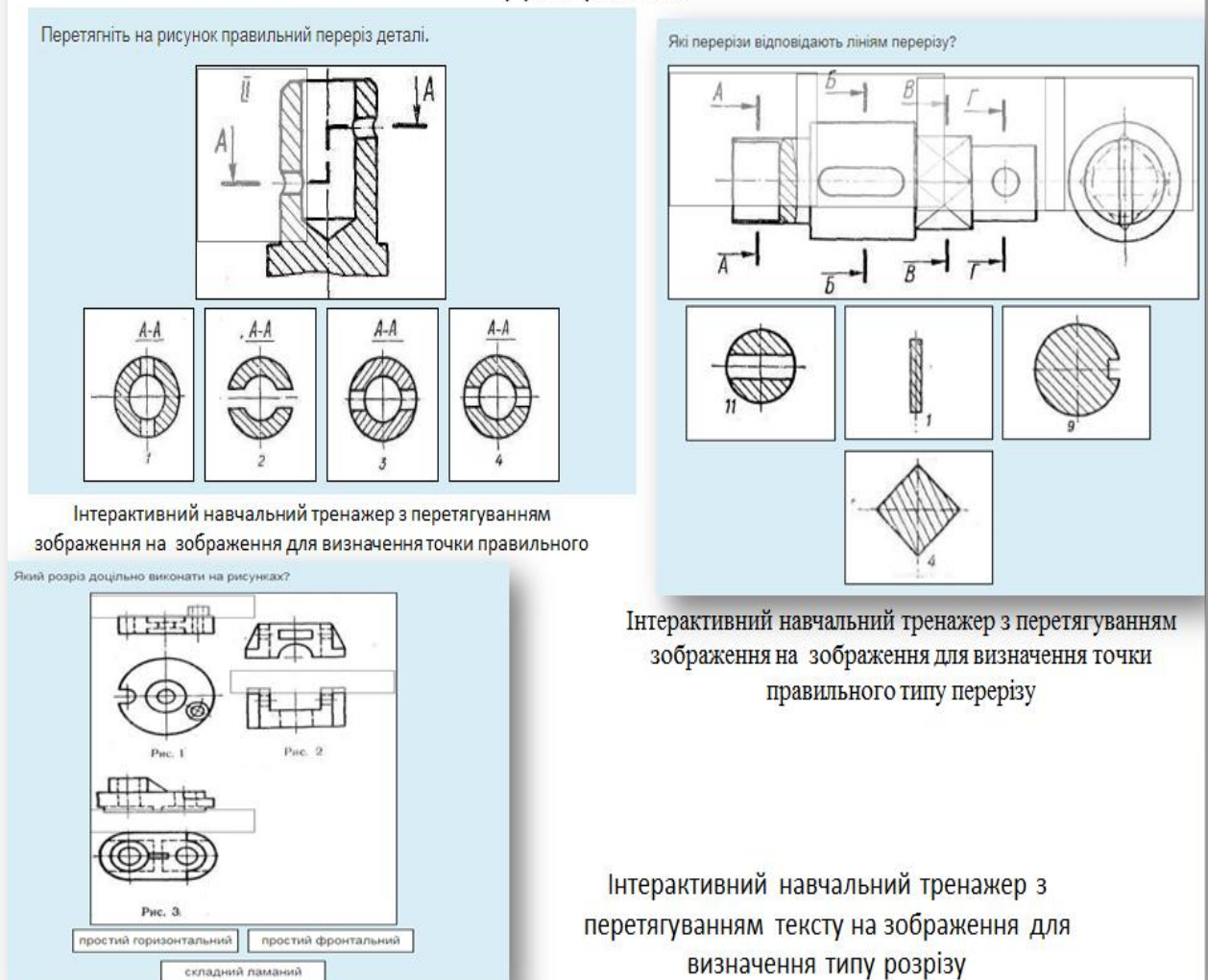


Рис.29. Приклади графічних навчальних тренажерів

Доцільно візуалізувати виконання третього вигляду на комплексному кресленні за допомогою елемента навчального тренажера. За допомогою навчального тренажера пропонується вивчення типу перерізу деталі. У першому випадку можна перетягувати один елемент на запропонований рисунок з метою доповнення

зображення, а можна перетягувати елементи у відповідну зону рисунку із завданням з метою вивчення складових частин машини чи механізму, позначення певних деталей на кресленні тощо. Таким чином, такий тип тренажерів дає змогу тренування зорової пам'яті, ознайомлення з практичними аспектами інженерної діяльності без застосування спеціалізованого обладнання, розвиває практичні навички у здобувачів вищої освіти.

Коли здобувач вищої освіти починає працювати з комплексними кресленнями деталей, постає задача визначення найбільш віддалених або наближених частин об'єкта. Тому доцільно використовувати інтерактивний навчальний тренажер з перетягуванням тексту на зображення для визначення найвищої точки на комплексному кресленні. Для вибору правильного перерізу доцільно використовувати інтерактивний навчальний тренажер з перетягуванням зображення на зображення.

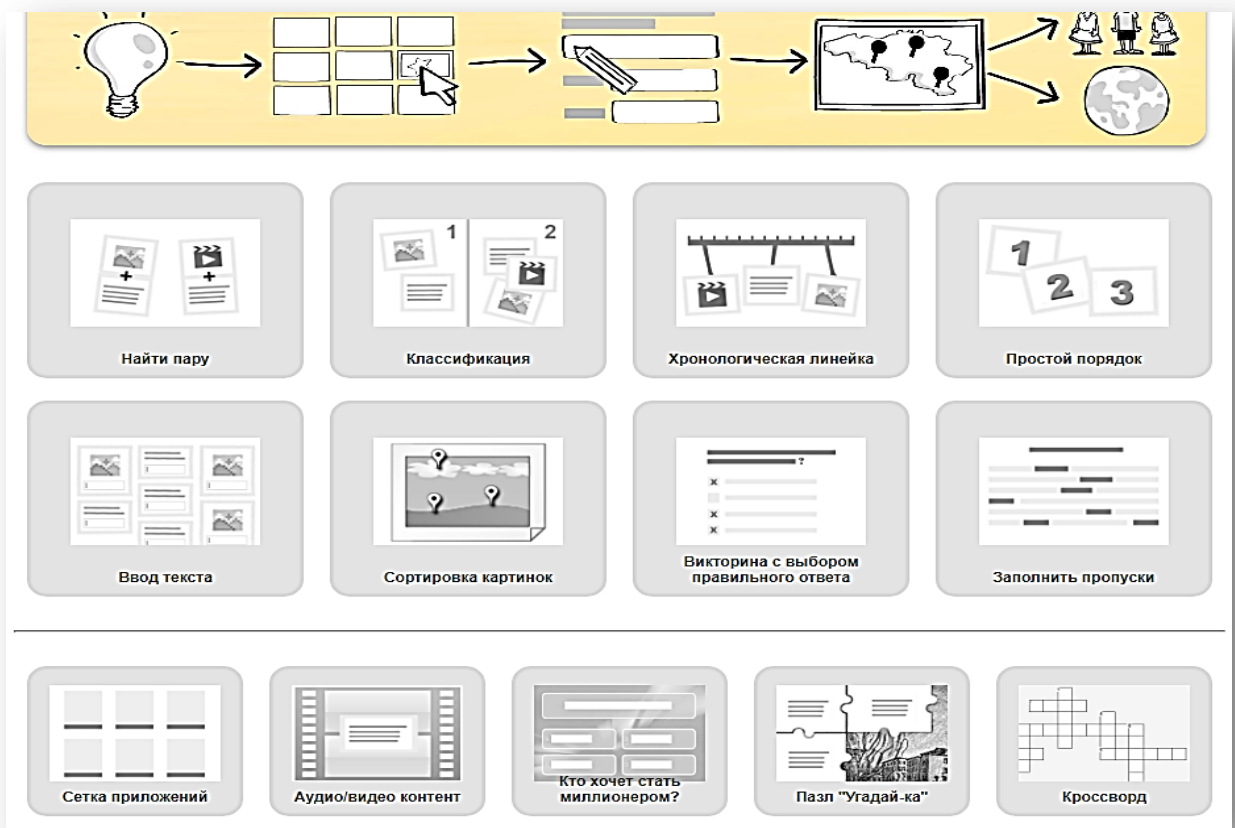


Рис. 30. Типи геймфікованих та анімованих інтерактивних навчальних тренажерів

Окрім інструментів інформаційно-освітнього середовища навчальні тренажери можна створювати у спеціальних програмах. Це можуть бути тренажери по типу класифікація, знайти пару, сортування зображень, хронологічна лінійка, простий порядок, введення тексту, сортування зображень, вікторина, заповнення пропусків, сітка додатків, пазл, кросворд, ігрові додатки, аудіо та відео контент тощо (рис.30-32). Такі завдання входять до геймфікованих та анімованих інтерактивних тренажерів.

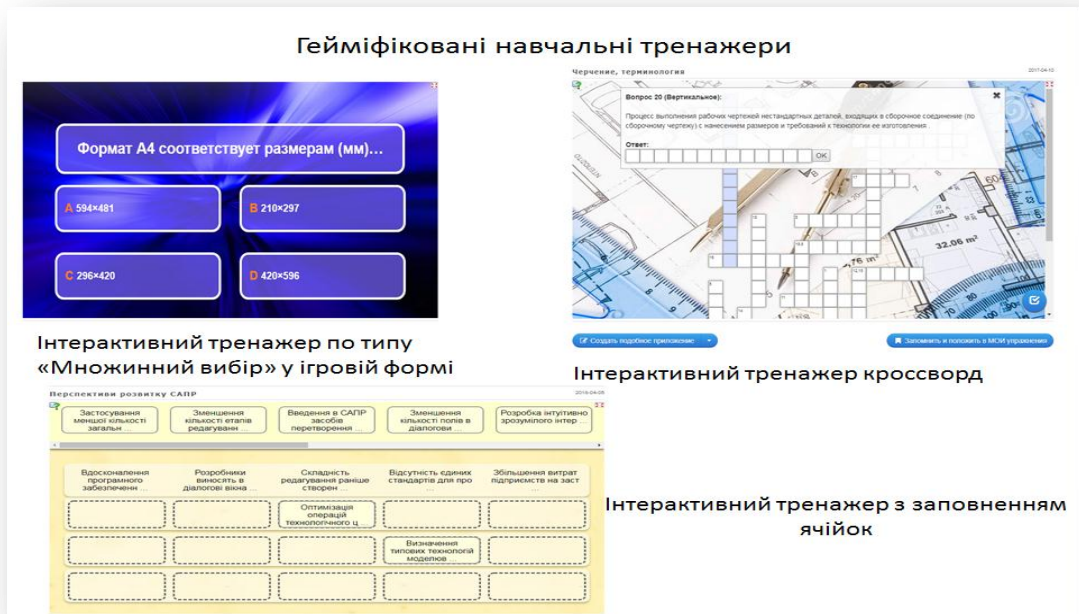


Рис.31. Приклади геймфікованих навчальних тренажерів



Рис.32. Приклад анімованих навчальних тренажерів

Література

1. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти // Інформаційні технології і засоби навчання: зб. наук.праць / за ред. В. Ю. Бикова, Ю. О. Жука / Ін-т засобів навчання АПН України.– К. : Атіка, 2005. – 272 с.
2. Стрельников В. Ю. Сучасні технології навчання у вищій школі: модульний посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації / В. Ю. Стрельников, І. Г. Брітченко. – Полтава: ПУЕТ, 2013. – 309 с. <http://dspace.uzhnu.edu.ua:8080/jspui/handle/lib/1482>
3. Самойленко О. М. Масові відкриті онлайн курси як важливий елемент фахової підготовки студентів / О. М. Самойленко, Я. Е. Андрющенко // Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта : материалы международной научной конференции. – Херсон : ХНТУ, 2014. – с. 166-168.
4. Технологія розробки дистанційного курсу: навчальний посібник / В. Ю. Биков, В. М. Кухаренко, Н. Г. Сиротинко, О. В. Рибалко // за ред. В. Ю. Бикова та В. М. Кухаренка. – К.: Міленіум, 2008. – 324 с.
5. Биков В. Ю. Відкрита освіта і відкрите навчальне середовище. Теорія і практика управління соціальними системами, №2, с.116-123. 2008.
6. Белов М. А. Принципы проектирования виртуальной компьютерной лаборатории на основе технологии облачных вычислений / М. А. Белов, О. Е. Антипов // Сборник трудов международной конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании. – Одесса: УКРНИИМФ, 2010. – С. 92.
7. Палюх Б. В. Электронное обучение в инженерном образовании / Б. В. Палюх, А. В. Твардовский, В. К. Иванов // Качество образования. – 2012. – №10. – С.34 – 37.
8. Трухин А. В. Об использовании виртуальных лабораторий в образовании / А. В. Трухин // Открытое и дистанционное образование. – 2002. – № 4 (8). – С. 81 – 82.

9. Соловов А. В. Виртуальные учебные лаборатории в инженерном образовании / А. В. Соловов // Сборник статей «Индустрия образования». – Выпуск 2. – М.: МГИУ, 2002. – С.386 – 392.

10. Шаров С. Розробка програмного комплексу навчальних тренажерів з дисципліни «Архітектура ЕОМ» / С. Шаров, В. Земляна // Наукові записки. Випуск 7 (І) Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – К.: 2008, – С.56 – 60.

11. Доценко Н. А. Імплементация навчальних тренажерів в інформаційно-освітнє середовище. Н. А. Доценко / №2(54)2018, Молодий вчений, с.252-256

12. Доценко Н. А. Застосування навчальних комп'ютерних інтерактивних тренажерів здобувачами вищої освіти інженерних спеціальностей в умовах інформаційно-освітнього середовища. Н. А. Доценко / Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: наук. журнал / голов. ред. А. А. Сбруєва. – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2018, № 2 (76). – С. 118-128

Додаток А. Графічні навчальні тренажери для опанування дисциплін «Нарисна геометрія», «Інженерна та комп'ютерна графіка»

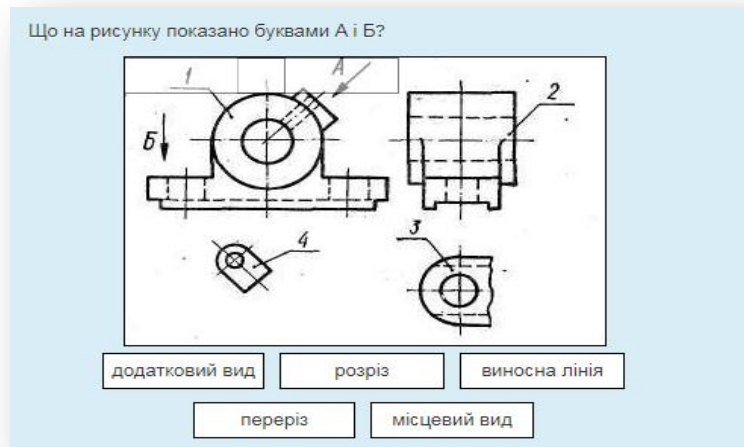


Рисунок 1. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням тексту на зображення для визначення типу зображення

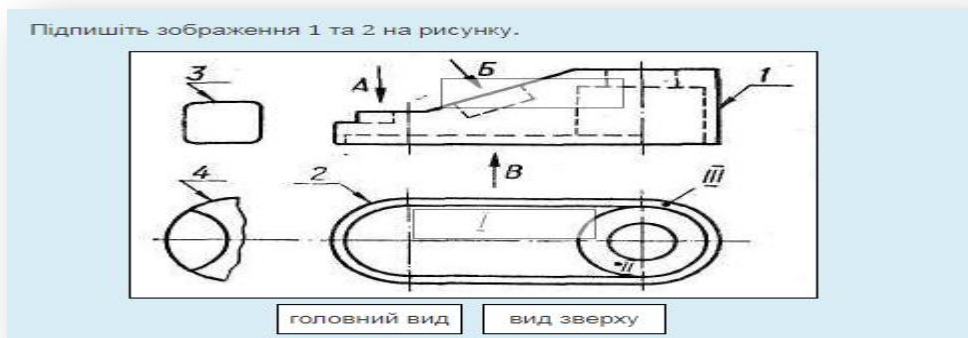


Рисунок 2. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням тексту на зображення для визначення головного виду



Рисунок 3. Інтерактивний навчальний тренажер з перетягуванням тексту на зображення для визначення типу розрізу

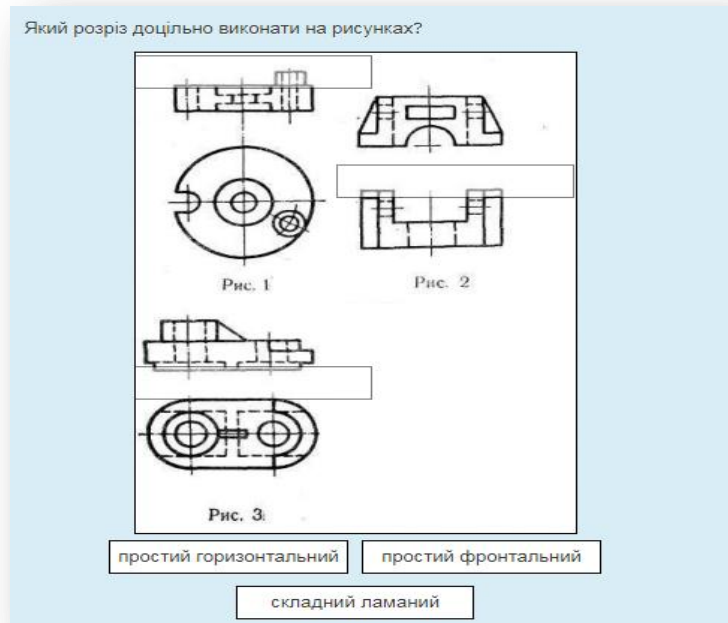


Рисунок 4. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням тексту на зображення для визначення типу розрізу



Рисунок 5. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням тексту на зображення для визначення найвищої точки на комплексному кресленні



Рисунок 6. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням тексту на зображення для визначення точки на комплексному кресленні, яка розташована ближче до спостерігача

Перетягніть на рисунок правильний переріз деталі.

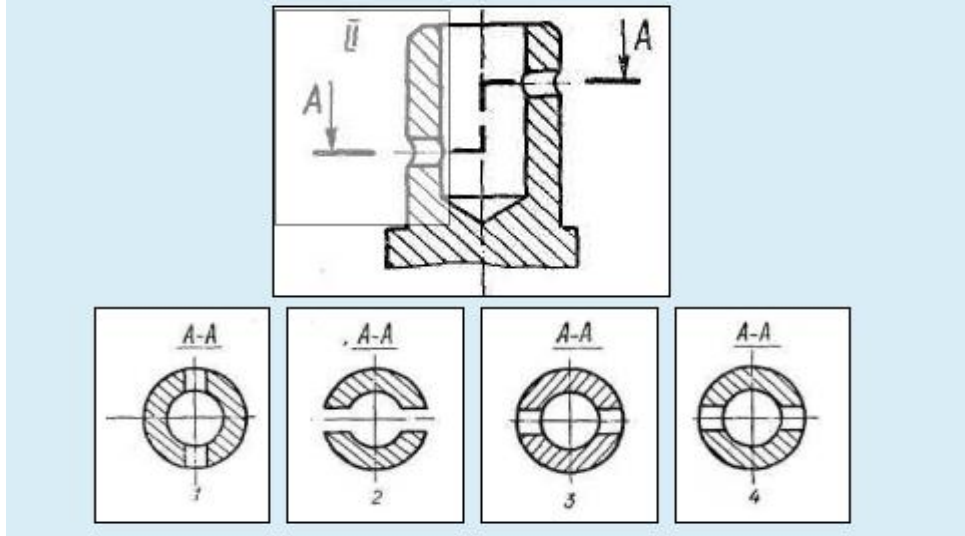


Рисунок 7. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням зображення на зображення для визначення точки правильного типу перерізу

Які перерізи відповідають лініям перерізу?

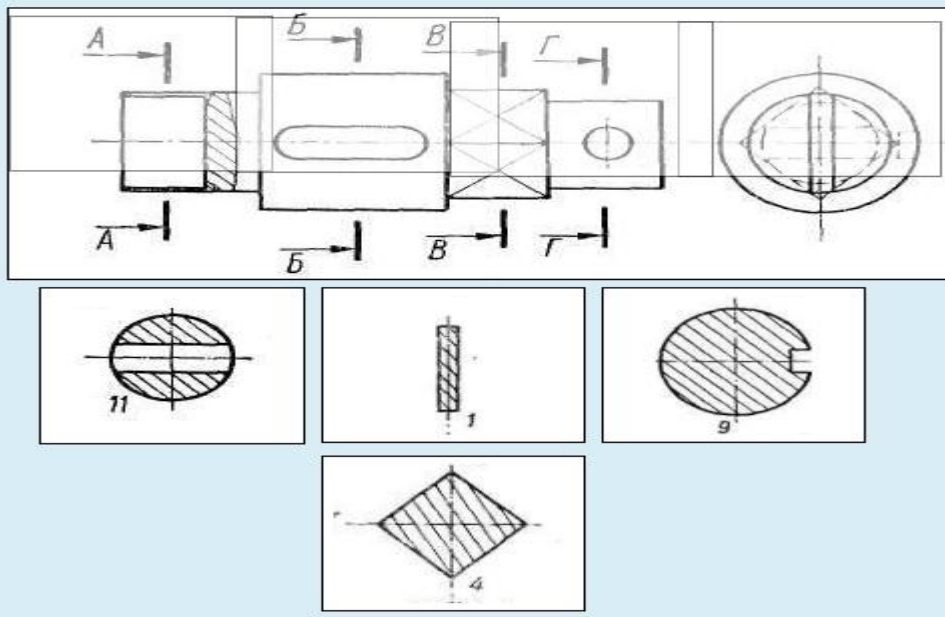


Рисунок 8. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням зображення на зображення для визначення точки правильного типу перерізу

Який з виглядів зліва відповідає фігурі, зображеній на рисунку?

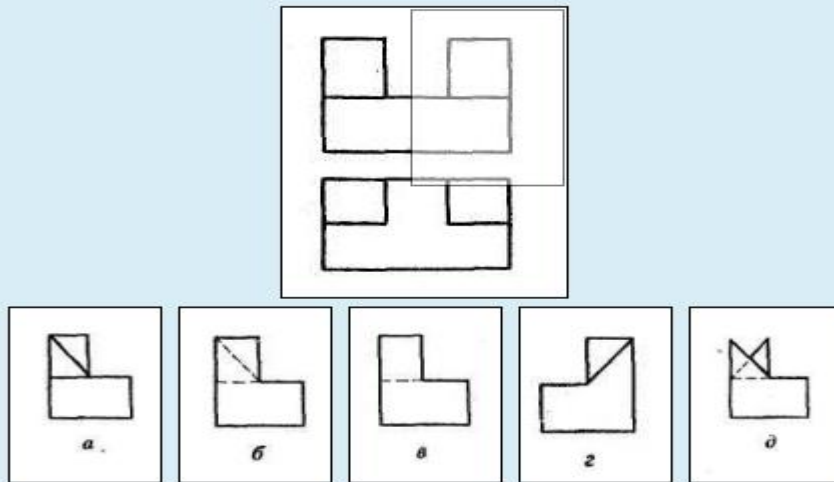


Рисунок 9. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням зображення на зображення для визначення точки правильного вигляду зліва

Які з перерізів відповідають лініям перерізу?

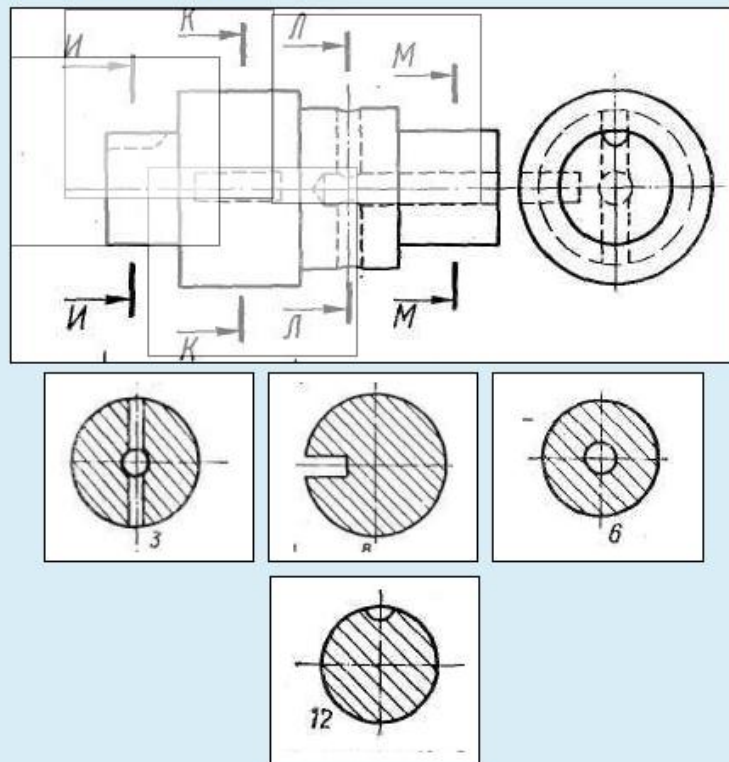


Рисунок 1. Графічний навчальний тренажер з перетягуванням зображення на зображення для визначення точки правильного типу перерізу

Додаток Б. Інтерактивні тестові навчальні тренажери для вивчення дисциплін «Теоретична механіка», «Прикладна механіка», «Механіка матеріалів і конструкцій»



Рисунок 1. Тестовий навчальний тренажер та відповідь при множинному виборі

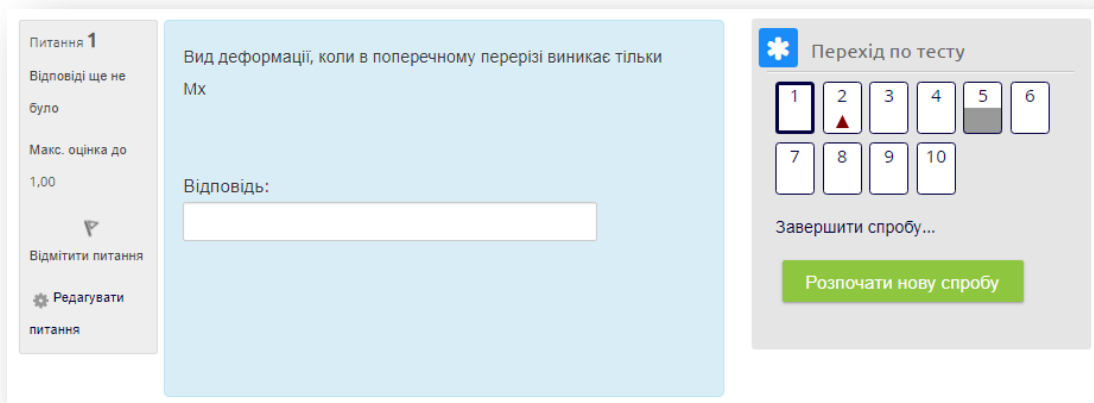


Рисунок 2. Тестовий навчальний тренажер з введенням правильної відповіді вручну

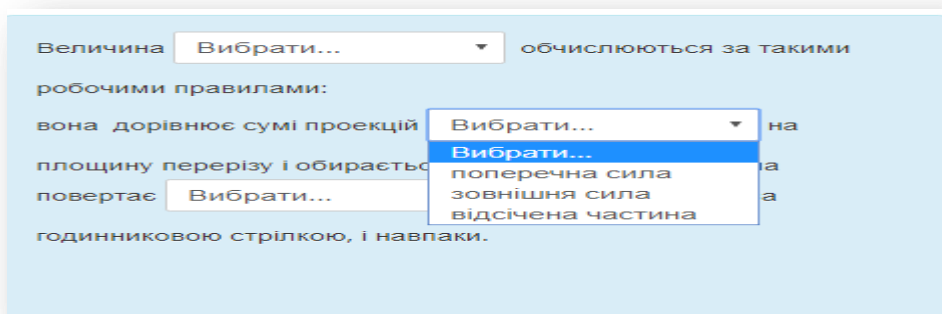


Рисунок 3. Тестовий навчальний тренажер з введенням правильної відповіді шляхом вибору з випадючого списку.

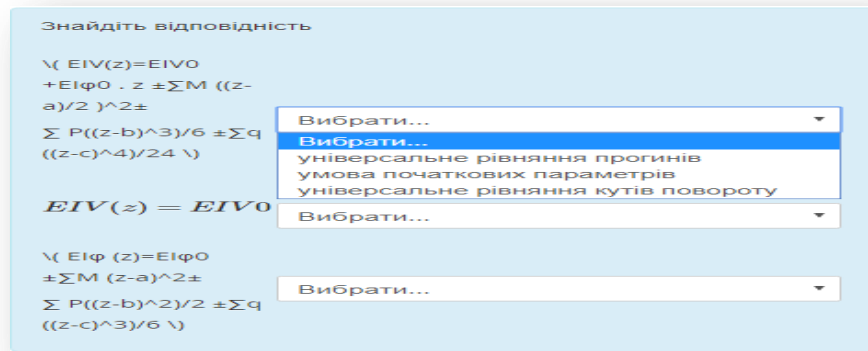


Рисунок 4. Тестовий навчальний тренажер з введенням правильної відповіді шляхом вибору з випадючого списку при вивченні формул для розрахунку

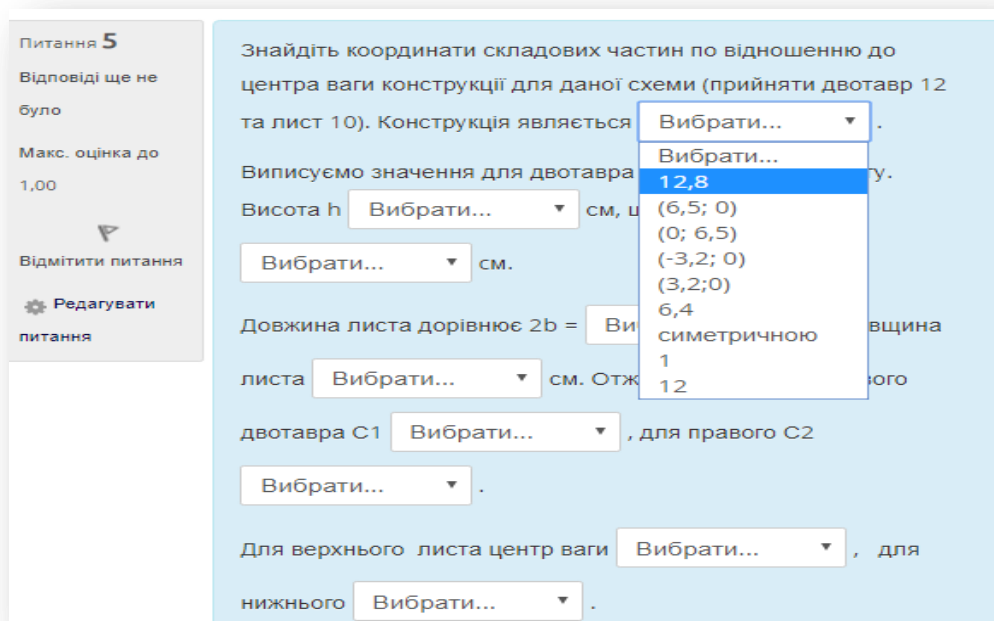


Рисунок 4. Тестовий навчальний тренажер з введенням правильної відповіді шляхом вибору вставлянням в текст для розрахунку прикладу

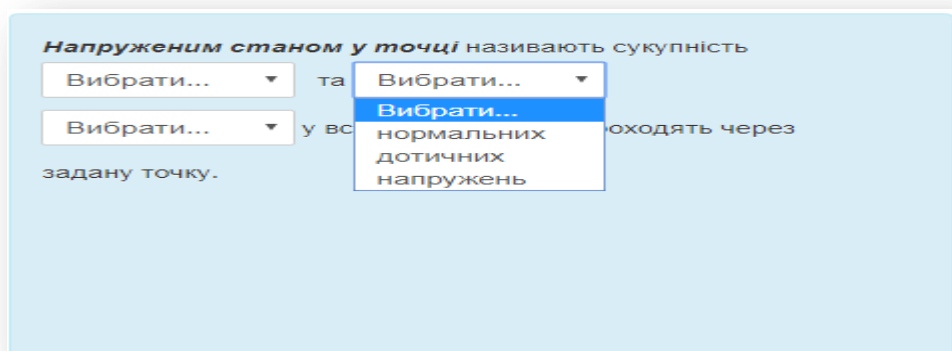


Рисунок 5. Тестовий навчальний тренажер з введенням правильної відповіді шляхом вибору вставлянням в текст для вивчення понять теми

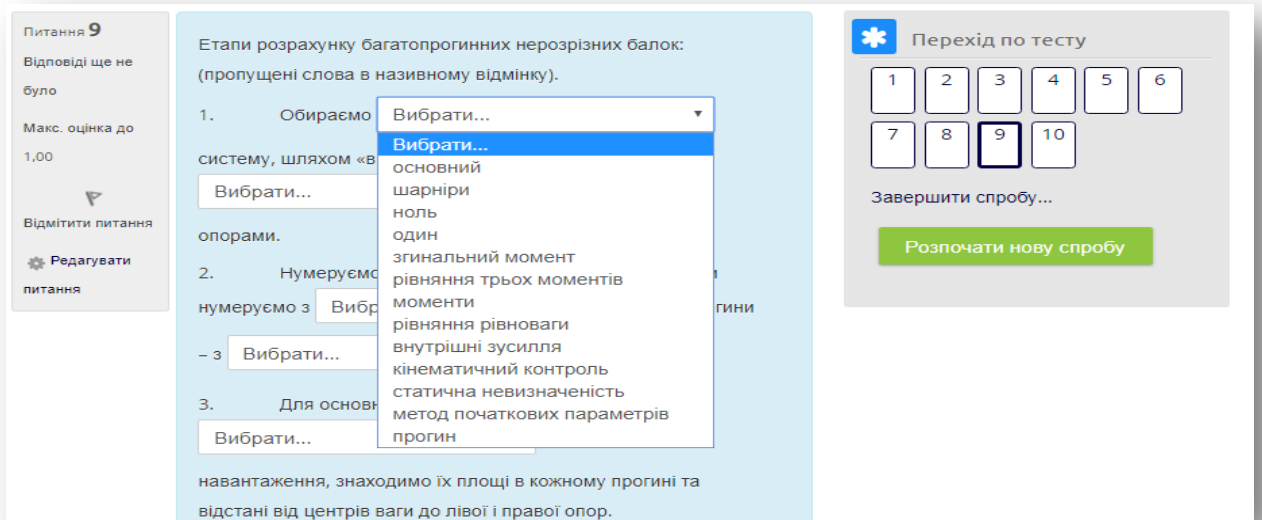


Рисунок 6. Тестовий навчальний тренажер з введенням правильної відповіді шляхом вибору вставлянням в текст для вивчення правил

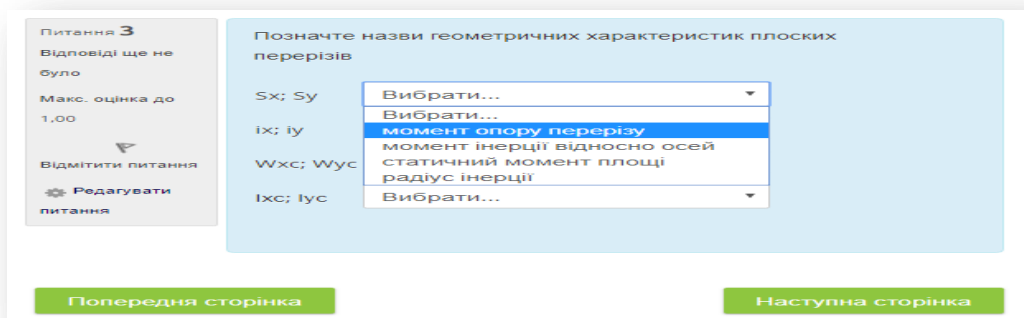


Рисунок 7. Тестовий навчальний тренажер з введенням правильної відповіді шляхом вибору відповідності поняття і символу позначення

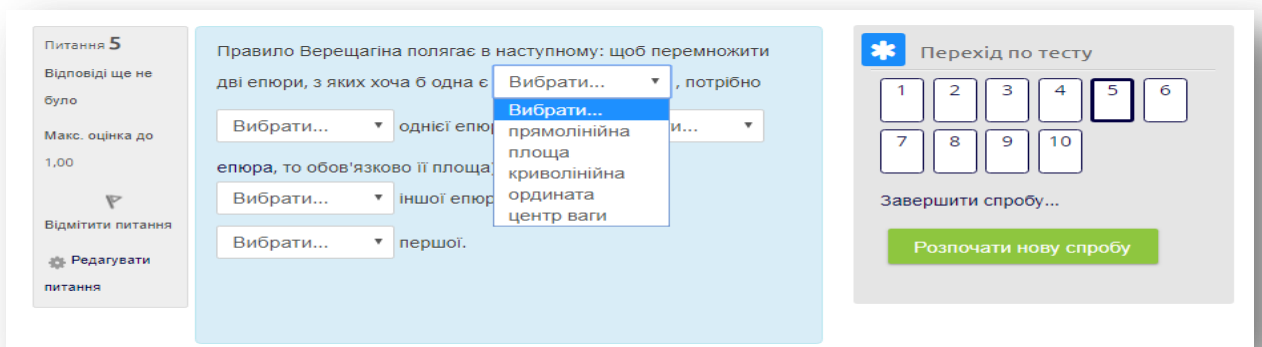


Рисунок 8. Тестовий навчальний тренажер з введенням правильної відповіді шляхом вибору вставлянням в текст для вивчення правил

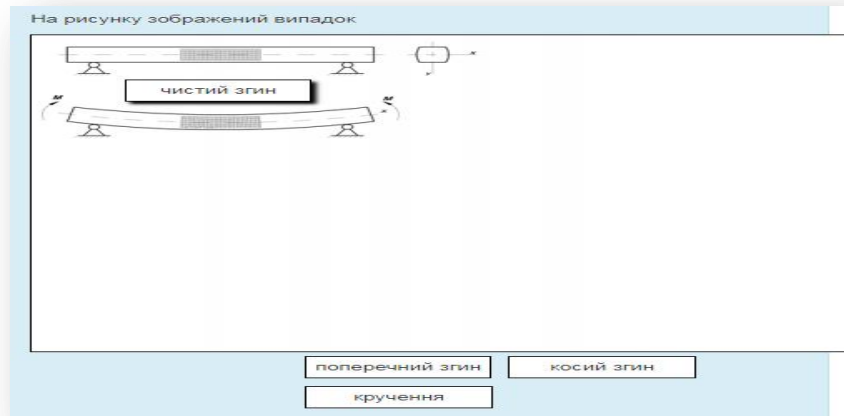


Рисунок 9. Навчальний тренажер для позначення певного виду деформації

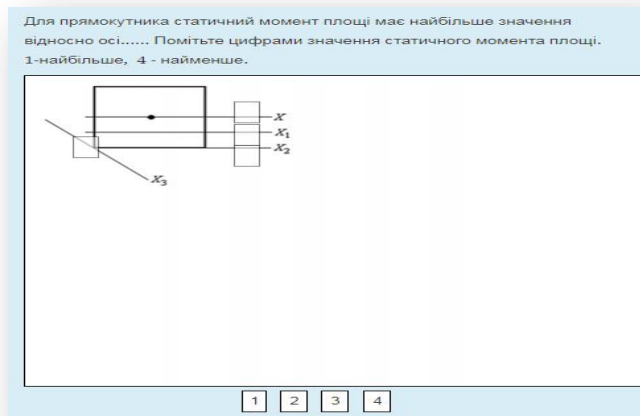


Рисунок 10. Навчальний тренажер для обрання осі симетрії

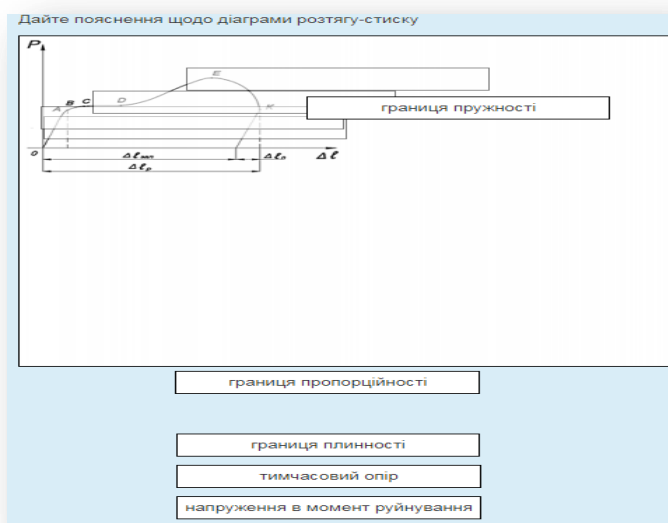


Рисунок 11. Навчальний тренажер для пояснення діаграми

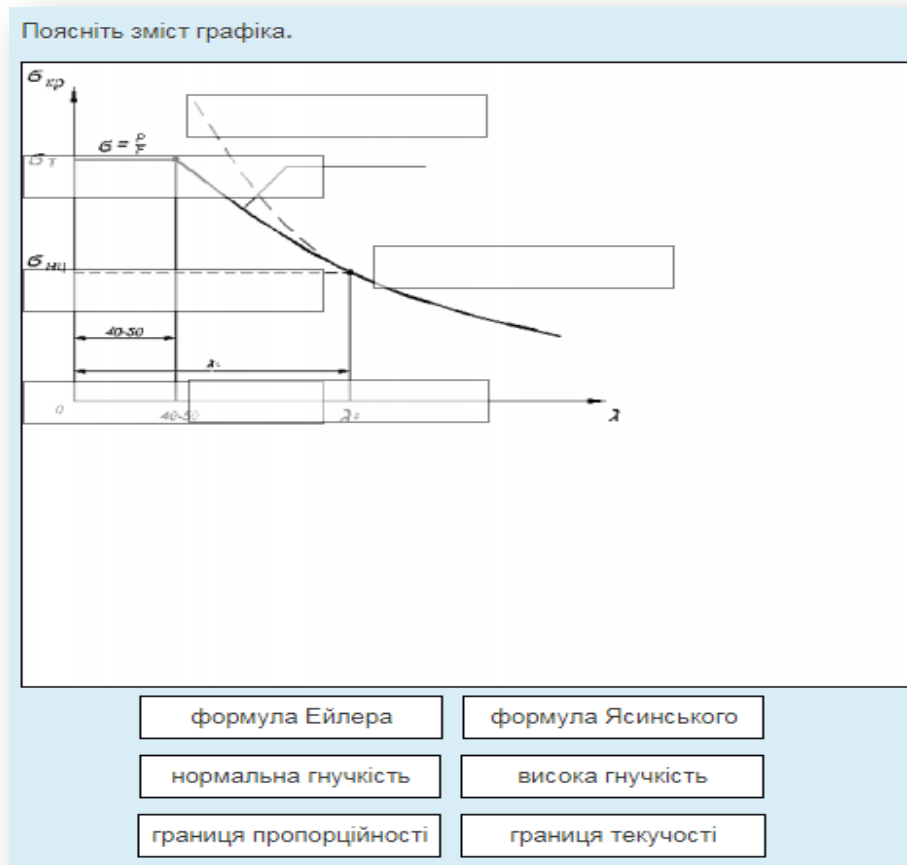


Рисунок 12.. Навчальний тренажер для пояснення графіка

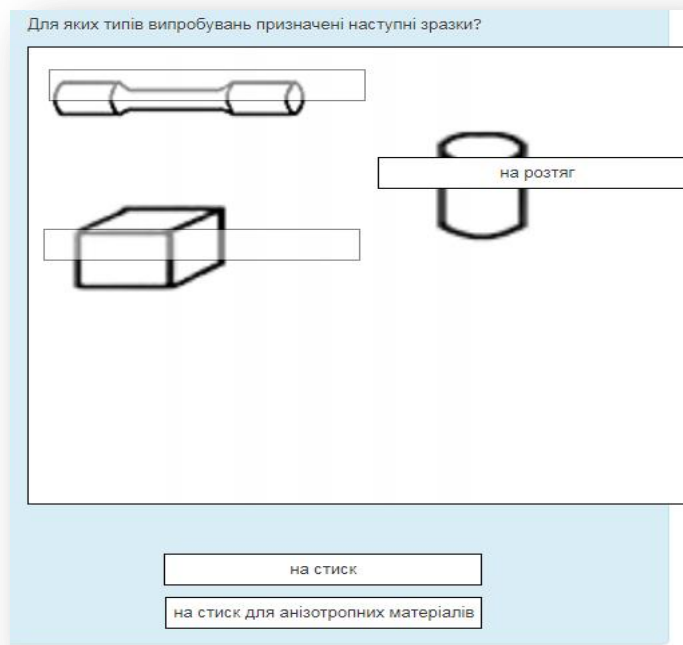


Рисунок 13. Навчальний тренажер для обрання певного виду зразка для дослідів

Величина критичної сили залежить переважно від

і не залежить від характеристик

, тому стрижні, виготовлені з різних

матеріалів можуть мати однакове значення

, на відміну від розтягу, де величина

допустимого навантаження в значній мірі залежить від міцнісних

характеристик матеріалу.

Рисунок 14. Навчальний тренажер для вивчення правил в механіці матеріалів і конструкцій

Питання 9

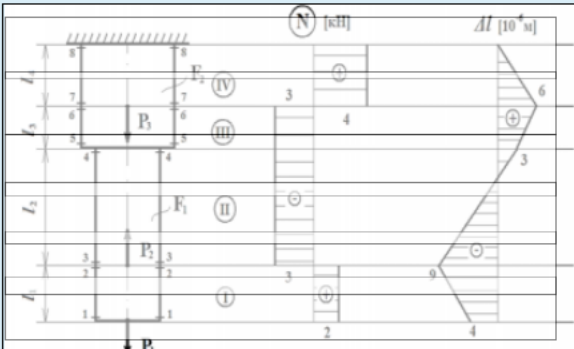
Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Поясніть епюру. Розмістіть порядок побудови епюри знизу вгору.



Перехід по тесту

1 2 3 4 5 6

7 8 9 10

Завершити спробу...

Рисунок 15. Навчальний тренажер для позначення етапів побудови епюр поздовжньої сили та загальної деформації

Позначте на рисунку правила побудови епюр при крученні круглого вала.
Відповіді вкажіть згідно з послідовністю виконання.



нумерація перерізів з вільного кінця

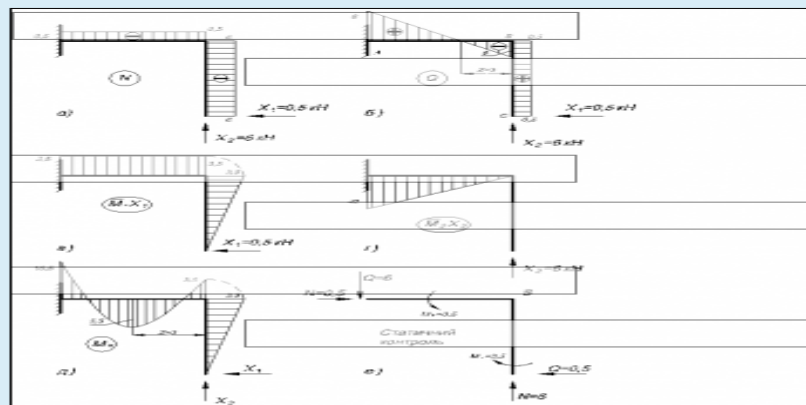
крутний момент вважається додатним, якщо при погляді на поперечний переріз

епюра кутів закручування будується від жорсткого зацземлення

загальний кут закручування рівний сумі кутів закручування на ділянках

Рисунок 17. Навчальний тренажер для позначення етапів побудови епюр крутного моменту та кута закручування

На прикладі епюр вкажіть етапи розрахунку



визначення поздовжньої сили

визначення поперечної сили

виправлена епюра одиничної сили X_1

виправлена епюра одиничної сили X_2

виправлена епюра моменту

контроль

Рисунок 18. Навчальний тренажер для позначення етапів побудови виправлених епюр одиничного стану

На прикладі епюр вкажіть етапи розрахунку статично невизначених систем

а) б) Основна система

завантаження одиничними силами і зовнішнім навантаженням

а) б) Еквівалентна система

Відкидання зайвих зв'язків

епюра від одиничної сили X_1

визначення ступеня статичної невизначеності

Рисунок 19. Навчальний тренажер для позначення етапів побудови епюр при розрахунку статично невизначених систем

Питання 7

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Опишіть явище плоского напруженого стану

Перехід по тесту

1 2 3 4 5 6

7 8 9 10

Завершити спробу...

Розпочати нову спробу

нормальні напруження

дотичні напруження

лінійна деформація

кутова деформація

Рисунок 20. Навчальний тренажер для описання явища плоского напруженого стану

Питання 10

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Вкажіть значення крутних моментів на кожній ділянці

$M_1 = 100 \text{ Нм}$ $M_2 = 300 \text{ Нм}$ $M_3 = 50 \text{ Нм}$ $M_4 = 100 \text{ Нм}$

0 -100 200 150 0

Перехід по тесту

1 2 3 4 5 6

7 8 9 10

Завершити спробу...

Розпочати нову спробу

Рисунок 21. Навчальний тренажер для визначення значення крутного моменту на кожній ділянці

Вкажіть значення моментів згинання при $P = 20 \text{ кН}$; $l = 2 \text{ м}$; $h/b = 1,5$; $[\sigma] = 10 \text{ МПа}$.

M_x [кН·м]

M_y [кН·м]

7,5 кН 5 кН 5 кН 10 кН

Рисунок 22. Навчальний тренажер для визначення значення моменту згину на кожній ділянці

Наведіть формулу до можливих варіантів закріплення кінців стрижня.

$P_{kp} = \frac{\pi^2 EI}{(2l)^2}$

$P_{kp} = \frac{\pi^2 EI}{(0,7l)^2}$

$P_{kp} = \frac{\pi^2 EI}{(0,5l)^2}$

$P_{kp} = \frac{\pi^2 EI}{l^2}$

Рисунок 23. Навчальний тренажер для визначення відповідності типу стрижня і формули для знаходження критичної сили

Скільки разів дана система є статично невизначеною?

Відповідь:

2

Рисунок 24. Використання питання типу «Коротка відповідь»

Додаток В. Інтерактивні навчальні комп'ютерні тренажери для вивчення дисципліни «Теорія механізмів і машин»

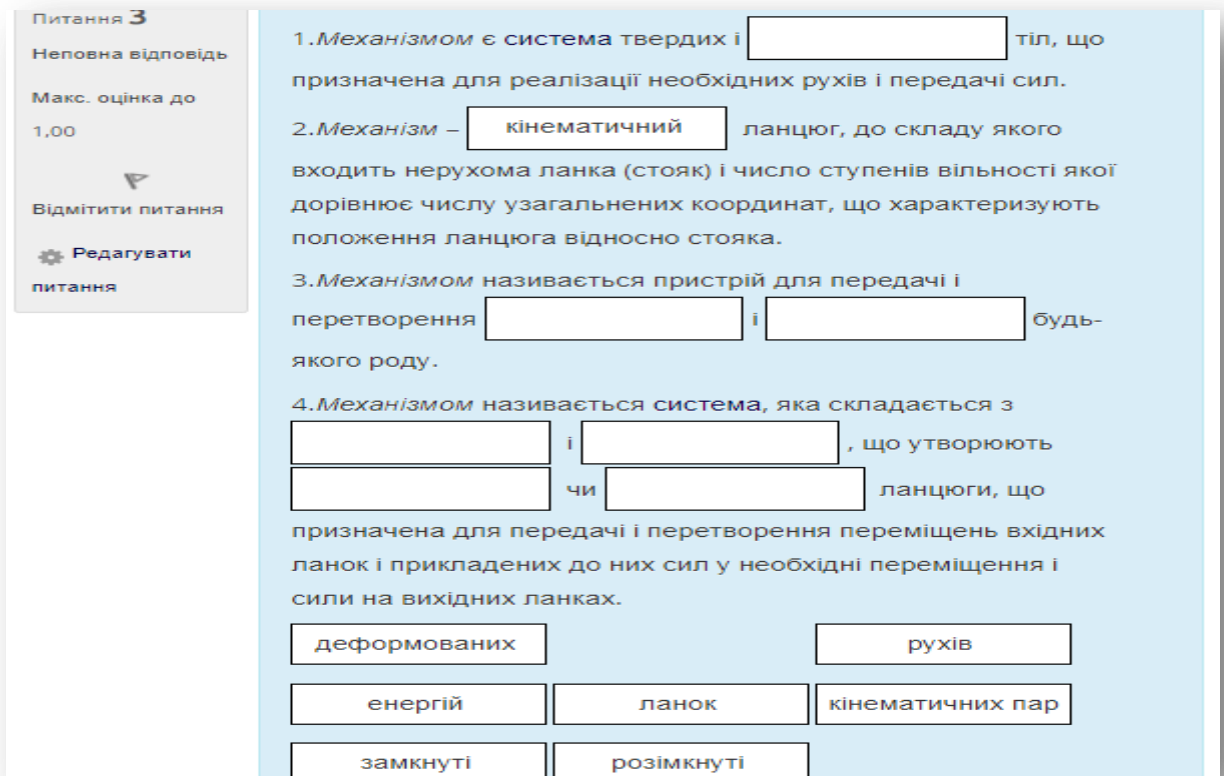


Рис.1. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення понять теорії механізмів і машин

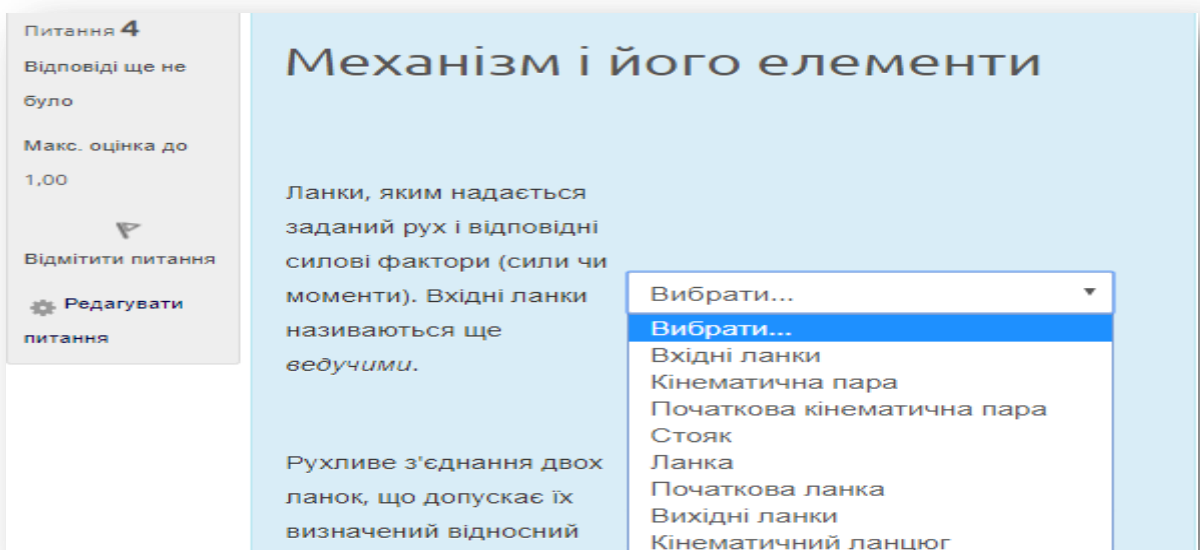


Рис.2. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення законів та правил теорії механізмів і машин

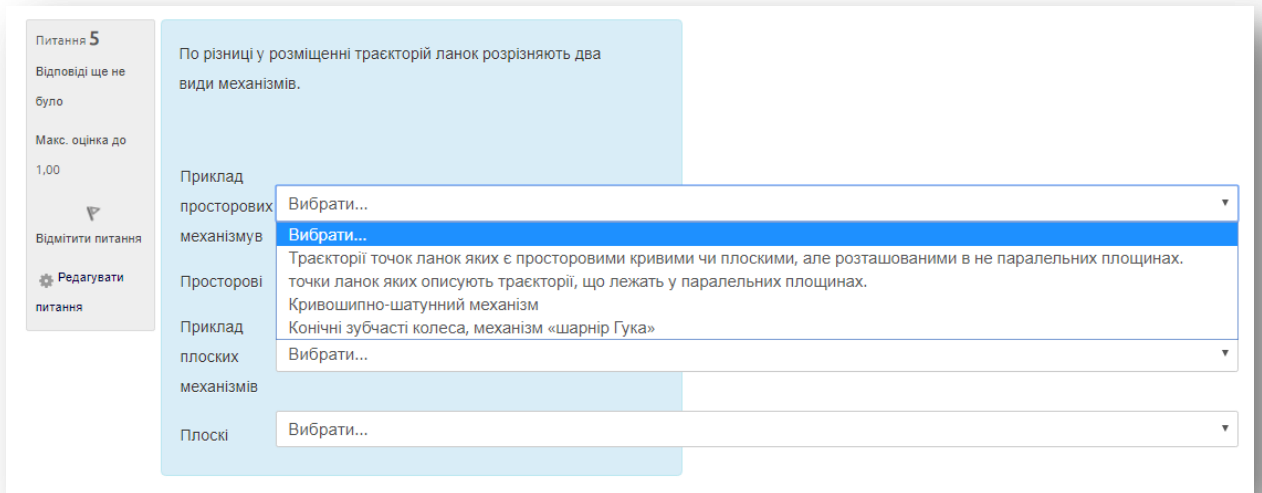


Рис.3. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення понять теорії механізмів і машин

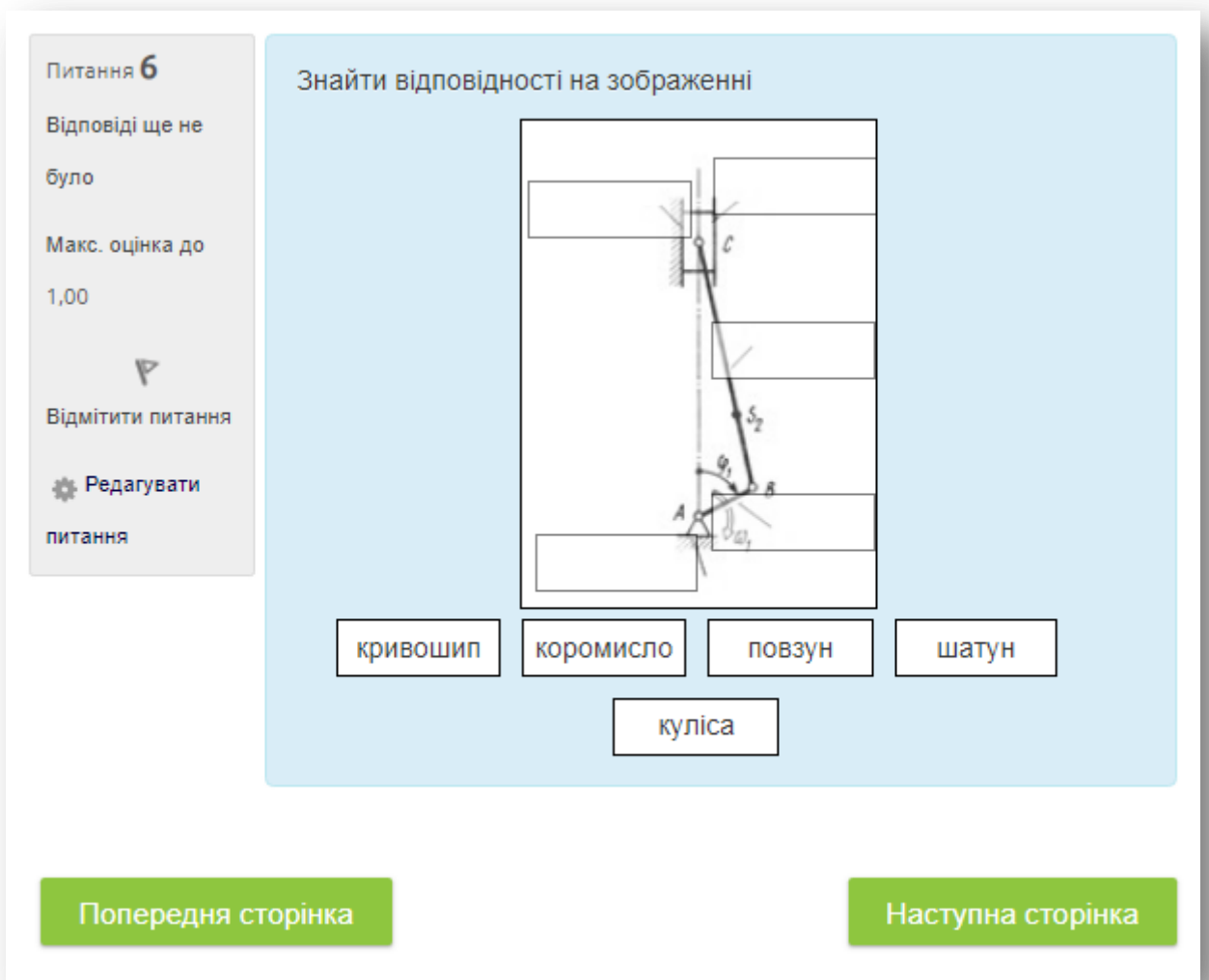


Рис.4. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення складу механізму

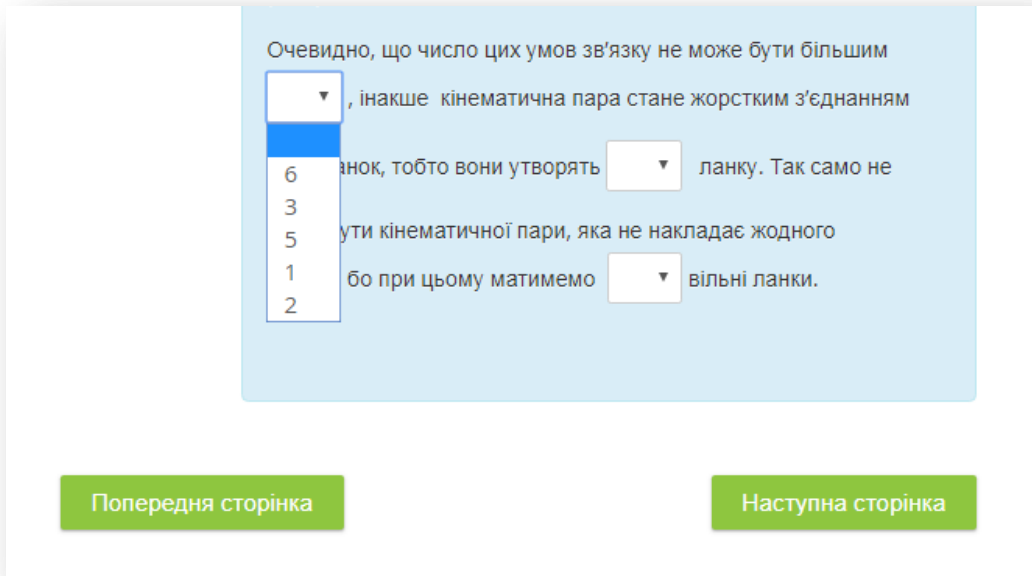


Рис.5. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення ступеня вільності механізму

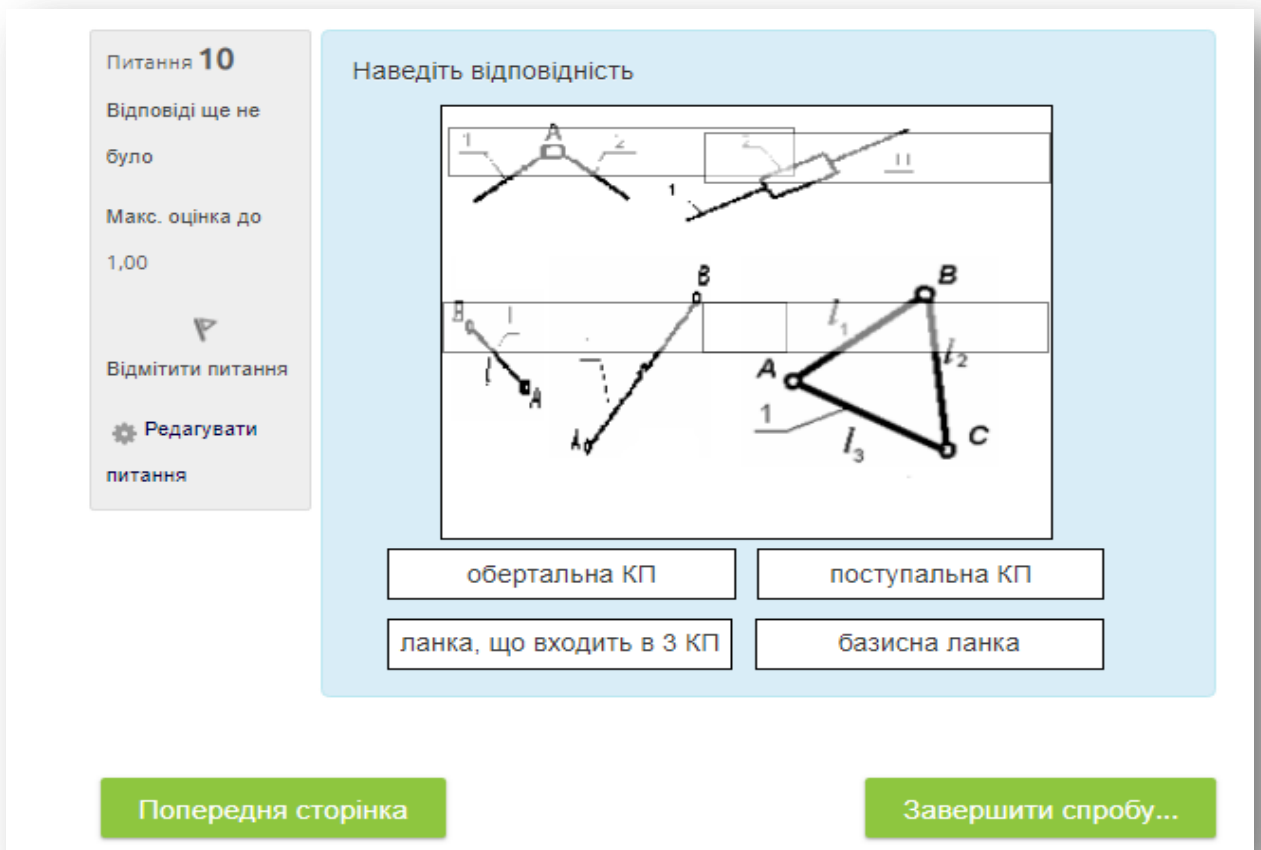


Рис.6. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення типів ланок

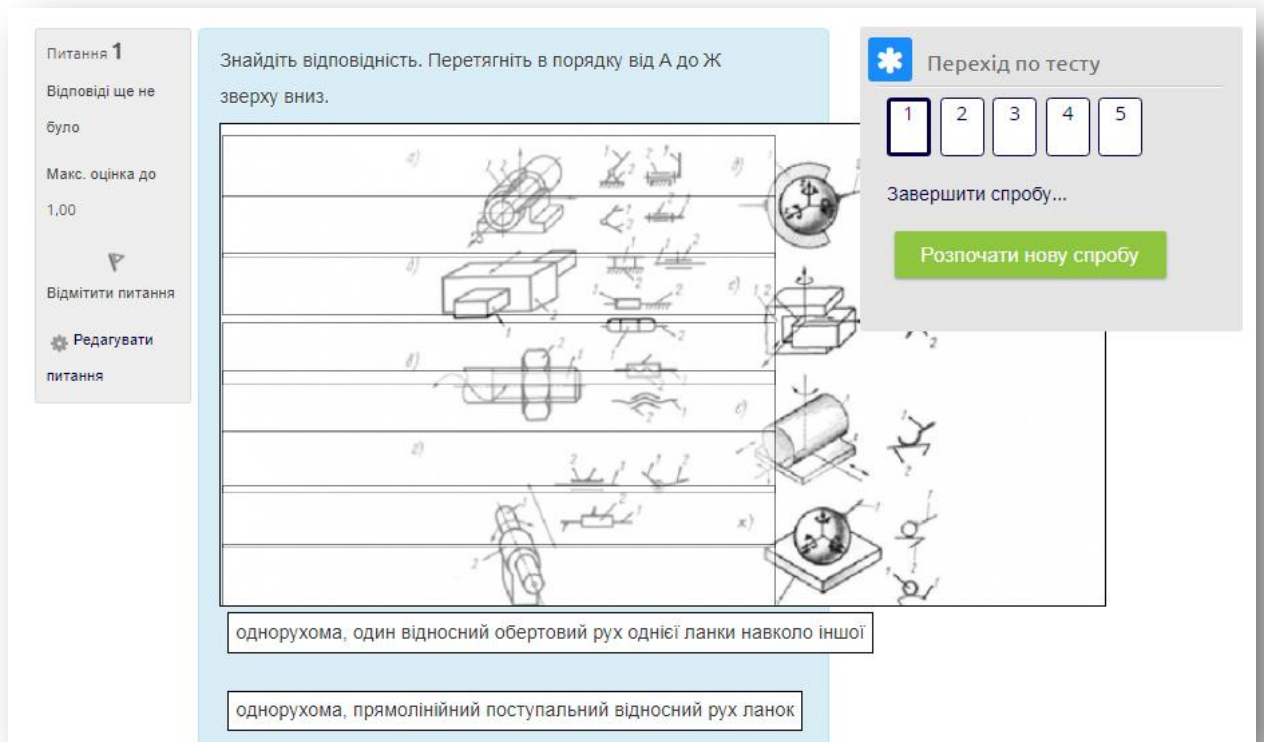


Рис.7. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення типів кінематичних пар

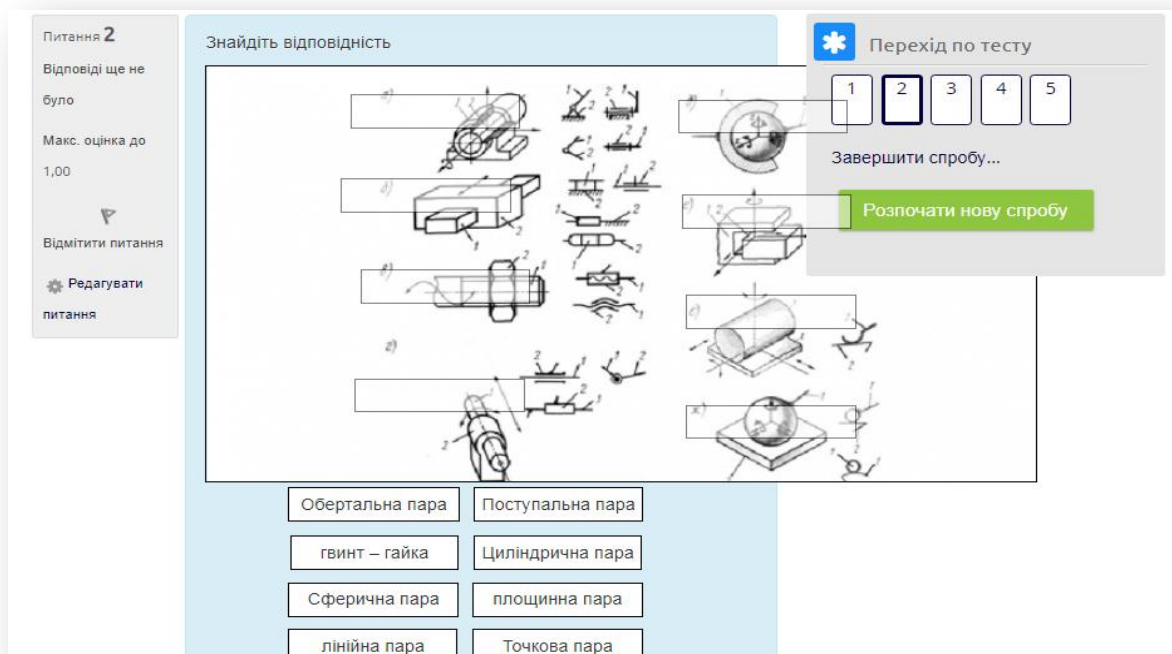


Рис.8. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення типів кінематичних пар

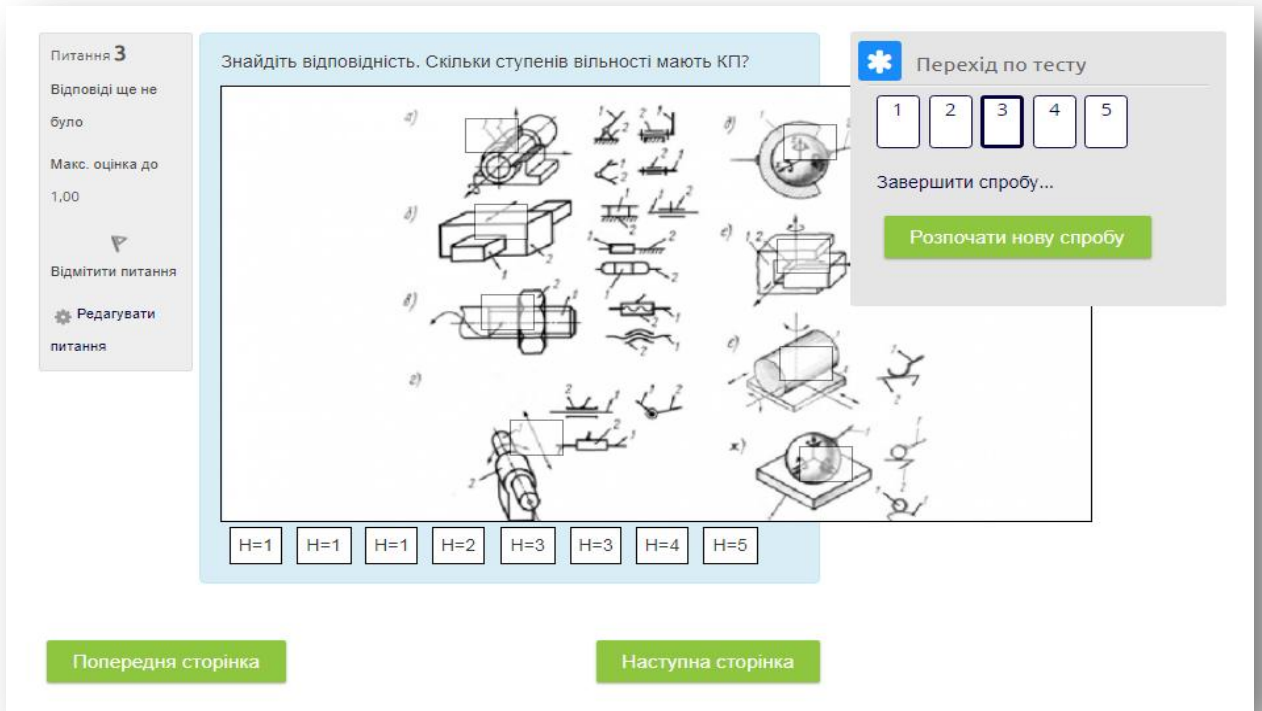


Рис.9. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення ступенів вільності

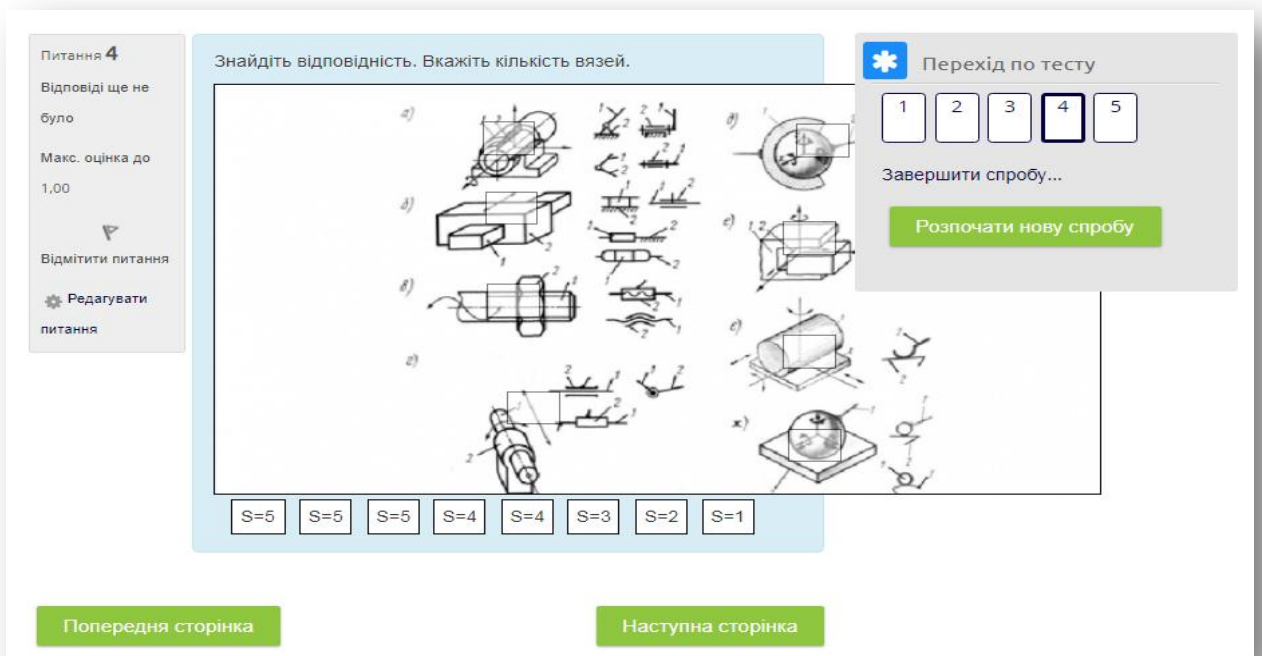


Рис.10. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення кількості рухомих ланок

Питання 5

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Знайдіть відповідність. Вкажіть клас та нижча/вища.

1 2 3 4 5

Завершити спробу...

Розпочати нову спробу

5, нижча 5, нижча 5, нижча 4, нижча 3, нижча

3, нижча 2, вища 1, вища

Попередня сторінка

Завершити спробу...

Рис.11. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення вищих або нижчих кінематичних пар

Питання 1

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Просторові механізми. Нехай механізм складається з k ланок. Якби всі ланки були вільними тілами, загальна кількість їх ступенів вільності була б рівна $H = 6k$. В механізмі ланки з'єднані за допомогою кінематичних пар. Кожна з пар накладає на ланку відповідну кількість в'язей. Так, кінематична пара V класу накладає п'ять в'язей ("відбере" п'ять ступенів вільності), IV – чотири в'язі, III – три в'язі і т.ін. Позначимо число кінематичних пар V класу, що входять до складу механізму, через p_5 , IV класу - p_4 , III класу - p_3 і т. п. Тоді загальне число ступенів вільності всіх ланок, тобто число ступенів вільності, що їх має кінематичний ланцюг механізму, становитиме

$H =$ $k -$ p_5 p_4 p_3 $p_2 - p_1$

6
5
4
3
2

Наступна сторінка

Рис.12. Навчальний комп'ютерний тренажер для розрахунку формули Чебишева для даного механізму

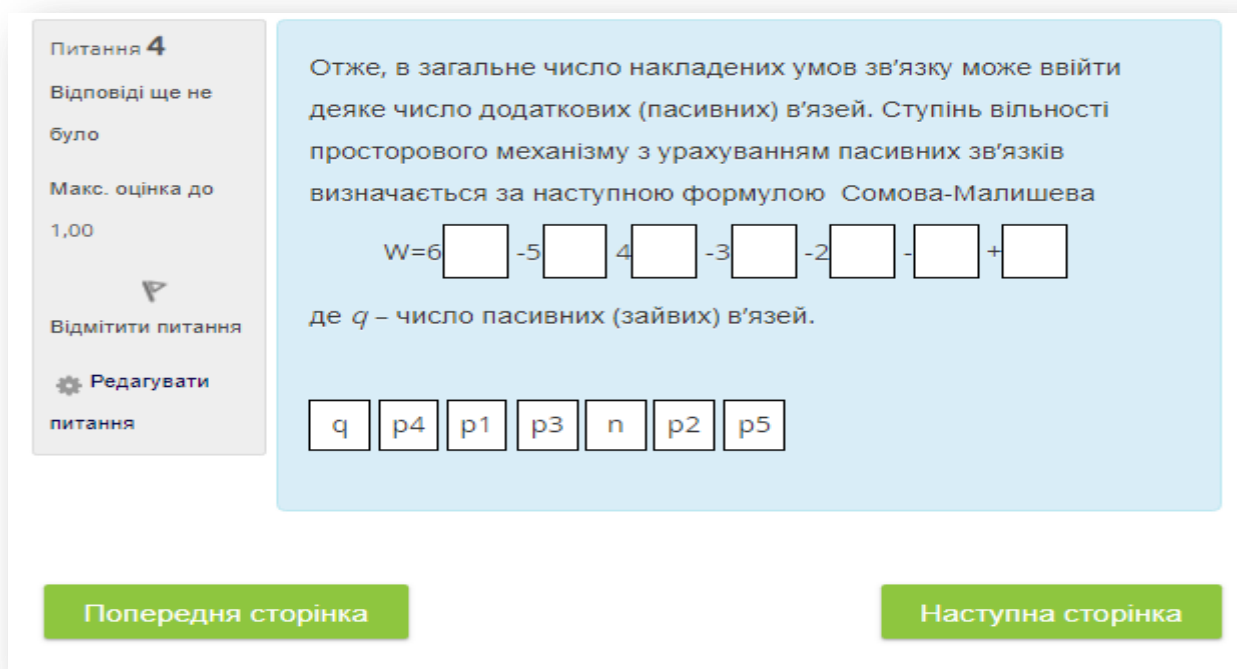


Рис.13. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення формули Сомова-Малишева

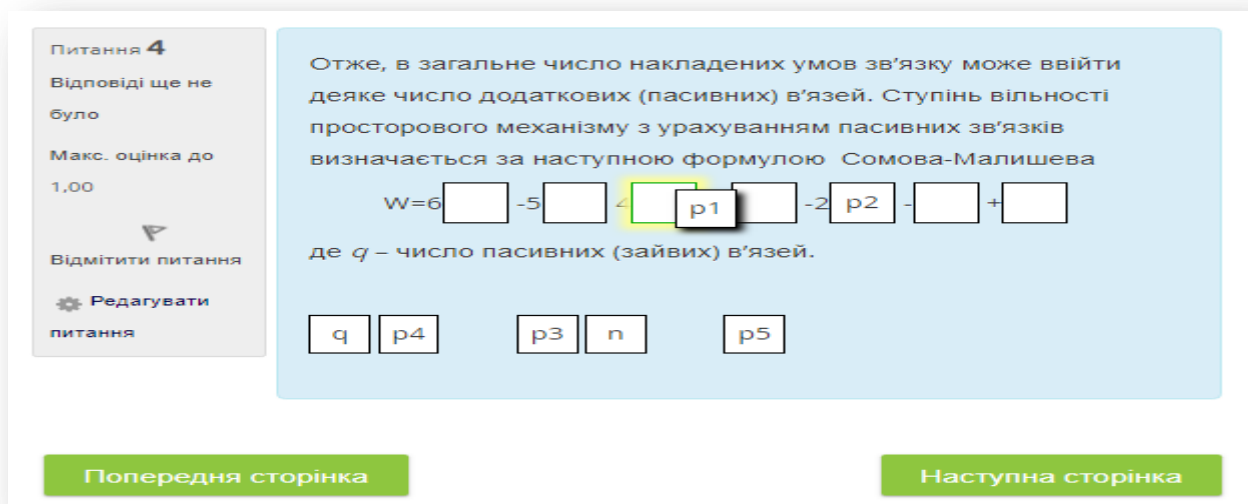


Рис.14. Перетягування в текст у навчальному тренажері

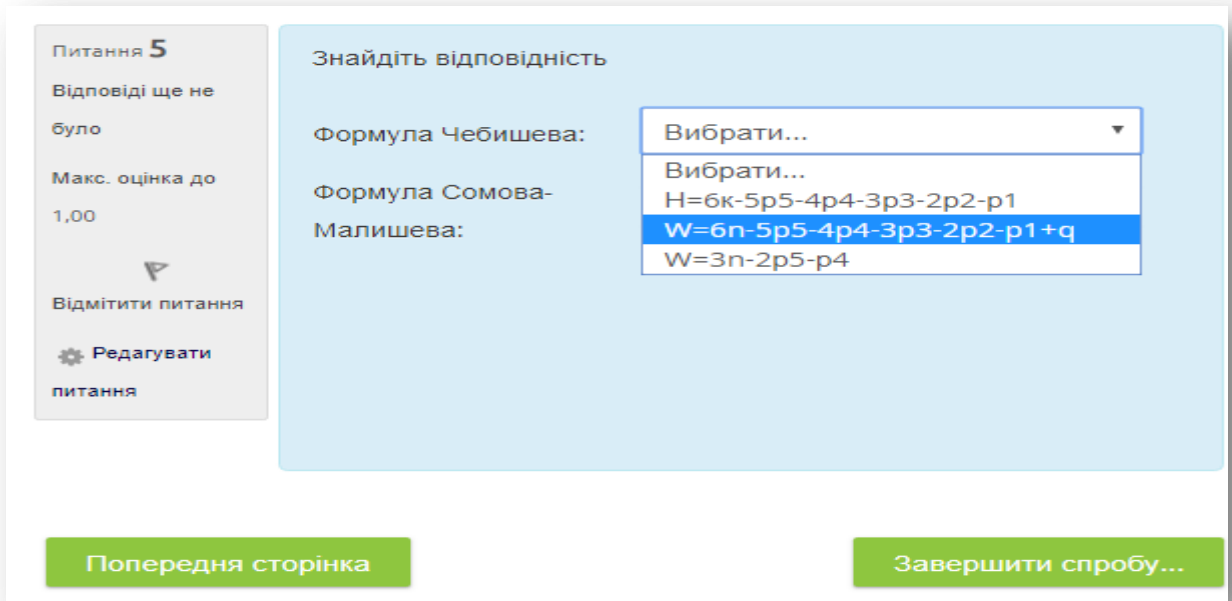


Рис.15. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення понять теорії механізмів і машин

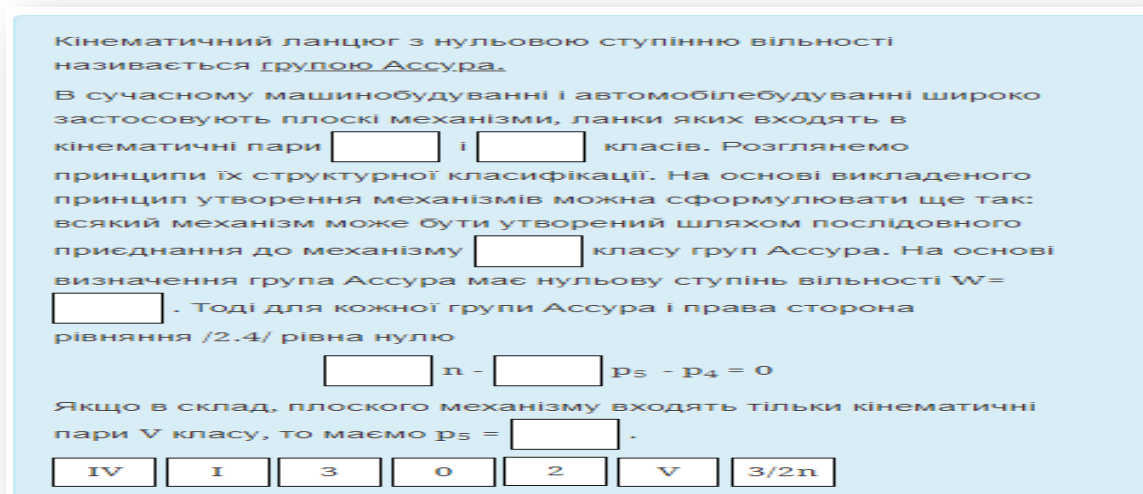


Рис.16. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення груп Ассура

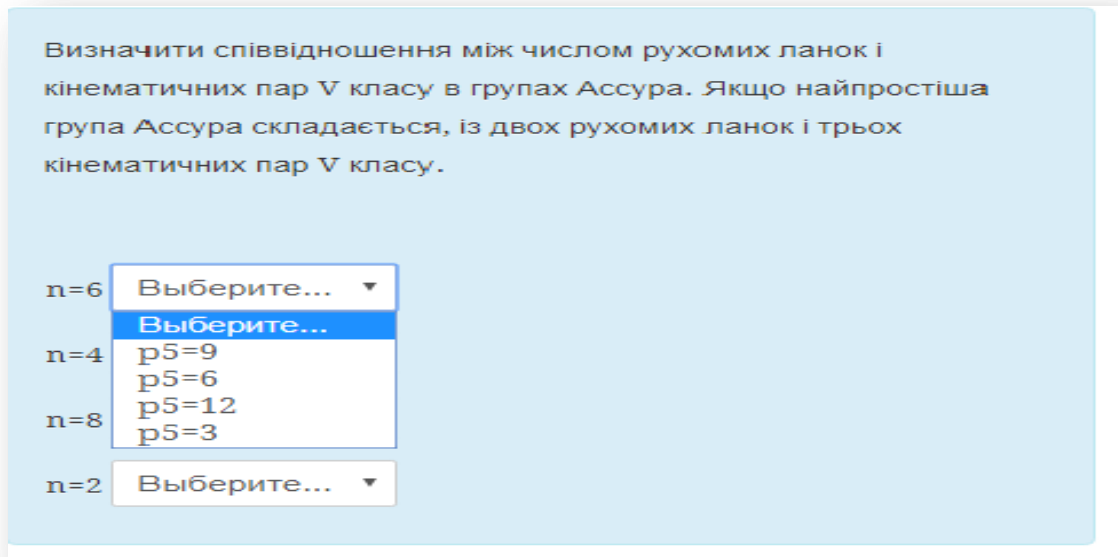


Рис.17. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення співвідношення між числом рухомих ланок і кінематичних пар

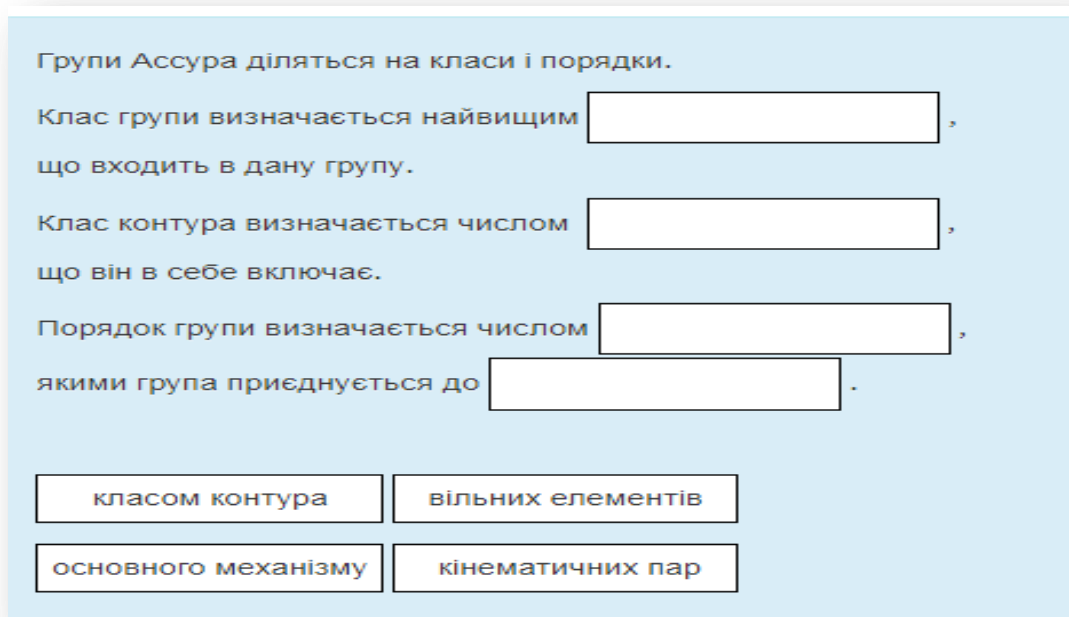


Рис.18. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення правил визначення груп Ассура теорії механізмів і машин

Класифікація механізмів. Послідовність структурного аналізу.

Якщо до механізму I класу приєднати відповідну групу Ассур:

II кл. II пор. I виду, то отримаємо -

 ;

II кл. II пор. 2 виду - ;

II кл. II пор. 3 виду - ;

II кл. II пор. 4 виду - ;

II кл. II пор. 5 виду - .

Клас механізму в цілому визначається найвищим класом групи Ассур, що входить в даний механізм.

Рис.19. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення класифікації груп Ассур

Знайти відповідність.

а

б

в

г

д

кривошипно-коромисловий механізм

кривошипно-повзунний механізм

кулісний механізм

тангенсний механізм

синусний механізм

Рис. 20. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення типів механізмів

$\omega_1 = \frac{n_1}{30} \text{ (с}^{-1}\text{)}$ $\mu_\gamma = \frac{M}{pa} \text{ (}$ $\frac{\text{М}}{\text{с} \cdot \text{ММ}} \text{)}$

$\vec{V}_B = \vec{V}_A + V_{BA} \vec{V}_{BA} \perp \text{ [] } V_{BA} = \text{ [] } \cdot \ell_{AB}$
 $\vec{V}_B = \vec{V}_C + \text{ [] } \vec{V}_C = 0 \text{ [] } \perp \text{ []}$

Рис.21. Навчальний комп'ютерний тренажер для розрахунку швидкостей

Знайти відповідність

З рисунку видно, що абсолютні швидкості зображені векторами, що виходять з полюса плану швидкостей, а кінці цих векторів лежать на відрізку ab , який зображає на плані швидкостей відносну швидкість V_{BA} ланки 2.

Для визначення швидкості точки D , яка належить ланці 2, але не лежить на AB , скористаємось двома векторними рівняннями: $\vec{v}_D = \vec{v}_A + \text{ [] }$; $\vec{v}_D = \vec{v}_B + \text{ [] }$, побудова яких графічно виконана.

Рис.22. Навчальний комп'ютерний тренажер для виконання плану швидкостей

Модуль кутових прискорень ланок 2 і 3 можна знайти за формулами.

$$a_A = \alpha_A^n = \omega_1^2 \cdot \square$$

$$\vec{\alpha}_B = \square + \vec{\alpha}^n_{BA} + \vec{\alpha}^\tau_{BA}; \vec{\alpha}_C = \square + \vec{\alpha}^n_{BC} + \vec{\alpha}^\tau_{BC}$$

$$ad = ab \frac{\square}{AB}; bd = ad \frac{\square}{AD}$$

$$\varepsilon_2 = \alpha_{BA}^\tau / \square; \varepsilon_3 = \alpha_{BC}^\tau / \square$$

- BD
- AD
- IBC
- IAB
- aA
- tOA
- aC

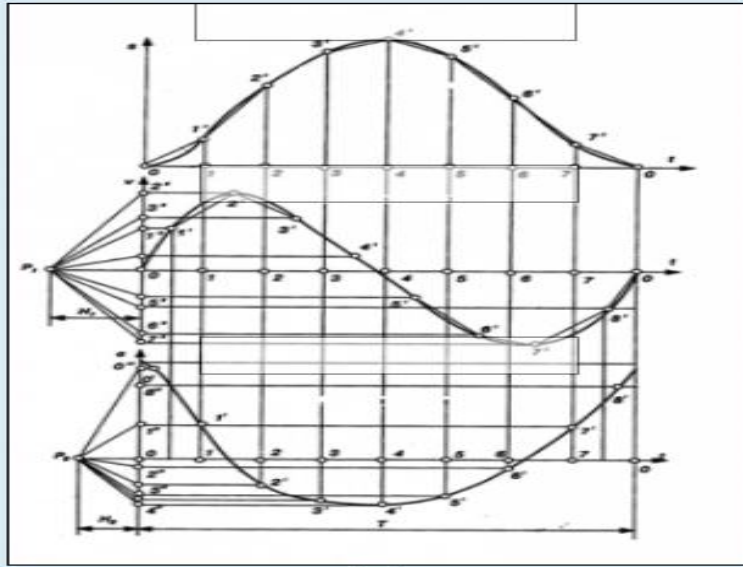
Рис.23. Навчальний комп'ютерний тренажер для виконання плану прискорень

В практичних задачах ТММ кожна кінематична діаграма - це графічне зображення зміни одного з кінематичних параметрів : переміщення, швидкості або як функції від або переміщення механізму (як функції від).

-
-
-

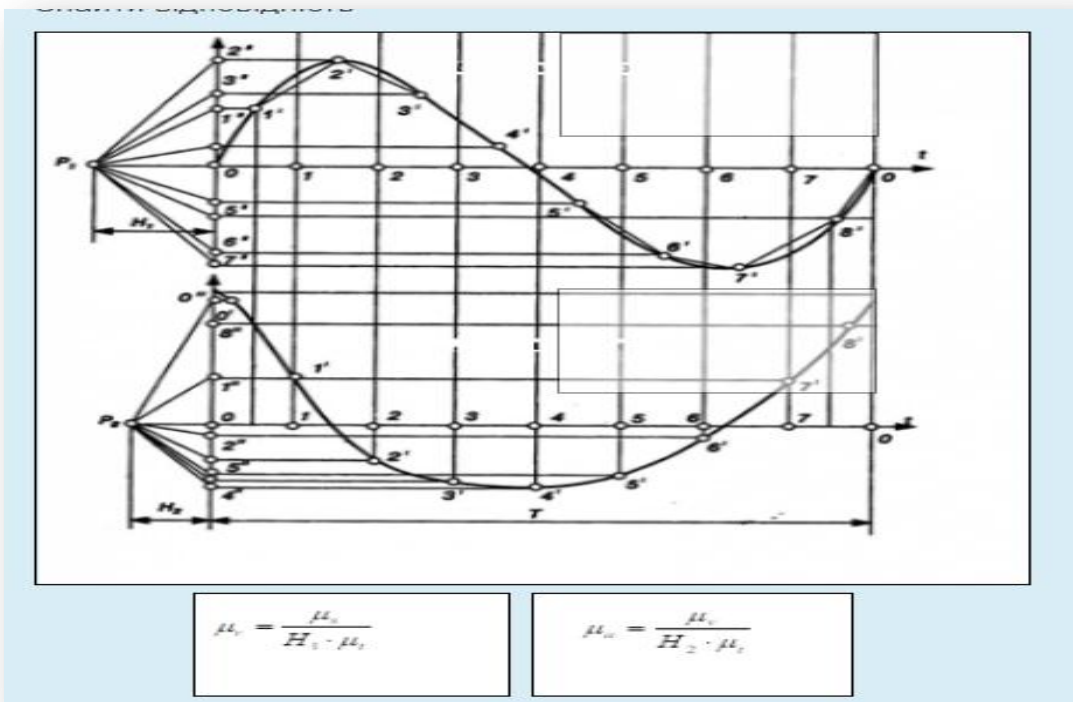
Рис.24. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення правил теорії механізмів і машин

Знайти відповідність



Діаграма швидкостей Діаграма прискорень
Діаграма переміщень

Рис.25. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення типу діаграми



$$\mu_1 = \frac{\mu_0}{H_1 \cdot \mu_2}$$

$$\mu_2 = \frac{\mu_0}{H_2 \cdot \mu_1}$$

Рис.26. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення коефіцієнта діаграми

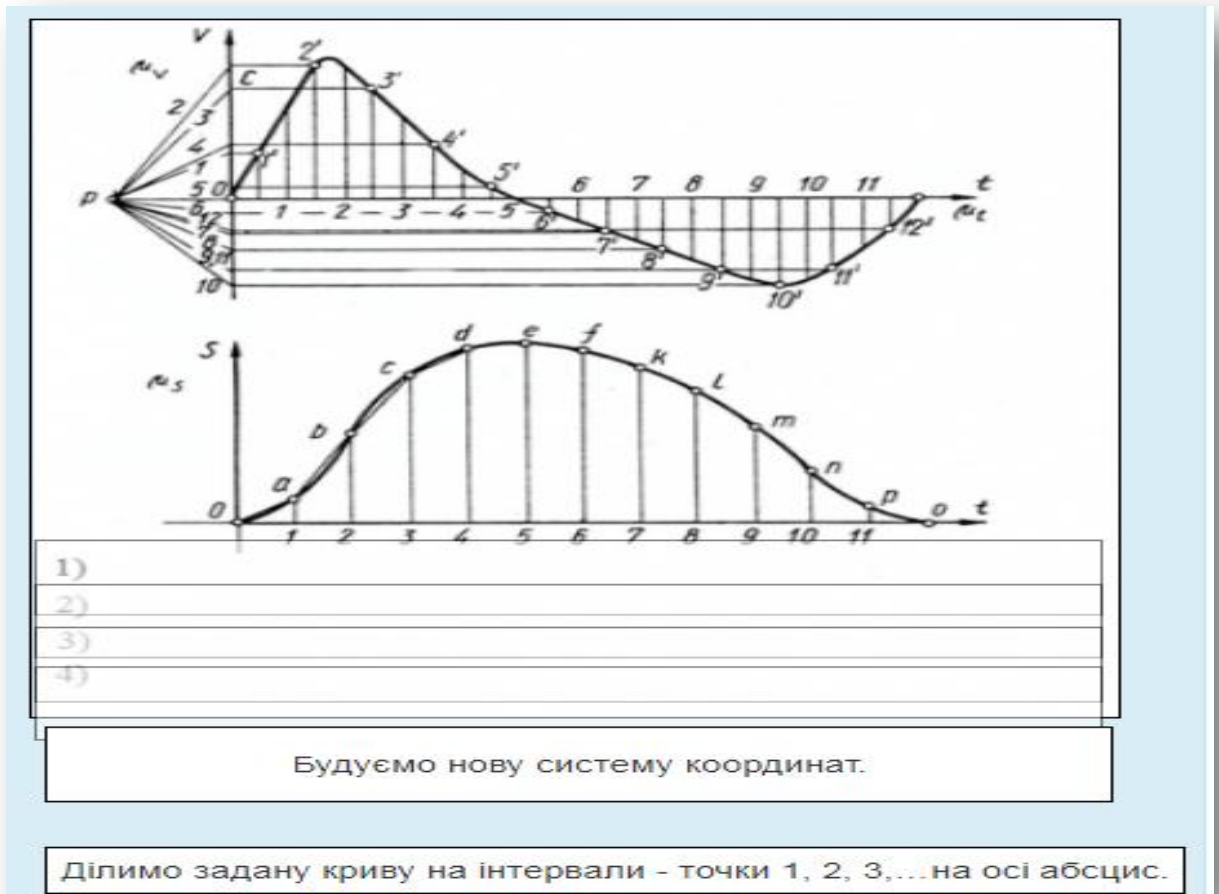


Рис.27. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення алгоритму побудови діаграми

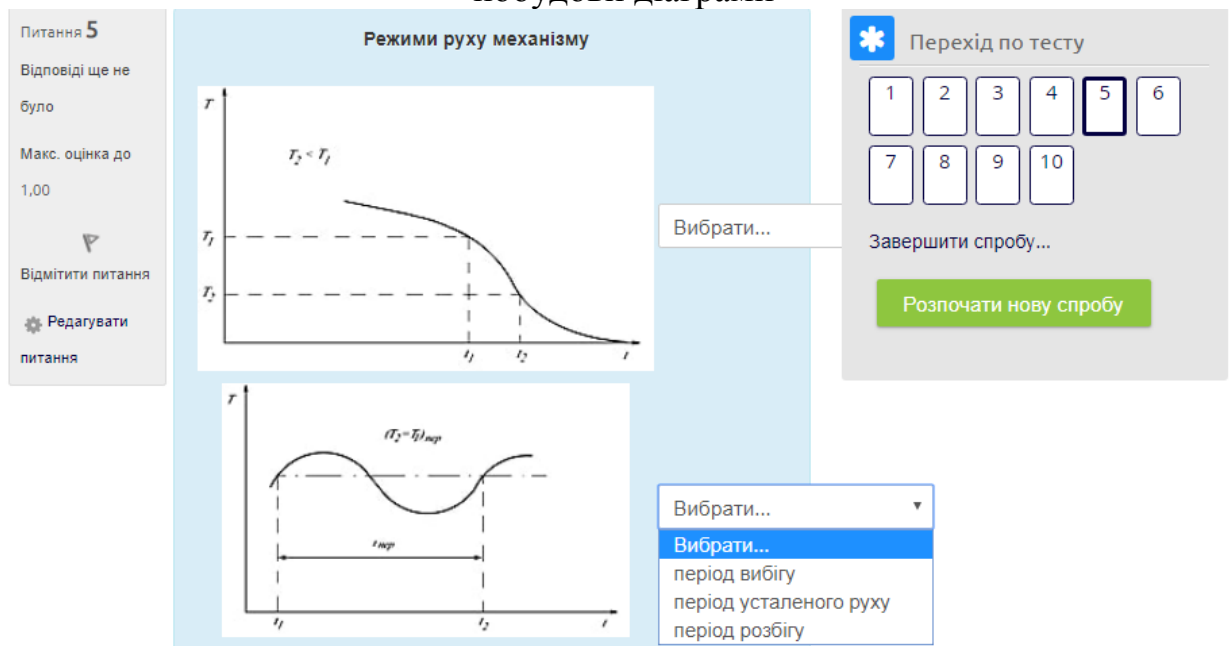


Рис.28. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення алгоритму побудови діаграми

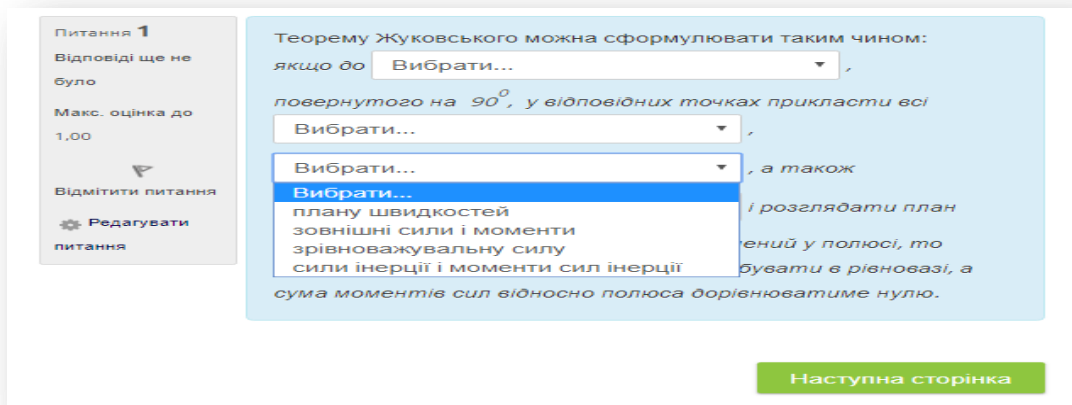


Рис.29. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення теореми Жуковського



Рис.29. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення структури механізму

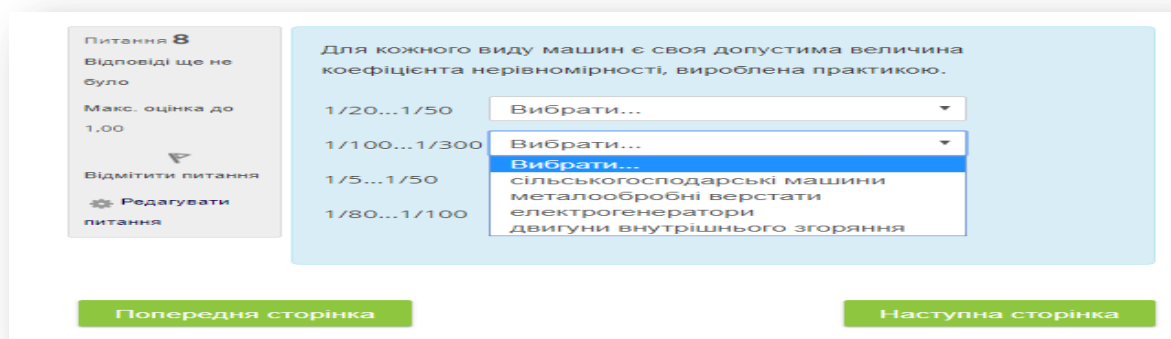


Рис.29. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення коефіцієнта нерівномірності

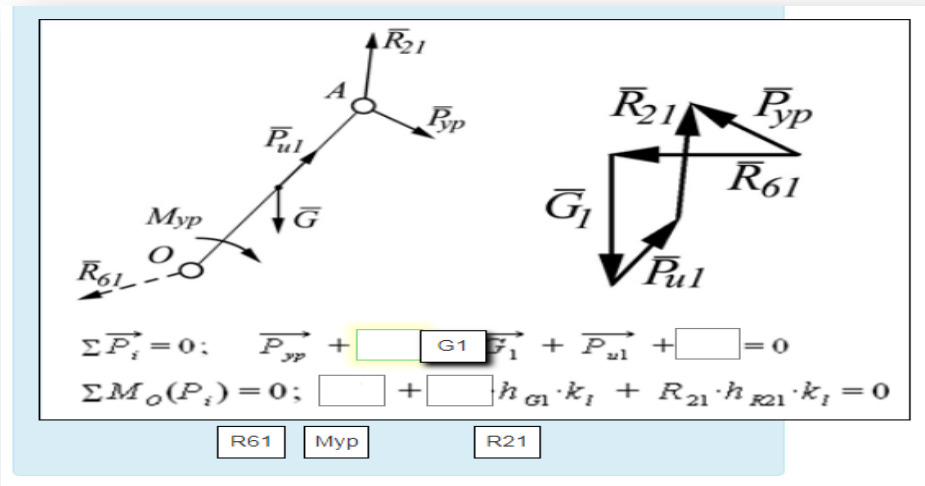


Рис.30. Навчальний комп'ютерний тренажер для виконання розрахунків

Питання 1

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Знайти відповідність.

Рис.31. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення типу механізму

$a_A = \alpha_A^n = \omega_1^2 \cdot \square$
 $\ddot{\alpha}_B = \square + \ddot{\alpha}^n_{BA} + \ddot{\alpha}^t_{BA}; \ddot{\alpha}_C = \square + \ddot{\alpha}^n_{BC} + \ddot{\alpha}^t_{BC}$
 $ad = ab \frac{\square}{AB}; bd = ad \frac{\square}{AD}$
 $\varepsilon_2 = \alpha_{BA}^t / \square; \varepsilon_3 = \alpha_{BC}^t / \square$

BD AD IBC IAB aA tOA aC

Рис.32. Навчальний комп'ютерний тренажер для виконання розрахунків

Відповіді ще не було
 Макс. оцінка до 1,00
 Відмітити питання
 Редагувати питання

Метод плану сил

Будуємо план навантажень групи II₂ (4,5) як найбільш віддаленої від вхідної ланки. Дію відкинутих зв'язків замінюємо опорними реакціями. При цьому реакцію в обертальній кінематичній парі B замінюємо двома складовими: R_{24}^n - і R_{24}^t - . Реакція в поступальній кінематичній парі D (R_{65} направлена). Під дією даної системи сил група знаходиться в рівновазі. Групу Ассур розглядаємо як зчленування двох тіл ланок 4 і 5 в

Рис.33. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення послідовності методу плану сил

Для визначення швидкості v_B в складемо векторні рівняння:

$\omega_1 = \frac{v_A}{r_1} \text{ (с}^{-1}\text{)}; \omega_2 = \frac{v_B}{r_2} \text{ (с}^{-1}\text{)}$
 $v_B = v_A + \square; v_B \perp \square; v_{BA} = \square \perp \square$
 $v_B = v_C + \square; v_C = 0; \square \perp \square$

VA П VBA BA W2 VBC BC

Рис.34. Навчальний комп'ютерний тренажер для розрахунку швидкостей

Відповіді ще не було


Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Знайти відповідність

З рисунку видно, що абсолютні швидкості зображені векторами, що виходять з полюса плану швидкостей, а кінці цих векторів лежать на відрізку ab , який зображає на плані швидкостей відносну швидкість V_{BA} ланки 2.



Для визначення швидкості точки D , яка належить ланці 2, але не лежить на AB , скористаємось двома векторними рівняннями: $V_D = V_A + \frac{r_{DA}}{r_{BA}} V_{BA}$; $V_D = V_B + \frac{r_{DB}}{r_{BA}} V_{BA}$, побудова яких графічно виконана.

Рис.35. Навчальний комп'ютерний тренажер для виконання плану швидкостей

Якщо до механізму I класу приєднати відповідну групу Ассур:

II кл. II пор. I виду, то отримаємо - ;

II кл. II пор. 2 виду - ;

II кл. II пор. 3 виду - ;

II кл. II пор. 4 виду - ;

II кл. II пор. 5 виду - .

Клас механізму в цілому визначається найвищим класом групи Ассур, що входить в даний механізм.

Рис.36. Навчальний комп'ютерний тренажер для виконання класифікації механізмів

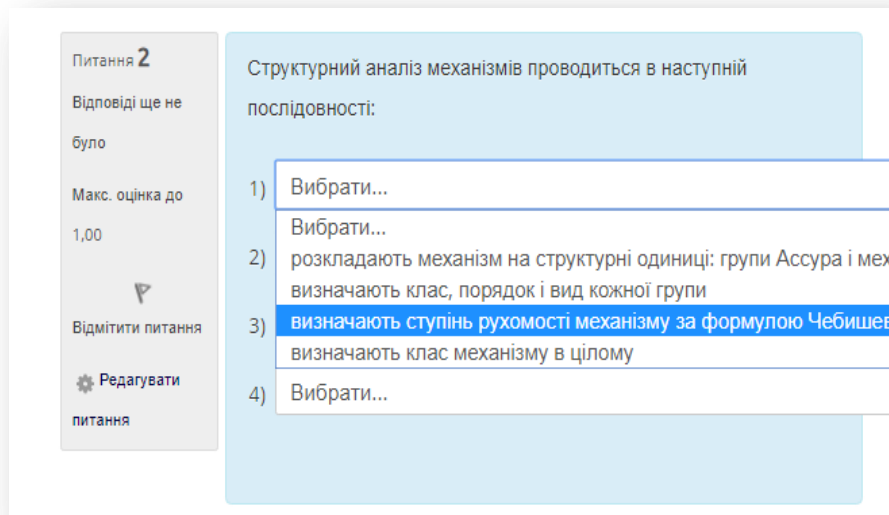


Рис.37. Навчальний комп'ютерний тренажер для вивчення послідовності структурного аналізу

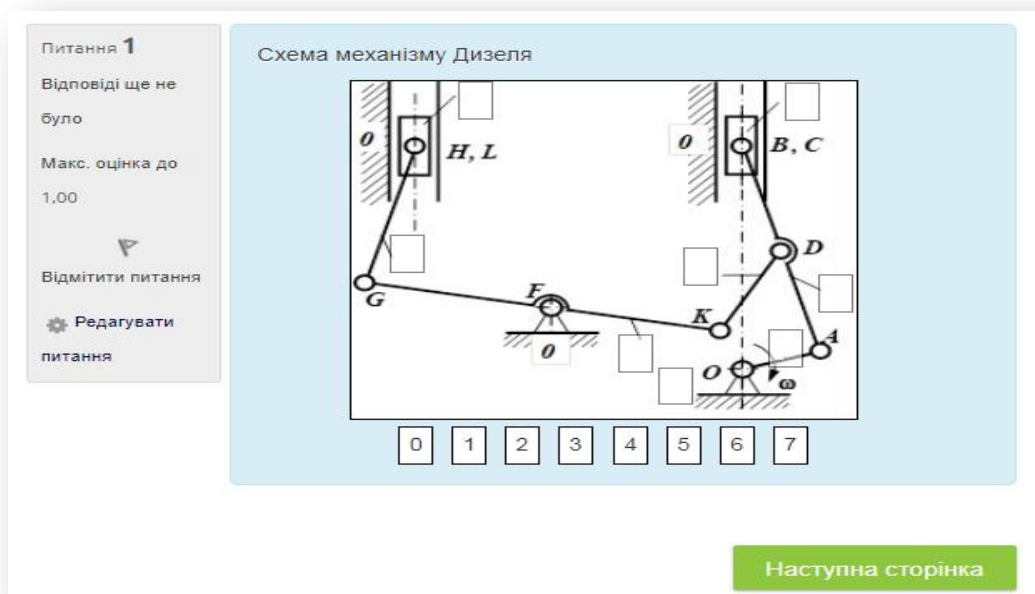


Рис.38. Навчальний комп'ютерний тренажер для значення ступеня вільності

Питання 2

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Схема механізму Дизеля

$n = \square, p_5 = \square, p_4 = \square, W = \square$

10 0 1 7

Попередня сторінка

Наступна сторінка

Рис.39. Навчальний комп'ютерний тренажер для розрахунку показників механізму

Питання 3

Відповіді ще не було

Макс. оцінка до 1,00

Відмітити питання

Редагувати питання

Для заданого механізму визначити за структурною формулою Чебишева ступінь рухливості.

$n = \square; p_5 = \square; p_4 = \square; W = \square$

10 2 13 2

Попередня сторінка

Завершити спробу...

Рис.40. Навчальний комп'ютерний тренажер для визначення ступеня рухомості

Навчальне видання

**Методика створення навчальних
комп'ютерних інтерактивних тренажерів
для вивчення загальнотехнічних
дисциплін в умовах інформаційно-
освітнього середовища**

Методичні рекомендації

Укладач: **Бабенко Дмитро Володимирович**
Доценко Наталія Андріївна

Редактор: Н. А. Доценко

Комп'ютерний набір: Н. А. Доценко

Дизайн і верстка: Н. А. Доценко

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 4

Тираж 30 прим. Зам. №_

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету.

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК№4490 від 20.02.2013р.