

Дано:

$$R = 0,8 \text{ м} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Кулька обертається по колу радіусу } r \\ 2r = R; r = 0,4 \text{ м}; \\ ma = F + mg + N; \text{ по } x: 0 = N \sin 30^\circ - mg; \\ \text{по } y: ma = N \cos 30^\circ; N = mg / (\sin 30^\circ) = 2mg; \\ a = \omega R; ma = 2mg \cos 30^\circ; \omega R = 2g \cos 30^\circ; \\ \omega^2 = (2g \cos 30^\circ) / R; \end{array} \right.$$

Відповідь: $\omega = 6,5$ рад.**Задача №2** (ПВЗ, III рівень)

Аеростат масою $M = 1,7$ т рівномірно опускається вниз. Визначте масу баласту, який треба скинути з аеростата, щоб він став рівномірно підійматися вгору з тією ж швидкістю. На аеростат діє Архімедова сила $F_A = 15$ кН;

Відповідь: $m = 400$ кг.**Задача №3** (УЗЗ, IV рівень)

Деякі крижані гори мають однакову висоту R , але різний кут ϕ нахилу до горизонту. Як залежить час t скочування санок з гори від її нахилу? Отримати залежність $t = f(\phi)$, уявіть її у вигляді графіка (достатньо показати загальний вид кривої у межах зміни ϕ і t ; тертя нехтувати).

Відповідь: $t^2 = (2R/g \sin(\phi))$.**Задача №4** (НС, I рівень)

Брусок рівномірно ковзає вниз по дошці, що має нахил $\phi = 30^\circ$ до горизонтальної площини. За який час брусок зісковзне з дошки, якщо нахилити її під кутом $\alpha = 60^\circ$. Довжина $L = 2$ м.

Відповідь: $t = 0,83$ с.**Задача №5** (ЗЗ, I рівень)

Санки масою $m = 40$ кг тягнуть за мотузку по горизонтальній дошці. Коефіцієнт тертя між полозами санок і дорогою $k = 0,05$. Сила натягнення мотузки $F = 150$ Н, направлена під кутом $\phi = 30$ град до горизонту. Визначте прискорення санок.

Відповідь: $a = 2,8 \text{ м/с}^2$ **Задача №6** (ЗЗ, I рівень)

Через нерухомий блок перекинута нитка, до кінців якої підвішені два вантажі, $m = 0,2$ кг кожен. Тертя в блоці відсутнє. На один з вантажів поклали перевантажень масою $m = 0,01$ кг (100 г).

З якою силою перевантажень діє на вантаж під час руху?

Відповідь: $N = 0,097 \text{ Н} = 97 \cdot 10^3 \text{ Н}$.

Проведенні дослідження надають можливість застосування еталонних вимірників якості знань у навчанні загальної фізики, зокрема при формуванні умінь розв'язувати різні задачі та для оперативного контролю навчальних здобутків студентів.

Практична цінність визначається тим, що результати дослідження можуть використовуватися в навчальному процесі з загальної фізики, що дозволить підвищити рівень вмінь та навичок студентів з розв'язування фізичних задач, а електронний збірник задач сприятиме автоматизації діяльності викладача.

Таким чином, описані еталони контролю якості знань та електронний збірник задач з можливістю створення індивідуальних диференційованих контрольних робіт повністю зорієнтовані на невідготовленого студента, а також будуть корисні для підготовлених студентів і викладачів і за всіма показниками можливі для використання в навчальному процесі.

Список використаних джерел:

2. *Атаманчук П.С.* Управління процесом навчально-пізнавальної діяльності. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний педагогічний інститут, інформаційно-видавничий відділ, 1997. – 136 с.
3. *Атаманчук П.С.* Технологічний аспект контролю результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів з фізики // Збірник наукових праць КПДПІ: серія фізико-математична: Випуск 1. – Кам-Под. – 1993. – С.138-145.
4. *Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики* // С.У.Гончаренко, Є.В.Коршак, А.І.Павленко, Н.М.Коршак / За заг. ред. Є.В.Коршака. — К.: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2004. – 185 с.
5. *Самойленко П.И.* Введение в дидактику физики средней профессиональной школы. – М.: Издательский отдел ИРПСО, 2005. – 136 с.

Essence of the article consists in development of software product, which enables the use of computer correction of knowledges, skills, abilities of students at the study of general physics.

Key words: general physics, standard, control, program, task.

Отримано: 10.09.2006.

УДК 53(07)

В.Ф. Заболотний, О.В. Піщенко

Вінницький державний педагогічний університет ім. Михайла Коцюбинського
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

ДИДАКТИЧНІ ІГРИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

У статті йде мова про комп'ютерну гру "Тривіум", яка, разом з розробленою нами раніше грою "Країна Знань", є складовою частиною циклу дидактичних комп'ютерних ігор для учнів різних вікових груп.

Ключові слова: інтелектуальні ігри, дидактична комп'ютерна гра, зацікавлення.

Як відомо, найбільш мішними є ті знання, котрі людина отримала самостійно, доклавши певних зусиль. Різноманітні "чому?" та "як?" ставлять захопливу задачу пошуку відповідей, примушують розмірковувати, звертатися до додаткової літератури, а це означає, що йде процес інтелектуального розвитку та вдосконалення.

Одним з найефективніших методів стимулювання та активізації пошукової інтелектуальної діяльності, перевіреним і надійним засобом зацікавлення учнів є дидактична гра [7].

Гра. Скільки значень, відтінків змісту має це слово. З якими різними інтонаціями ми вимовляємо його. То кидаємо кому-небудь зневажливо: "Усе грає, як діти малі", то глибокодумно питаємо Чайковського: "Що наше життя? Гра...". Філософський словник визначає гру як "непродуктивну діяльність, що здійснюється не заради практичних цілей, а служить для розваги і забави, доставляючи радість сама по собі" [9]. Далі словник указує на те, що гра має навчальне і розвиваюче значення, виступає як засіб психологічної підготовки до реальних життєвих ситуацій.

Усі ці функції, здавалося б, свідчать про те, що гра властива насамперед дітям. Але усім відомо, що люди дорослі теж нерідко грають, і аж ніяк не тільки для розваги (візьміть, наприклад, "ділові ігри"). Не випадково ж Шиллер стверджував: "Людина грає тільки тоді, коли вона є людиною в повному значенні цього слова, і тільки тоді вона є людиною, коли вона грає".

В останні десятиліття в нашій культурі сформувалося цілком самостійне явище, що одержало назву "інтелектуальні ігри". Цей вид ігор ставить під сумнів твердження словника про непродуктивність гри як виду діяльності. Звичайно, ніякого практичного результату така гра, здавалося б, теж не має, і все-таки до пізнавального ефекту інтелектуальних ігор не варто ставитися з погордою. Згадайте, скільки цікавих і корисних знань ви вперше почерпнули з програм "Що? Де? Коли?", "Брейн-ринг", "Своя гра" тощо.

Ми граємо, насамперед, для того, щоб дати ще одну можливість розкритися найбільш талановитим, ерудованим учням, тим, для кого знання, наука, творчість мають першорядне значення. Причому, на відміну від предметних

олімпіад, наукових конференцій, різноманітних факультативів, гра дозволяє перетворити серйозну інтелектуальну діяльність у яскраве видовище, у захоплююче змагання, у свято. Саме тому в інтелектуальні ігри з інтересом грають учні різних вікових груп.

У статті “Комп’ютерні ігри як засіб зацікавлення учнів в контексті їх підготовки до вивчення фізики” [4] ми розповіли про дидактичну комп’ютерну гру “Країна Знань”, яка за матеріалом, запропонованим в ній, була розрахована на учнів основної школи. В даній статті ми пропонуємо познайомитись з новою грою – “Тривіум”. Побудована вона на матеріалі тем сьомого класу “Початкові відомості про будову речовини”, “Рух і взаємодія тіл” та “Тиск рідин і газів”.

Метою гри є актуалізація та перевірка знань з вищезазначених тем. Відмітимо також аспект підвищення та розвитку інтересу учнів до вивчення предмету.

Щодо гри, то вона являє собою певний симбіоз відомих мініігор, об’єднаних спільною метою та змістом. Подібне поєднання мало на меті створення нової ігрової форми, відмінної від вже відомих. В результаті отримали гру, яку учень може “пройти” в одному з трьох можливих напрямків на вибір. Звідси й назва гри: *trivium* в буквальному перекладі з латинської мови – “перехрестя трьох доріг”.



На початку гри учень дізнається про те, що на першій дорозі він отримає всього три завдання, на другій – чотири, на третій – шість (рис. 1). Зрозуміло, що завдання для ходи вздовж першої дороги більш складні, а третьої – більш прості. За проходження кожної з доріг учень може отримати максимальну кількість балів – дванадцять.



Рис. 1. Початкові вікна гри

Після вступного інструктажу гравець знайомиться з пристроєм, який допоможе йому у грі. Цей пристрій ми назвали тривіофон (рис. 2). Він має два основних поля: в одному висвітлюється набрана учнем кількість балів, в другому учень має змогу вводити відповідь на поставлене запитання. Крім того тривіофон має чотири функціональні клавіші. Дві з них, на яких зображені горизонтально розташовані стрілки, призначені для перегляду коментарів та додаткової інформації. Клавіша зі знаком запитання дозволяє викликати, власне, ці коментарі та додаткову інформацію. На останню клавішу (із зігнутою стрілкою) слід натискати після введення правильної, на думку гравця, відповіді.

Рухаючись першою дорогою, учень долає завдання, кожне з яких представляє собою задачу. Правильне розв’язання кожної з них оцінюється в чотири бали.

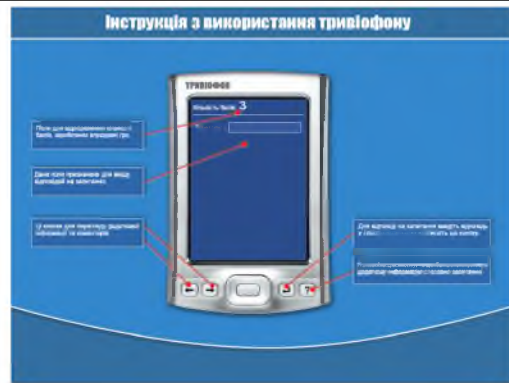


Рис. 2. Опис функцій тривіофону

Розглянемо, наприклад, такі завдання етапу:

Задача 1.

Найстаріша у світі рукотворна кам’яна споруда

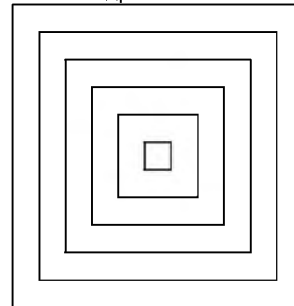
Першу у світі піраміду було збудовано для поховання фараона Джосера (правив у 2609-2590 рр. до н. е.). Побудував її радник фараона Імхотеп – видатний архітектор, скульптор, письменник, лікар, доглядач палацу, сановник з правом успадкування, верховний жрець Геліополя. Внаслідок численних добудов було створено піраміду у вигляді шести поставлених одна на одну мастаб (прямокутних будов, призначених для поховання). Ця ступінчаста мастаба будувалася протягом 29 років і була заввишки близько 60 м. На її будівництво пішло 940000 т камінних блоків.

Вважаючи “сходишки” піраміди Джосера однаковими, прямокутну основу – майже квадратною зі стороною 121 м, нехтуючи об’ємом порожнин, обчислити густину каменя, з якого збудовано піраміду. Який це камінь? (Відповідь: 2716,2 кг/м³, вапняк).

У випадку появи певних труднощів щодо уявлення конструкції, учасник гри має право на звернення за коментарем. Він такий:

Коментар до задачі 1.

Уяви, який вигляд має піраміда Джосера зверху. Довжина кожної її сходишки більша за попередню на $2a$, де a – довжина верхнього квадрата:



У відповіді подай знайдену густину, знаючи яку, вкажи речовину.

Для відшукування відповіді за отриманим результатом розв’язування, гравець звертається за довідковою інформацією, натискаючи клавішу зі знаком запитання при наведенні на неї курсора:

Додаткова інформація до задачі 1.

Для встановлення речовини за її густиною, використай наступну таблицю:

Таблиця густин деяких речовин

Речовина	Густина (кг/м ³)
Алюміній	2700
Бетон	2200
Вапняк	2710
Глина суха	1600
Граніт	2600
Крейда	2400
Мармур	2700
Пісок вологий	2000
Пісок сухий	1500
Сіль кухонна	2100
Скло	2500
Сталь	7900

Задача 2.

Найбільша у світі піраміда

Найбільша у світі піраміда була збудована для фараона Хеопса (правив у 2551-2528 рр. до н.е.). Вона височить на правому березі Нілу, навпроти Каїра – теперішньої столиці Єгипту. Первісна висота піраміди становила 146 м, довжина кожної сторони основи – 231 м. На її будівництво пішло 2,3 млн. кам'яних блоків із середньою масою 2800 кг. Загальна маса складала близько 6440000 т. Кут нахилу бічних граней до основи – 52°. Верхівка піраміди заввишки 8 м не збереглася: можливо, вона обвалилася під час землетрусу, а, можливо, її вкрали, оскільки, як припускають, вона була облицьована золотом.

Завдання 1. Розрахувати тиск піраміди Хеопса на основу. (Відповідь: 1,2 МПа).

Коментар до завдання 1.

При розв'язуванні вважати $g = 10$ Н/кг. Відповідь подати у МПа з точністю до десятих.

Завдання 2. Скільки плотів, зроблених зі 100 колод об'ємом по 0,6 м³ кожна, знадобилося б для перевезення по Нілу кам'яних блоків для будівництва піраміди Хеопса? (Відповідь: 357778).

Коментар до завдання 2.

При розв'язуванні вважати, що $g = 10$ Н/кг, густина деревини – 700 кг/м³.

Саме при розв'язуванні задач, на нашу думку, можна ефективно використовувати можливість введення коментарів та додаткової інформації. Проілюструємо це на прикладі коментаря (рис. 3) та додаткової інформації (рис. 4) до першої задачі.



Рис. 3. Коментар до першої задачі



Рис. 4. Додаткова інформація до першої задачі

Як ми вже зазначили, на другій дорозі учень долає чотири етапи, на яких ми пропонуємо виконати такі завдання:

Перший етап. Впізнай фізичне явище, про яке йде мова у віршованих рядках. Кожна правильна відповідь оцінюється в один бал.

- 1) *Ви везете добро на возі
На території чужій.*

*Ось віз підскочив на дорозі –
Упав до долу ваш сувій.*

Д.Білоус
(Відповідь: інерція)

- 2) *Пливли ми радісно гуртом;
Ті парус прямо знали,
Ті одностайно ударили
Об воду веслами.*

М. Рильський
(Відповідь: взаємодія тіл)

- 3) *І хлібом пахне, вишнею, соломою,
І тіснею, яку стівав козак.
Та грудочка землі стає солоною,
Як сіль чумацька на важких возах.*

С.Пущик
(Відповідь: дифузія)

Другий етап. Всі запропоновані запитання відносяться до теми “Рух і взаємодія тіл”. У випадку правильної відповіді бали додаються, у випадку неправильної – віднімаються. Вартість першого запитання – 0,5 бала, другого – 1 бал, третього 1,5 бала.

- 1) *Стан, який характеризується втратою тілом ваги (Відповідь: невагомість).*
- 2) *Міра механічного впливу на тіло (Відповідь: маса).*
- 3) *Властивість матеріалів протидіяти деформації (Відповідь: твердість).*

Третій етап. Заміни одним словом наступні визначення. Кожна правильна відповідь оцінюється одним балом.

- 1) *Жорсткий стрижень, який має вісь обертання (Відповідь: важіль).*
- 2) *Довжина траєкторії, описаної тілом за певний проміжок часу (Відповідь: шлях).*
- 3) *Тіло, відносно якого визначається положення даного тіла (Відповідь: тіло відліку).*

Четвертий етап. Визнач, про який закон йде мова. Якщо правильна відповідь буде дана без підказки, то вона оцінюється в три бали. При використанні однієї підказки, відповідь оцінюється в два бали, при використанні двох підказок – в один бал.

- 1) *Цей закон вперше сформулював легендарний давньогрецький вчений та інженер.*
- 2) *Цей закон справедливий для рідини та газів.*
- 3) *Цей закон, за легендою, допоміг відкрити ювеліра-шахрая.*

(Відповідь: закон Архімеда)

Нарешті, третя дорога, що складається з шести етапів:

Перший етап. Правильна відповідь на кожне із запропонованих тверджень оцінюється в 0,5 бала. Якщо твердження, на твою думку, є правильним, то натисни зелений кружечок, якщо воно частково правильне – жовтий, якщо хибне – червоний.

- 1) *В основі процесів зварювання і паяння металів лежить явище дифузії (зелений).*
- 2) *Крапля рослинної олії розтікається по поверхні води і покриває всю її поверхню (жовтий).*
- 3) *Кілограмова гиря влітку має більшу масу, ніж взимку (червоний).*
- 4) *Людина, яка пінула на велику глибину, відчуває біль у вухах тому, що тиск у воді пропорційний глибини занурення (зелений).*

Другий етап. Оціни істинність наведених тверджень і натисни або кнопку “вірю”, або кнопку “не вірю”. Кожний правильний вибір оцінюється в 0,5 бала.

- 1) *Футболіст зупиняє м'яч, який рухається до нього з великою швидкістю, завдяки тому, що сповільнено рухас ногу разом з м'ячем у напрямку його польоту. Удар послаблюється і м'яч зупиняється (вірю).*
- 2) *Пальці “тріщать” при розтягуванні суглобів тому, що при деформації лопають хрящі, які входять до складу суглобів (не вірю).*
- 3) *У жирафа не набрякають ноги завдяки тому, що між судинами його ніг і шкірою є міжклітинна рідина, тиск якої зростає зі збільшенням тиску крові (вірю).*

- 4) Найбільші тварини збереглися в морі завдяки тому, що їх вага в рідині зменшується на величину сили Архімеда (вірю).

Третій етап. Встанови відповідність між поняттями, розміщеними в двох стовпчиках: для кожного поняття, наведеного в лівому стовпчику, необхідно знайти логічно пов'язане з ним поняття у правому. Кожна правильно вказана пара оцінюється в 0,5 бала.

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1) Траєкторія. | 1) Частинка. |
| 2) Атом. | 2) Лінія. |
| 3) Текучість. | 3) Сила. |
| 4) Вага. | 4) Властивість. |

Відповідь: 1→2, 2→1, 3→4, 4→3.

Четвертий етап. Склавиши разом слова, описи яких наведені, отримай нове слово. Кожне нове і правильно складене слово принесе тобі 0,5 бала.

- 1) Голландське слово, яке в перекладі на українську означає "вода" – проста геометрична фігура – позначка беззвичайної для судна осадки (Відповідь: ватерлінія).
- 2) Назва спортивного товариства – одиниця довжини = прилад для вимірювання сили (Відповідь: динамометр).
- 3) Струнний смичковий музичний інструмент + и + одиниця довжини = обов'язковий прилад для літака (Відповідь: альтиметр).
- 4) Англійське слово, яке в перекладі на українську означає "новий" + характеристика голосу – видатний англійський вчений (Відповідь: Ньютон).

П'ятий етап. Додай (або вилучи) літеру в слово, перестав літери і тим самим утвори нове слово. Кожне нове і правильно утворене слово принесе тобі 0,5 бала.

- 1) Скальп + а =? (Відповідь: Паскаль).
- 2) Хрущ – щ –? (Відповідь: рух).
- 3) Колба – а –? (Відповідь: блок).
- 4) Ряд – о –? (Відповідь: ядро).

Шостий етап. Заміни літеру в слові, перестав літери і отримай фізичний термін. Кожний правильно утворений термін принесе тобі 0,5 бала.

- 1) Нігерія [і→е] –? (Відповідь: енергія).
- 2) Лампа [т→м] –? (Відповідь: лампа).
- 3) Гектар [г→а] –? (Відповідь: ракета).
- 4) Трактор [т→е] –? (Відповідь: реактор).

Ігрові вікна другої і третьої доріг (рис. 5) принципово нічим не відрізняються від вікон першої.



Рис. 5. Вікно першого етапу третьої доріжки

Як можна було переконатись, кількість тестових завдань ми намагались звести до мінімуму (у порівнянні з "Крайною Знань"), надавши перевагу завданням логічного характеру.

Нарешті, хочеться сказати, що використанням ігрової підходу ми не намагаємось підмінити вивчення фізики, як фундаментальної науки, пустою розвагою. Навпаки, враховуючи актуальність ігрової форми діяльності для учнів молодшого і середнього шкільного віку та їх зацікавленість комп'ютерною технікою, ми прагнемо спрямувати інтерес школярів в русло активного вивчення фізики.

Список використаних джерел:

1. Вакула Ю.М. Використання поезії на уроках фізики та інформатики // Фізика в школах України. – 2005. – № 22. – С. 28-31.
2. Влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режимі роботи учнів на персональних комп'ютерах. ДСанПіН 5.5.6.009-98 // Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. – Том 8. Частина II. – К.: МОЗ України, 1999. – С. 60-90.
3. Дешко І.Ф. Як розвинути інтерес до навчання // Фізика. – 2006. – № 3. – С. 4-19.
4. Заболотний В.Ф., Піщенко О.В. Комп'ютерні ігри як засіб зацікавлення учнів в контексті їх підготовки до вивчення фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г.Шевченка. Випуск 36. Серія: педагогічні науки: Збірник у 2-х т. – Чернігів: ЧДПУ, 2006 – № 36. – Т. 1. – С. 74-78.
5. Касянова І. "Давньоєгипетські" фізичні задачі, або Як розвинути творчі здібності учнів // Фізика та астрономія в школі. – 1999. – № 2. – С. 49-53.
6. Нялковский М. А. Неизвестное об известном. Интеллектуальные игры для школьников. – Ярославль: Академия развития, 1997. – 192 с.
7. Піщенко О.В. Дидактична гра: досвід, реалії та перспективи.
8. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 7 / Редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: Планер, 2005. – С. 32-36.
9. Фізика, 7 кл.: Підруч. для загальноосвіт. навч. закл. / Є.В.Коршак, О.І.Ляшенко, В.Ф.Савченко. – 2-ге вид., перероб. та доп. – Київ: Ірпінь: Перун, 2002. – 168 с.
10. Философский словарь / Под ред. И.Т.Фролова. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1986. – 590 с.
11. Цвігул С. Інтелектуальний розвиток учнів на уроках фізики // Фізика. – 2004. – № 26. – С. 15.
12. Шинькина С.С. Интеллектуальные игры // Первое сентября. Физика. – 2001. – № 23. – С. 12, 13, 16.

In this article we say you about the computer game, which is called "Trivium". This game, together with the game "Knowledge Land", which has been made earlier by us, is one of the components of the group of didactic computer games for pupils of different ages.

Key words: intellectual games, didactic computer game, interests.

Отримано: 15.05.2006.

УДК 37.035

Л.Ю. Збаравська

Подільський державний аграрно-технічний університет, м. Кам'янець-Подільський

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМ КОНТРОЛЮ ЗНАТЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ФІЗИКИ

В статті розглянуто сучасні методи та підходи до основних форм контролю знань учнів під час викладання фізики.

Ключові слова: контроль, урок, навчальний процес

Зараз у школах упроваджується семестровий режим навчання, який допускає різні види контролю знань. Перед вивченням нового матеріалу треба не лише чітко продумати подачу інформації, а й заздалегідь установити види і терміни контролю та ознайомити з ними учнів.

Важливою умовою підвищення ефективності викладання є розширення тематичного діапазону кожного заняття. Не завжди виправдане подрібнення навчальної теми і вивчення її частин на окремих уроках. Помилка наша в тому, що ми хочемо негайно отримати від своєї роботи