

Державний професійно-технічний навчальний заклад
«Острозьке вище професійне училище»

Задачі професійного спрямування з фізики

Методичні рекомендації для здобувачів освіти
з прикладами розв'язування задач



Острог – 2021

Янчук Г.С. Задачі професійного спрямування з фізики. Методичні рекомендації для здобувачів освіти з прикладами розв'язування задач Державний професійно-технічний навчальний заклад «Острозьке вище професійне училище». Острог, 2021. – 50 с.

Задачі професійного спрямування з фізики укладені з метою практичного застосування та поглиблення знань здобувачів освіти з фізики, посилення їх інтересу до обраної професії.

Пропоновані завдання відповідають вимогам і програмам з фізики і астрономії для 10 -11 класів загальноосвітніх навчальних закладів.

Задачі рекомендовано для викладачів фізики і астрономії професійно-технічних навчальних закладів, а також для здобувачів професійної освіти за професією Кухар. Кондитер та Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів. Водій автотранспортних засобів.

Для візуального супроводу даних методичних рекомендацій розроблені презентації, які розміщені на Google диску за посиланням <https://docs.google.com/presentation/d/1ELfeuhOvbseczqztOwmltc01PVC-ktJc/edit?usp=sharing&ouid=109685893932626356407&rtpof=true&sd=true>. Дана інформація дозволить краще засвоювати матеріал із фахових дисциплін під час дистанційного навчання.

Розробники: Янчук Ганна Станіславівна – викладач вищої категорії, старший викладач.

Рецензенти: Мосійчук Людмила Миколаївна – методист НМЦ ПТО у Рівненській області.

Методичні рекомендації затверджено методичною комісією Державного професійно-технічного навчального закладу «Острозьке вище професійне училище» від 06.10.2021 року № 2 протоколу.

Методичні рекомендації затверджено навчально-методичною радою НМЦ ПТО у Рівненській області

від _____ № ____ протоколу.

Зміст

Про автора	4
Вступ.....	5
1. Методичні особливості розв’язування задач професійного спрямування....	7
1.1. Загальні вказівки до розв’язування задач.....	11
1.2. Важливість фізики в професіях:	13
Професія: Кухар. Кондитер.....	13
Професія: Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів. Водій автотранспортних засобів (категорії «В» і «С»)	18
2. Задачі професійного спрямування.....	23
Висновки	44
Список використаних джерел	46
Додатки.....	48

Про автора



Янчук Ганна Станіславівна закінчила Вінницький державний педагогічний інститут ім. М. Островського за спеціальністю – математика і фізика в 1988 році, в ДПТНЗ «Острозьке ВПУ» з лютого 1992 року працює викладачем фізики і астрономії, з 2005 року очолює методичну комісію викладачів природничо-математичних дисциплін.

Освіта – вища.

Категорія – спеціаліст вищої категорії.

Звання – старший викладач.

Стаж – 33 роки.

Життєве кредо:

«Мети досягає той, хто її прагне...»

Педагогічне кредо:

«Щоб мати право вчити інших, потрібно постійно вчитися самому»

Тема самоосвіти:

«Професійна спрямованість на уроках фізики»

Вступ

Розум полягає не тільки в знанні, а й в умінні застосувати знання до справи.

Аристотель

Одним із шляхів оновлення змісту освіти й узгодження його із сучасними потребами, інтеграцією до європейського та світового просторів є орієнтація на формування компетентностей та створення ефективних механізмів їх упровадження. Актуальність поняття компетентності визначається тим, що саме компетентності є тими індикаторами, які дають змогу визначити готовність здобувача освіти до життя, його подальшого особистого і суспільного розвитку.

Компетентнісний підхід на уроках фізики передбачає:

- 1 • уміння здобувачів освіти бачити та застосовувати фізику в реальному житті;
- 2 • уміння будувати та досліджувати фізичну модель;
- 3 • інтерпретувати отримані результати;
- 4 • проводити досліди й експерименти з фізичними явищами та процесами;
- 5 • розв'язувати теоретичні та прикладні проблеми, пов'язані з реальними ситуаціями в житті.

Компетентнісний підхід зумовлює посилення прикладного, практичного характеру всієї професійної освіти й полягає в тому, щоб навчити здобувача освіти самостійно вирішувати завдання в незнайомих ситуаціях, а не збільшувати обсяг інформованості людини в різних предметних галузях.

Застосування різних методів навчання в їх органічному зв'язку повинно бути спрямоване на підготовку здобувачів освіти до життя, підвищення рівня

загальної і політехнічної освіти, на здійснення тісного зв'язку навчання з працею.

Фізика навколо нас і стосується всіх аспектів людського життя. Наука починається із здивування. Кожен урок дарує відкриття, а викладачі допомагають досягнути секрет цієї науки.

Сьогоднішнім здобувачам освіти, завтрашнім робітникам, які навчаються відповідно до обраних професій необхідно пов'язувати знання фізики з їх конкретним виробничим досвідом. Розкрити здобувачам освіти наукові основи і загальні принципи виробництва можливо лише за умовами здійснення політехнічного принципу навчання. Тому так необхідний взаємозв'язок загальної освіти з практикою, навколишнім життям і виробничим навчанням.

Розв'язування задач з фізики професійного спрямування – один із засобів реалізації зв'язку курсу фізики і спецдисциплін у навчальних закладах.

Методичні рекомендації призначені для здобувачів освіти та викладачів професійно-технічних навчальних закладів. Викладачам фізики методичні рекомендації допоможуть в організації позакласної роботи – проведенні занять, факультативів, додаткових занять, організації самостійної роботи здобувачів освіти. За допомогою розв'язування задач здобувачі освіти дізнаються про принципи будови техніки, досягнення фізики та її практичне застосування в своїй професії, набуття ними навичок спостерігати фізичні явища у навколишній природі, побуті і техніці має поряд з цим велике освітнє й виховне значення. Допомагає здобувачам освіти зв'язати фізику з навколишньою дійсністю та зрозуміти, що людська свідомість лише відбиває фізичні процеси, які відбуваються в природі, що явища навколишнього світу існують поза нашою свідомістю, що явища природи використовуються в інтересах людини. Це сприятиме кращому розумінню природничо-наукової картини світу.

1. Методичні особливості розв'язування задач професійного спрямування

Особливе місце в освітньому середовищі навчальних закладів належить формуванню фізичних знань, умінь і навичок, потрібних для розуміння природних, технічних та побутових явищ і процесів. Оволодіння основами фізичних теорій, набуття вмінь практичного використання знань для розв'язання виробничих завдань потребує оновлення змісту, форм і методів фізичної освіти навчальних закладах.

Розв'язування фізичних задач професійного спрямування – один із засобів реалізації зв'язку курсу фізики і спецдисциплін у навчальних закладах системи професійно-технічної освіти.

Для успішної участі у сучасному суспільному житті особистість повинна володіти певними прийомами природничо-математичної діяльності та навичками їх застосувань до розв'язання практичних задач. Значні вимоги до володіння предметами циклу у розв'язанні практичних задач ставлять сучасний ринок праці, отримання якісної професійної освіти, продовження освіти на наступних етапах. Тому одним з головних завдань є забезпечення умов для досягнення кожним здобувачем освіти практичної компетентності, яка є важливим показником природничої підготовки молоді. Вона певною мірою свідчить про готовність молоді до повсякденного життя, до найважливіших видів суспільної діяльності, до оволодіння професійною освітою.

В умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір задач, який би враховував пізнавальні можливості й нахили здобувачів освіти, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб. За умов компетентнісного підходу розв'язування здобувачами освіти навчальних задач спрямовується не лише на оволодіння знаннями та вміннями, а й на забезпечення можливості адекватно й ефективно діяти в реальних життєвих обставинах. Між навчальними та

життєвими задачами існують суттєві відмінності в особливостях постановки умови, способах діяльності, формулюванні відповіді:

Показник порівняння	Задача	
	Навчальна	Життєва
Умова задачі	Педагогічно адаптована умова, яка містить усі необхідні дані для розв'язування (за винятком деяких констант), як правило, до умови не вводяться «зайві» дані, не пов'язані безпосередньо із задачею	Реальна умова, як правило, містить багато різноманітних даних, які необхідно проаналізувати, виокремивши суттєві та несуттєві, ймовірні та достовірні. Деяких даних може не вистачати і їх необхідно знайти
Ситуативність задачі	Навчальна задача абстрактна, її розв'язування не співвідноситься з конкретними практичними проблемами	Життєва задача завжди ситуативна, тобто пов'язана з певними аспектами, ситуаціями з життя людини
Предметність задачі	Задача належить до визначеної навчальним предметом галузі знань, яка визначає типові підходи до її розв'язування	Часто задачі мають міжпредметний характер, що вимагає інтеграції знань і способів діяльності з різних дисциплін

Способи розв'язування задачі	Більшість задач мають один конкретний спосіб розв'язування, який перевіряється викладачем	Як правило, існує певна множина способів дій, які дають змогу розв'язати дану задачу. Ефективність розв'язування задачі визначається обранням найбільш раціонального за даних умов способу дій
Характер задачі	Теоретичний: більшість навчальних задач не передбачають оперування з реальними предметами та явищами	Практично-перетворювальний: як правило, життєві задачі спрямовані на безпосередні зміни в предметах або явищах навколишнього світу, передбачають практичні дії, які базуються на попередньому теоретичному осмисленні способу діяльності
Особливості формулювання відповіді	Як правило, вимагається чітка, конкретна, однозначна відповідь	Більшість життєвих задач не мають однозначної відповіді; часто необхідна не конкретна відповідь, а визначення загальних тенденцій

Як спробу зближення навчальних і життєвих задач, як засіб набуття здобувачами освіти предметної компетентності можна розглядати використання практично орієнтованих завдань. Це різновид навчального завдання, окремі складові якого: дане чи шукане, відоме чи невідоме, умова чи вимога, вихідний чи кінцевий стан системи, явища, об'єкти, процеси, про які

йдеться, безпосередньо пов'язані з повсякденною реальністю, що оточує здобувача освіти, з якою він безпосередньо взаємодіє.

Задачею професійного спрямування треба вважати таку, в якій обчислення фізичної величини пов'язане з відомостями про виробничі механізми, установки, процеси. Як правило, такі задачі викликають значний інтерес, особливо якщо їх розв'язання підказує здобувачам освіти практичне вирішення якого-небудь виробничого питання.

Задачі виробничого змісту мають відповідати таким вимогам:

- технічний об'єкт, що розглядається, повинен мати широке застосування в різних сферах діяльності людини;
- в задачах повинні використовуватись реальні дані про машини, процеси і т. ін.;
- в задачах мають ставитись такі питання, які зустрічаються на практиці;
- матеріал який використовується в задачах, повинен бути органічно пов'язаний з програмним матеріалом уроків.

Систематичні навчальні завдання з фізики – одні з ефективних засобів зв'язку теорії та практики. Навчальні завдання – це вид самостійної роботи в процесі виробничого завдання та виробничої практики здобувачів освіти. Такі завдання мають важливе значення для освітнього процесу, оскільки:

- підвищують теоретичний рівень навчання фізики;
- забезпечують на уроках фізики зв'язок з виробництвом, покращують професійну підготовку здобувачів освіти;
- активізують навчальний процес;
- підвищують виховну роль навчання та праці;
- допомагають глибше пізнати фізику і краще зрозуміти необхідність її вивчення для оволодіння обраною професією.

1.1. Загальні вказівки до розв'язування задач

Уміння розв'язувати задачі з фізики набувається не за один урок і не на одному прикладі. Методи розв'язування фізичних задач, наведені у прикладах, тільки намічають принципи й правила, яких потрібно дотримуватися під час розв'язування задач.

Треба пам'ятати: розв'язування задач – це творчий процес. Підходів до тієї чи іншої задачі може бути багато. Ще більше можна запропонувати способів розв'язування для різних задач з однієї й тієї самої теми. Але з усієї різноманітності способів розв'язування задач можна виділити спільні підходи, узагальнити окремі етапи розв'язування і встановити певну послідовність цього процесу:

1. Уважно прочитати умову задачі і поставити перед собою питання: «Що тут відбувається?» («З чим маємо справу у даній умові?», «Яке явище чи процес має місце?»). Відповідь на ці питання не означає переказ умови, а виділення найбільш важливого, головного з позицій фізики. У задачах з молекулярної фізики найголовнішим є характер агрегатних перетворень речовин (плавлення, конденсація тощо), тип і характер процесу (ізотермічний, ізобарний чи ізохорний, стиснення чи розширення, нагрівання чи охолодження і т. ін.)
2. Зробити короткий запис умови задачі, виразивши всі числові величини в одиницях СІ. При цьому треба самостійно підібрати загальноприйняті символи заданих фізичних величин, використовуючи букви латинської і грецької абетки. У стислий запис умови треба вписати необхідні для даної задачі табличні значення величини: густину, питому теплоємність, питомий опір і т. ін. Нарешті треба записати необхідні *фундаментальні* фізичні сталі: гравітаційну сталу, швидкість поширення світла у вакуумі, електричну та магнітну сталі, елементарний заряд, сталу Планка, сталу Авогадро, сталу Больцмана, універсальну газову сталу тощо.

3. Якщо дозволяє характер задачі, виконати малюнок або схему, які пояснюють умову.
4. Провести аналіз фізичної ситуації, описаної в задачі, з метою вибору оптимального методу розв'язування. Для цього потрібно передусім знайти відповіді на питання: «Чому цей стан (явище, процес, ситуація) відбувається?». Якщо у записаній формулі є кілька невідомих величин, треба записати інші рівняння, до яких ці величини входять. Таким чином, складають *систему* рівнянь у вигляді основних формул і фізичних законів, що зв'язують задані в умові і невідомі (шукані) величини. Кількість рівнянь повинна бути не менше кількості невідомих.
5. Розв'язати одержану систему рівнянь в загальному вигляді відносно невідомої шуканої величини, пов'язавши її формулу з величинами, які задано в умові. Така формула дозволяє провести аналіз розв'язку і з'ясувати характер залежності шуканої величини від заданих; її називають *розв'язком задач у загальному вигляді*.
6. Обчислити шукану величину, підставляючи в розрахункову формулу числові значення фізичних величин в СІ. Під час обчислень необхідно керуватися правилами наближених обчислень; точність обчислень повинна відповідати точності початкових даних. Розв'язування в загальному вигляді дозволяє запобігти накопиченню похибок, що є неминучим під час обчислення проміжних значень.
7. Оцінити (там, де це можливо) реальність одержаної числової відповіді. У ряді випадків така оцінка допоможе встановити помилковість одержаного результату.
8. Розглянути інші варіанти розв'язання задачі. Це сприяє відпрацюванню навичок аналітичних міркувань, формуванню винахідливості.

1.2. Важливість фізики в професіях:

Професія: Кухар. Кондитер



Основні питання, які пов'язані з професією:

1. Що таке кипіння?
2. Для чого необхідні домішки?
3. За певних кліматичних умов овочі іноді розтріскуються. Чому це відбувається?
4. Що слід наливати у склянку раніше: заварку чи окріп? Чи це має значення?
5. Під час кипіння в чайнику щільно закрита кришка легенько підстрибує. Як це пояснити?
6. Чи залежить тривалість варіння м'яса від моменту закипання від потужності нагрівника?
7. Солена риба після вимочування у воді стає менш солоною. Чому?

Відповіді на ці запитання безпосередньо зв'язані з фізикою, а саме:

1. Кипіння – процес пароутворення, який починається за температури, за якої тиск насиченої пари в бульбашках дещо перевищує зовнішній тиск.
2. Для покращення страви, що пов'язано з процесом осмосу.
3. Достиглі овочі, наповнені рідиною, а тому виникає велика сила внутрішнього тиску. Крім того, оболонка плоду при дозріванні дещо втрачає міцності.
4. У принципі все одно, проте температура заварки завжди нижча, ніж окропу, тому безпечніше спочатку надливати заварку.
5. У просторі між водою і кришкою збирається багато молекул пари і повітря, котрі маючи великі швидкості руху, створюють порівняно велику силу тиску на кришку.
6. Ні.
7. Молекули солі дифундують через тіло риби у воду. Міняючи воду кілька разів можна обезсолити рибу.

Задача. В кондитерському цеху, об'єм якого 150 м^3 , при температурі 25°C міститься $2,07 \text{ кг}$ водяної пари. Визначити абсолютну і відносну вологість повітря.

Розв'язання:

$V = 150 \text{ м}^3$ $m = 2,07 \text{ кг}$ $\rho_{\text{н}} = 23 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\rho_a = \frac{m}{V}$ $\varphi = \frac{\rho_a}{\rho_{\text{н}}} \cdot 100\%$	$\rho_a = \frac{2,07 \text{ кг}}{150 \text{ м}^3} = 13,8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\varphi = \frac{13,8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{23 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,6$ $\varphi = 60\%$
$\rho_a - ?$ $\varphi - ?$		

Відповідь: $\rho_a = 13,8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, $\varphi = 60\%$.



Домашня теплова машина

У сковорарці з підвищенням температури зростає тиск водяної пари у верхній частині каструлі, регуляційний клапан відкриває отвір, і пара виринається на зовні.



Передавання теплоти

Теплота від нагрітої сковорідки завдяки теплопровідності металевої ложки досягає руки кухаря.



Кипіння

Вода закипає, коли в середині утворюються бульбашки, які, лопаючись вивільняють водяну пару.



Тиск пари

Тиск пари зростає з температурою як для твердих тіл, так і для рідин.



Професія: Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів.
Водій автотранспортних засобів (категорії «В» і «С»)



Основні питання, які пов'язані з професією:

1. Як за висотою звуку можна визначити частоту обертів двигуна?
2. Які частини автомобіля або трактора коливаються під час роботи двигуна на зупинці? Під час руху?
3. Чи однакову енергію витрачає автомобіль, рухаючись сипучим піском і твердим покриттям?
4. Що швидше спрацюється колесо чи гальмо, якщо вони виготовлені з однакового матеріалу? Чому?
5. Автомашина з причепом повинна перевезти важкий тракторний двигун. Куди його вигідніше помістити – в кузов чи на причеп? Чому?
6. Колесо автомобіля буксує. Куди направлені:
 - а) сила тертя ковзання між ним і дорогою;
 - б) сила пружності дороги?
7. Що швидше спрацюється колесо чи гальмо, якщо вони виготовлені з однакового матеріалу? Чому?

Відповіді на ці запитання безпосередньо зв'язані з фізикою, а саме:

1. Зі збільшенням кількості обертів двигуна висота звуку – вища.
2. Під час роботи двигуна коливаються:
 - а) на зупинці – частини кузова автомобіля, його рама, кабіна та ін.;
 - б) під час руху – ті ж частини, що й на зупинці та ходова складова автомобіля або трактора.
3. Рухаючись сипучим піском, більшу, тому що в цьому випадку сила опору більша і на її подолання витрачається більше енергії.
4. Гальмо, тому що сила тертя спокою (гальмо) більша сили тертя ковзання (колесо).
5. У кузов. Вага кузова з тракторним двигуном буде більшою за вагу причепа, отже, сила тертя між колесами кузова та землею буде більшою за силу тертя між причепом і дорогою. Сила зчеплення більша для ведучих коліс автомобіля, що вигідніше під час транспортування тяжких вантажів.

6. а) по дотичній до колеса у напрямку протилежному руху;
 б) вертикально вгору, перпендикулярно до дороги.
7. Гальмо, тому що сила тертя спокою (гальмо) більша сили тертя ковзання (колесо).

Задача. Сучасний вантажний автомобіль має двигун потужністю 155 кВт. Визначити витрати пального на 1 км шляху, якщо при швидкості руху 80 км/год він розвиває повну потужність. ККД двигуна 30%. Теплота згорання пального $4,27 \cdot 10^7$ Дж/кг.



Розв'язання:

$$N = 155 \text{ кВт} = 155 \cdot 10^3 \text{ Вт}$$

$$S = 1 \text{ км} = 10^3 \text{ м}$$

$$v = 80 \text{ км/год} = 22,2 \text{ м/с}$$

$$\eta = 30\% = 0,3$$

$$q = 4,27 \cdot 10^7 \text{ Дж/кг}$$

$$m - ?$$

$$\text{ККД двигуна: } \eta = \frac{A_k}{A_z} \cdot 100\% \quad (1)$$

$$\text{корисна робота визначається: } A_k = FS,$$

$$\text{а враховуючи, що } N = Fv,$$

$$\text{Маємо } A_k = \frac{NS}{v} \quad (2)$$

$$\text{Затрачена робота рівна } A_z = qm. \quad (3)$$

Підставляючи (2) і (3) у рівняння (1),

$$\text{отримаємо: } \eta = \frac{NS}{vqm},$$

звідки знаходимо витрати пального:

$$m = \frac{NS}{\eta v q}. \quad (4)$$

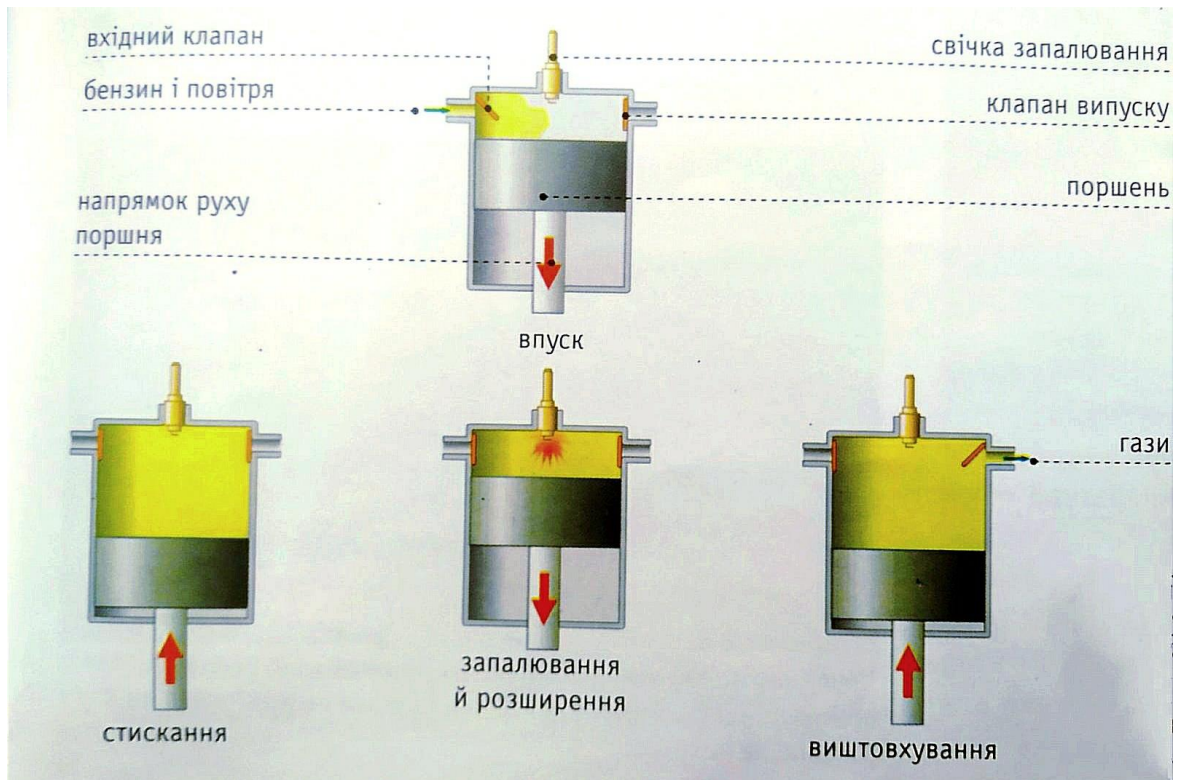
$$m = \frac{155 \cdot 10^3 \cdot 10^3}{0,3 \cdot 22,2 \cdot 4,27 \cdot 10^7} = 5,45 \cdot 10^{-1} = 0,545 (\text{кг}).$$

$$[m] = \frac{\frac{\text{Вт} \cdot \text{м}}{\text{с}} \cdot \frac{\text{Дж}}{\text{кг}}}{\frac{\text{Дж}}{\text{с} \cdot \text{кг}}} = \frac{\frac{\text{Дж}}{\text{с}}}{\frac{\text{Дж}}{\text{с} \cdot \text{кг}}} = \text{кг}.$$

Відповідь: $m = 0,545 \text{ кг}.$

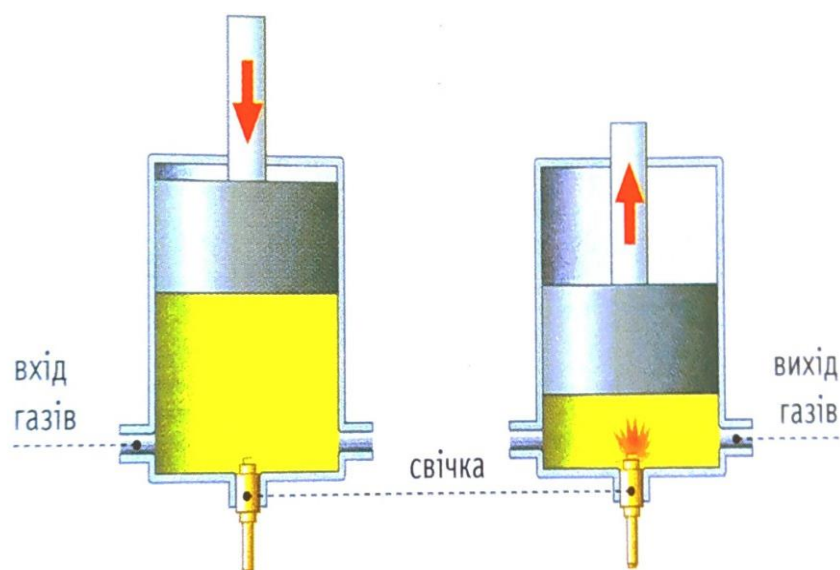
Двигуни внутрішнього згорання

Ці двигуни використовують теплоту, безпосередньо утворювану внаслідок згорання палива. Це може бути дво-, чотиритактний або дизельний двигун. Зараз поширені турбодвигуни, оснащені помпами для впорскування пального й повітря.



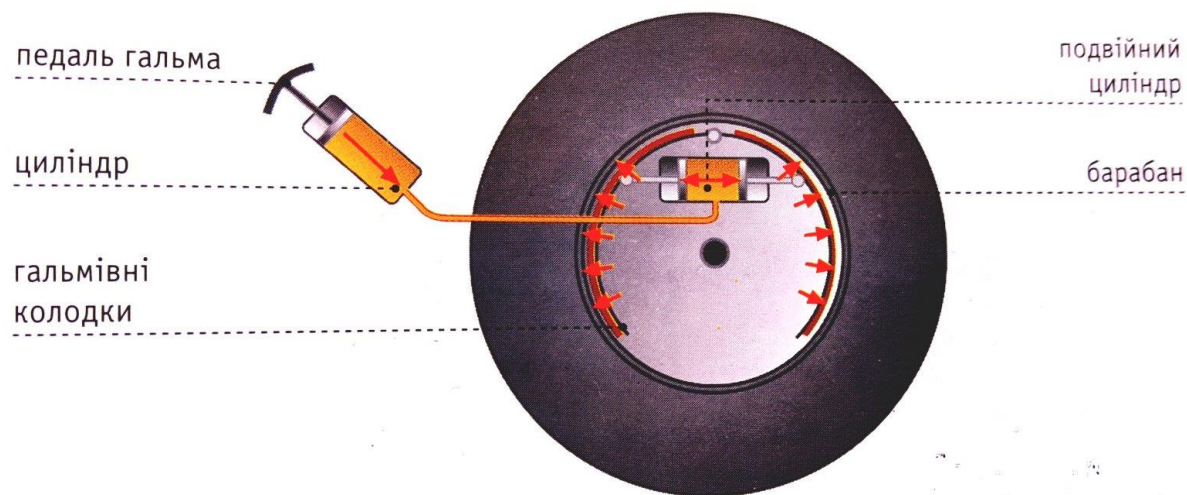
Робота розширення

Двигун мотоцикла виконує роботу завдяки зростанню об'єму суміші газів, яке відбувається під час згорання бензину.



Застосування закону Паскаля

Сила, з якою нога водія тисне на поршень, передається поршням гальмівного циліндра, а від них – гальмівним колодкам.



2. Задачі професійного спрямування

Кухар. Кондитер

№ з/п	Тема	Задачі	Відповіді
І	Основні положення молекулярно-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування	Рупор використовують для того, щоб спрямувати звук у певному напрямі. Чи можна, використовуючи рупор, керувати поширенням запаху?	Не можна через хаотичний характер руху молекул у газі.
		Чому процес засолювання огірків чи капусти досить тривалий? Чи можна його прискорити?	Сіль крізь товсті стінки клітин дифундує досить повільно. Щоб прискорити процес, можна підвищити температуру розсолу, або, не подрібнюючи овочів, зробити в їх стінках дуже вузькі отвори.
		Однакові маси води і меду розбризкують на краплі однакового розміру. Порівняйте енергію, потрібну для цього.	Розбризкування води внаслідок слабшої взаємодії молекул потребує меншої енергії.
		Чи зміниться швидкість поширення запаху в кімнаті, якщо не діятиме сила тяжіння?	Це призведе до припинення конвекції і, отже, до зменшення швидкості поширення запаху через дифузіїю.
		Чи беруть участь у броунівському русі віруси і бактерії?	Так.

		Де швидше утвориться шар сметани на молоці – у прохолодному чи в теплому місці?	У прохолодному: зменшення інтенсивності броунівського руху крапель жиру полегшує їх спливання на поверхню.
		Визначити кількість речовини і кількість молекул в 1 кг цукру. Формула цукру $C_{12}H_{22}O_{11}$	$Mr = 12 \cdot 12 + 1 \cdot 22 + 16 \cdot 11 = 342$ $M = 342 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}$ $\nu = \frac{m}{M}$ $N = \nu \cdot N_A$ $\nu = \frac{1 \text{ кг}}{342 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль}} = 2,9 \text{ моль}$ $N = 2,9 \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ $N = 1,76 \cdot 10^{24}$
II	Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеального газу.	Чи вплине на температуру газу в замкнутій посудині її інтенсивна вібрація з високою частотою?	Вібрація посудини призведе до підвищення температури газу.
		Якої форми має бути посудина певного об'єму, щоб у різних її точках була найбільша різниця тисків газу, температура якого в усьому об'ємі однакова?	Форми вертикальної тонкої трубки, щоб більша була різниця концентрацій молекул внаслідок дії сили тяжіння.
III	Температура тіла.	Температура води 320 К. Чи можна опустити в цю воду палець?	Можна, бо температура води становить 47°C.
		Який з названих нижче приладів призначений для підтримання сталої температури: а) термopapa; б) термоскоп;	Термостат.

		в) термістор; г) термостат?	
IV	Рівняння Менделєєва – Клапейрона. Ізопроееси в газах.	У герметичній посудині, заповненій водою, біля дна є бульбашка повітря. Чи зміниться тиск води на дно, якщо бульбашка підніметься в гору?	Тиск збільшиться. Нехай p_0 – початковий тиск під кришкою, тоді початковий тиск на дно $p_1 = p_0 + \rho gh$, де h – висота посудини. Вважаємо, що вода нестислива. Тоді в бульбашці і під кришкою тиск дорівнюватиме p_1 , тобто її піднімання вгору збільшить тиск у верхній частині посудини до p_1 , а внизу – до $p_2 = p_1 + \rho gh = p_0 + 2\rho gh$.
V	Насичуюча і ненасичуюча пара. Реальні гази.	За яких умов випаровування рідин припиняється?	Коли простір насичується паром над поверхнею води.
		Чи можна стверджувати, що речовини без запаху не випаровуються?	Не можна.
		На шальках терезів зрівноважено дві тарілки – з холодною і гарячою водою. Яка з них через деякий час переважить?	Переважить тарілка з холодною водою, бо випаровування з її поверхні менше.
		Як вплине на швидкість випаровування окропу повне зникнення: а) повітря; б) сили тяжіння?	а) Випаровування значно прискориться, вода охолоне і замерзне; б) випаровування сповільниться, бо не буде конвекції, яка сприяє відведенню молекул від поверхні води.
		Порівняйте час нагрівання води при нормальному атмосферному тиску від 95 до 100°C і від 100 до 101 °C.	Нагрівання від 100 до 101 °C триватиме значно довше, бо в пару треба перетворити майже всю воду, поки на дні не лишиться дуже тонкий її шар.

		У посудині з киплячою солоною водою плаває тарілка: а) з прісною водою; б) з такою самою солоною водою. Чи кипітиме вода в тарілці?	а) Кипітиме, бо прісна вода діставатиме кількість теплоти від більш нагрітої киплячої солоної води; б) не кипітиме, бо теплової енергії від солоної води, яка кипить у посудині, не надходитиме.
		Яка складова внутрішньої енергії рідини більше змінюється під час її випаровування?	Змінюється тільки потенціальна енергія (кінетична енергія не змінюється, що впливає з рівності температури пари і киплячої води).
		Посудину наповнили до половини холодною водою, закрили герметичною кришкою і нагріли до 100 °С. Чи закипить вода?	Ні, бо тиск усередині посудини буде майже в 2 рази більший від атмосферного.
		Чи однакова енергія потрібна для того, щоб випарувати однакові маси холодної води і окропу?	Холодну воду випарувати важче, бо взаємодія молекул сильніша в холодній воді.
		Який опік небезпечніший – від 1 г окропу чи від 1 г пари такої самої температури?	Значно не безпечніший (майже в 10 раз) контакт з парою, яка, конденсуючись, перетворюється в окріп і при цьому виділяє велику кількість теплоти.
		В замкнутому об'ємі нагрівають речовину. Чи може збільшуватись густина у частині цього об'єму?	Може (приклад: нагрівання закритої посудини з водою, над поверхнею якої є насичена пара).

		Плоскі поверхні однакових електричних плиток мають температуру 95°C і 300 °С. На якій з них швидше випаровується крапля води?	На поверхні, температура якої +95 °С, вода розтечеться тонким шаром і випарується швидше. На гарячій поверхні, коли крапля доторкнеться до металу, навколо неї утвориться паровий прошарок, який різко зменшує приплив теплоти до краплі. Вона, «підстрибуючи», випаровуватиметься повільно.
		Під ковпаком у замкнутому об'ємі стоять дві склянки: одна з прісною водою, а друга – з солоною. Що спостерігатиметься з часом?	Домішка солі заважає випаровуванню, тому тиск насичуючої пари над прісною водою буде більший, ніж над солоною. Це призведе до підсиленої конденсації пари в солону воду. Рівень прісної води зменшуватиметься, а солоної – збільшуватиметься.
		Тиск насиченої водяної пари при температурі 284К дорівнює 1306Па. Визначити концентрацію молекул пари.	$P = nkT$ $n = \frac{P}{kT}$ $n = \frac{1306 \text{ Н/м}^2}{1,38 \cdot 10^{-23} \text{ Дж/К} \cdot 284 \text{ К}}$ $n = 2,8 \cdot 10^{23} \text{ м}^{-3}$
VI	Вологість повітря.	З морозильної камери холодильника у кімнату внесли м'ясо. Як змінюватиметься з часом його маса?	У перший момент маса м'яса зростатиме, бо на поверхні дуже холодного м'яса нарощуватиметься іній. Маса м'яса зменшуватиметься з моменту його прогрівання до 0°C.
		Чи завжди людина може обпектися повітрям, що має температуру, яка перевищує 100°C?	Ні: в дуже сухому повітрі людина без шкоди для здоров'я може витримати деякий час і вищу температуру (104°C – протягом майже 30 хвилин.)

		У пустелі в спеку вода в глечикі без поливи буде значно холоднішою, ніж у скляній пляшці. Чому?	Стінки глечика мають мікроскопічні пори, крізь які вода випаровується, внаслідок чого глечик охолоджується.
		В кондитерському цеху об'ємом 900м^3 при температурі 25°C міститься $12,42\text{ кг}$ водяної пари. Визначити абсолютну і відносну вологість повітря.	$\rho = \frac{m}{V}$ $\varphi = \frac{\rho}{\rho_n}$ $\rho = \frac{12,42\text{кг}}{900\text{м}^3} = 13,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$ $\varphi = \frac{13,8 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3}{23 \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3} = 0,6$ $\varphi = 60\%$
		Тиск повітря з насиченою парою адіабатно: а) підвищують; б) зменшують. Що відбувається з парою?	У випадку а) температура підвищується і пара стає ненасиченою, у випадку б) – пересиченою.
		В кондитерському цеху, об'єм якого 150м^3 , при температурі 25°C міститься $2,07\text{кг}$ водяної пари. Визначити абсолютну і відносну вологість повітря.	$V=150\text{м}^3$ $=13,8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $m=2,07\text{кг}$ $\rho_n=23 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\rho_a - ? \quad \varphi - ?$ $\rho = \frac{m}{v} \quad \rho_a = \frac{2,07\text{кг}}{150\text{м}^3}$ $\varphi = \frac{\rho_a}{\rho_n} \cdot 100\%$ $\varphi = \frac{13,8 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}}{23 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}} = 0,6$ $\varphi = 60\%$ Відповідь: $\rho_a = 18,3 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\varphi = 60\%$
VII	Поверхневий натяг рідин. Змочування. Капілярні явища.	Чому пакети для молока не виготовляють з газетного паперу?	Газетний папір має великі пори між волокнами, через які пропускати молоко.

		В якому решеті може триматися деяка кількість води?	Коли сітка має малі отвори і не змочується водою.
		Якщо на запилену поверхню води потрапить цукор, то пил збирається до нього. Чим це пояснити?	Цукор трохи збільшує поверхневий натяг води.
		Пляму з одержі за допомогою бензину починають виводити з краю плями. А чому не з центра?	Бензин зменшує поверхневий натяг і введення його в центр плями призведе до її швидкого збільшення. Такої небезпеки не буде, якщо пляму починають виводити з її краю.
		За рахунок якої енергії піднімається вода в капілярі?	За рахунок зменшення поверхневою енергії системи рідина – тверде тіло.
		Чи може поверхневий натяг зменшитись до нуля?	Так: він дорівнює нулю при критичній температурі, коли сили взаємодії молекул дорівнюватимуть нулю, а E_k їх руху дорівнюватиме модулю енергії зв'язку.
		Чи залежить розмір крапель від діаметра трубки крана?	Так: зменшення діаметра трубки крана зменшує й масу краплі.
		Де густина рідини вища – на її поверхні чи всередині об'єму?	В об'ємі.
		Чи підніметься рідина в капілярі, якщо граничний кут становитиме 90° ?	Вона не зрушить з місця.

		Дно склянки являє собою густу сітку, діаметр отворів якої 0,2 мм. До якої найбільшої висоти треба налити воду в цю посудину, щоб вона не виліталася через дно?	$\rho_{\Gamma} \leq \rho_{\Delta}, \quad \rho g h \leq 2 \sigma / r$ $h = \frac{2 \sigma}{\rho g r}$ $h \leq \frac{2 \cdot 72 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}}{10^3 \text{ кг/м}^3 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 \cdot 10^{-4} \text{ м}} =$ $= 14,69 \cdot 10^{-2} \text{ м} = 14,69 \text{ см.}$
VIII	Кристалічні й аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл і матеріалів.	Якщо в склянку налити окропу, то вона лопне. А що буде, якщо склянку вкинути в окріп?	Також лопне внаслідок різкого розширення поверхневого шару скла.
		У переохолоджену до -10°C воду, об'єм якої 1 л, вкинули сніг. Що буде із снігом і як зміниться його температура?	Сніг стане центром кристалізації, його кристали внаслідок виділення теплоти кристалізації води почнуть рости, маючи температуру 0°C . Поступово вся суміш нагріється до 0°C і утворення льоду припиниться.
		У пересичений розчин солі помістили кульку, вирізану з монокристала солі. Що ви спостерігатимете?	Анізотропія росту швидко перетворить кульку в кубічний кристал.
		Речовина, охолоджуючись, безперервно віддає енергію, а температура її не змінюється. Коли це можливо?	Це можливо у процесі кристалізації речовини, яка відбувається з виділенням енергії.
		Лікарі не рекомендують гарячі страви чергувати з морозивом. Чому?	Емаль, якою вкриті зуби, крихка і від зміни температури може пошкодитись.

		Чи впливає на масу і вагу тіла його нагрівання?	В процесі нагрівання маса тіла не змінюється, а вага зменшується, бо з розширенням тіла збільшується сила Архімеда, яка діє з боку повітря.
ІХ	Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроеесів.	Скільки води при температурі 373К потрібно додати до 200 кг води при температурі 283К, щоб одержати температуру суміші 310К?	$Q_{одер} = Q_{від}$ $cm_1(\theta - T_1) = cm_2(T_2 - \theta)$ $m_2 = \frac{m_1(\theta - T_1)}{T_2 - \theta}$ $m_2 = \frac{200\text{кг} \cdot 27\text{К}}{63\text{К}} = 85,7\text{кг}$
		Чи можна вважати рівноважним стан тіла, яке змінює колір?	Не можна, бо зміна кольору означає зміну з часом якихось характеристик системи.
Х	Теплові двигуни, їх ККД. Холодильні машини.	Де треба розмістити в кімнаті працюючий побутовий холодильник з відкритими дверцятами, щоб він охолоджував кімнату?	Холодильник треба розмістити у вікні теплообмінником назовні. При відкритих дверцятах вся кімната буде камерою холодильника.
		Температура повітря у морозильній камері – 23 °С. Який максимально можливий ККД холодильника, якщо температура повітря у кімнаті 27 °С?	ККД холодильника η' – це відношення теплоти Q', яка була ним відведена від охолоджуваного об'єму, до витраченої енергії W: $\eta' = Q'/W$. Якщо холодильник працює за циклом Карно (оберненим), то максимальне значення ККД. $\eta' = \frac{T_2}{(T_1 - T_2)}$ $\eta' = \frac{250\text{К}}{50\text{К}} = 5$

**Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів. Водій
автотранспортних засобів (категорії «В» і «С»)**

№ з/П	Тема	Задачі	Відповіді
І	Основні положення молекулярної-кінетичної теорії та їх дослідне обґрунтування.	Що може статися, коли в космічному просторі для загвинчування гайки використати ключ з того самого металу, з якого виготовлено гайку?	Може відбутися їх холодне зварювання.
		Якщо дві пластинки свинцю або алюмінію стиснути, то злипання між ними буде незначне, а якщо пластинки трохи зсунути одну відносно одної, то злипання підсилюється. Як це пояснити?	Під час зсування поверхні вирівнюються і в контакт вступає більша частина металу, що дуже підсилює злипання. Процес має велике технічне значення.
		Плоске металеве кільце має радіальний розріз. Як зміниться від нагрівання: а) ширина кільця; б) його товщина; в) діаметр отвору; г) ширина розрізу?	Збільшаться всі згадані параметри внаслідок зростання середніх відстаней між молекулами.
		З якою метою робочу поверхню сталюї осі вкривають деревним вугіллям і нагрівають при високій температурі?	Щоб збільшити міцність сталюї осі. У цьому разі під час нагрівання в поверхневий шар деталі дифундує вуглець, що в багато разів і збільшує його твердість. Оброблена так деталь добре витримує тертя і удари, бо її середина лишається м'якою. Процес насичення вуглецем поверхневого шару сталюїх виробів наживають цементацією сталі.

		Чи можна твердити, що коефіцієнт тертя між двома стальними деталями тим менший, чим краще вони відполіровані?	Не можна, бо для дуже гладеньких поверхонь тертя зростає внаслідок міжмолекулярного зчеплення.
		Визначити число атомів в металевому гайочному ключі, що має масу 135г.	$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ $N = \frac{0,135 \text{ кг}}{56 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1}$ $= 1,45 \cdot 10^{24} (\text{молекул})$
II	Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорія ідеального газу	В яку пору року маса повітря, що вводиться при накачуванні шин вантажного автомобіля, найбільша?	Взимку
		Як вплине на швидкість нарощування шару металу підвищення температури його пари?	Швидкість нарощування металу зросте, бо молекули частіше стикатимуться з основою.
		Чи залежить сила тяги (ефективність) ракетного двигуна від маси молекул газу в його робочій камері, якщо тиск і температура в ній сталі?	Так: зменшення маси молекул збільшує їх швидкість вильоту, що підвищує ефективність ракетного двигуна.
		Поршень входить у циліндр з швидкістю, яка дорівнює середній квадратичній швидкості молекул газу в циліндрі. Порівняйте тиски молекул газу на поршень і протилежну стінку.	Відносно поршня середня швидкість молекул газу збільшиться в 2 рази, за формулою $3kT/2 = 0,5 mv^2$ це відповідає відносному підвищенню температури газу в 4 рази. Отже, в початковий момент руху поршня, коли густина газу скрізь однакова, тиск його на поршень у 4 рази більший, ніж на стінки.

III	Температура тіла	У воду, температура якої 20°C, одночасно опускають долоні дві людини: одна перед цим працювала голими руками на морозі, а друга перебувала в парній. Що вони відчують?	Для людини з морозу вода буде теплою, а для людини з парної – холодною.
		Доторкнувшись рукою до поверхонь двох тіл, вам здалося, що одне з них холодніше. Чи можна з цього зробити висновок, що поверхня тіл має різні температури?	Ні: ці тіла можуть мати різну теплопровідність. Якщо їх температура однакова і нижча від температури долоні, то холоднішим здаватиметься тіло, яке має вищу теплопровідність.
		За якої умови на дотик метал і дерево, що мають однакову температуру, здаються однаково теплими?	Коли їх температура дорівнює температурі долоні і немає теплообміну.
		Чи залежить похибка вимірювання довжини металевого стержня від його температури?	При підвищенні температури зростає амплітуда коливання атомів, що знижує точність вимірювання. Точніші дослідження фізики змушені виконати при охолодженні установок до температури рідкого гелію.
		Нагрівання стержня призвело до зменшення його довжини. Як можна пояснити це явище?	Це можливо тоді, коли площа перерізу стержня значно збільшилась.
IV	Рівняння Менделєєва - Клапейрона . Ізопроееси в газах	Поршень у циліндрі з газом повільно опустили на третину початкової висоти. На скільки процентів збільшився тиск газу?	На 50%.

		Нехай p_1 і V_1 – відповідно тиск і об'єм повітря в камері автомобільного колеса до накачування, p_2 , V_2 – після накачування. Чи виконується рівність $p_1 V_1 = p_2 V_2$?	Не виконується внаслідок збільшення тиску газу при сталому об'ємі (зміни маси газу).
		Чи можна без фізичних приладів помітити збільшення на 10%: а) швидкості молекул повітря; б) відстані між молекулами?	а) Так: значно зросте температура повітря; б) помітити важко, бо мало зменшиться густина повітря.
		Визначити масу повітря, яка потрібна для заповнення камери в шині автомобіля «Жигулі», якщо її об'єм 12 л. Камеру накачують при температурі 27°C до тиску $2,2 \cdot 10^5$ Па.	$PV = \frac{m}{M}RT, \quad m = \frac{PVM}{RT}$ $m = \frac{2,2 \cdot 10^5 \text{ Па} \cdot 0,012 \text{ м}^3 \cdot 29 \cdot 10^{-3} \frac{\text{кг}}{\text{моль}}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К}} =$ $= 0,031 \text{ кг} = 31 \text{ г}$
V	Насичуюча і ненасичуюча пара. Реальні гази	Щоб перевірити, чи містить мастило воду, автомеханік нагріває його. До якої температури?	До температури, яка трохи перевищує 100 °С. Кипіння води супроводитиметься характерним тріском.
		Де доцільніше спітнілій людині охолонути після інтенсивної роботи – в затишку чи на протязі?	У затишку, бо швидке випаровування поту на протязі призводить до переохолодження тіла і захворювання.
		Під поршнем у високому вертикальному циліндрі з міцними стінками є вода і насичуюча пара. Як змінюватиметься її тиск, якщо поршень повільно опускати?	Тиск пари не зміниться, бо він залежить тільки від температури, яка за умовою стала.

		Які пори – великі чи малі – в теплоізолюючому матеріалі більше знижують його теплопровідність?	Доцільніші малі пори, бо у великих теплова енергія інтенсивно переноситься через конвекцію.
VI	Вологість повітря	В цеху треба видалити вологу з великих об'ємів повітря. Куди доцільніше його спрямувати – в нагрівник чи в холодильник?	В холодильник, бо для «виморожування» води потрібно значно менше енергії.
		У циліндрі під поршнем міститься 0,4г водяної пари при температурі 290К. Ця пара займає об'єм 40л. Визначити абсолютну і відносну вологість.	$\rho = \frac{m}{V}, \quad \varphi = \frac{\rho}{\rho_n}$ $\rho = \frac{4 \cdot 10^{-4} \text{ кг}}{0,04 \text{ м}^3} = 0,01 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ $\varphi = \frac{0,01 \text{ кг} / \text{м}^3}{14 \cdot 10^{-3} \text{ кг} / \text{м}^3} = 0,7$ $\varphi = 70\%.$
		Якщо перевозити сталеві вироби у вугільному порошку, то вони навіть у вологих тропіках не ржавіють. Чому?	Водяну пару поглинають частинки активованого вугілля і тому іржа не утворюється.
		Що ефективніше для боротьби з вогнем, якщо зайнявся бензин у бочці – струмина води чи туману?	Струминою туману, бо внаслідок випаровування водяних крапель утворюється парова подушка, яка ізолює повітря від зони горіння.
VII	Поверхневі й натяг рідин. Змочування. Капілярні явища	Для чого місце паяння на поверхні деталі старанно очищають від жиру і окислів?	Нагрітий розплав під час спаювання не пристане до неочищених поверхонь деталей і зчеплення буде мале або його зовсім не буде.
		Чи повинно мастило змочувати деталі машин?	Так, у противному разі мастило не проникатиме у вузькі щілини між деталями і тертя між ними буде «сухим».

		Перед фарбуванням поверхню спочатку ґрунтують, чим значно збільшують тривалість роботи. Для чого це роблять?	Ґрунтуванням закривають усі пори і тріщини поверхні, роблять її гладенькою. На таку поверхню фарба ляже тонким, суцільним і міцним шаром. Нехтування цим правилом різко збільшує витрату фарби і не гарантує міцності фарбування.
		Пляму з одежі за допомогою бензину починають виводити з краю плями. А чому не з центра?	Бензин зменшує поверхневий натяг і введення його в центр плями призведе до її швидкого збільшення. Такої небезпеки не буде, якщо пляму починають виводити з її краю.
VIII	Кристалічні й аморфні тіла. Механічні властивості твердих тіл і матеріалів.	Метал – кристалічна речовина, але з нагріванням розширюється ізотропно. Як це пояснити?	Метал – полікристал і його властивості в усіх напрямках однакові.
		У металевому диску вирізали сектор з центральним кутом 60° . Чи зміниться цей кут, якщо диск нагрівати?	Кут не зміниться.
		Чи в усіх мостів закріплюють обидва кінці?	Щоб компенсувати теплове розширення, закріплюють тільки один кінець довгих мостів.
		Як слід відпускати бензин – за об'ємом чи масою?	Відпускати бензин треба не за об'ємом, а за масою, оскільки виділення кількості теплоти при згорянні залежить від маси, а не від об'єму.
		Чи впливає на масу і вагу тіла його нагрівання?	В процесі нагрівання маса тіла не змінюється, а вага зменшується, бо з розширенням тіла збільшується сила Архімеда, яка діє з боку повітря.

	Чому контактні проводи електрифікованих залізниць натягують за допомогою блоків і важелів, а не закріплюють нерухомо?	Щоб не допустити розривання проводів від натягу під час морозів і провисання їх від розширення влітку.
	Яку форму мають отвори для гвинтів на кінцях рейок?	Отвори витягнуті по горизонталі для компенсації видовження рейки при зміні температури.
	Яка з простих деформацій не призводить до змін об'єму тіла?	Зсув.
	Дві сталеві дротини однакового перерізу, одна з яких у k раз довша за другу, розтягують однаковими силами. Як відносяться їх абсолютні і відносні видовження?	Довша дрітина має більше абсолютне видовження, а їх відносні видовження однакові.
	Чи зміниться абсолютне видовження стержня, якщо та сама сила діятиме на цей стержень, розрізаний навпіл: а) упоперек; б) уздовж?	а) Зменшиться в 2 рази; б) збільшиться в 2 рази.
	Розтягують стержень, що має різний переріз. Яка буде напруга в різних місцях стержня?	Найбільша напруга буде там, де переріз має найменшу площу.
	Один з двох однакових за розмірами містків виготовили з труб, а другий — з суцільних стержнів, витративши однакоvu масу сталі. Який з містків має більшу вантажопідйомність?	Місток з труб значно краще витримує згин, ніж стержні з такою самою площею перерізу.

	Чи може тверде тіло стискатися від нагрівання?	Може, як виняток, у певному інтервалі температур здебільшого внаслідок змін у структурі ґратки кристала (приклад – алмаз, який має максимальну густину при -42°C).
	Як змінюється довжина гумової смужки від її нагрівання?	Довжина смужки зменшується.
	Чи можна гартувати окремі частини довгої прямої деталі?	Ні, бо внаслідок нерівномірності розширення вона змінить свою форму і може вийти з ладу.
	Кузов автомобіля деформувався під час аварії. Слюсар нагрів його паяльною лампою і кузов відновив свою попередню форму. Чи може таке бути?	Це цілком можливо, коли кузов виготовлено з металу, що має властивість «пам'яті форми». Такі властивості має нітінол – сплав нікелю й титану. Висока ціна не дає можливості широко застосовувати його.
	Як впливає на механічні властивості матеріалу збільшення вмісту вуглецю в залізі?	Домішка вуглецю зменшує рухливість дислокацій, що трохи підвищує міцність і твердість, але істотно зменшує пластичність. Великі домішки вуглецю дають дуже твердий, але крихкий сплав (чавун).
	Якщо м'який дріт згинати в одному місці, то з кожним разом згинати стає все важче, і, нарешті, він ламається. Як це пояснити?	Від значної деформації металу в місці згинання утворюються дислокації з такою великою концентрацією, що пластичність різко зменшується і матеріал стає крихким.
	За яких деформацій – пружних чи пластичних – більше змінюється температура матеріалу?	Пластичних, коли частина енергії витрачається на нагрівання тіла.

		Яке максимальне навантаження можна прикласти до сталого троса діаметр якого 1 см, щоб забезпечити п'ятикратний запас міцності? Границя міцності сталі $4 \cdot 10^8 \text{ Па}$.	$K = \frac{\sigma_m}{\sigma_d}, \quad \sigma_d = \frac{F}{S}$ $K = \frac{\sigma_m \cdot S}{F} = \frac{\pi d^2 \cdot \sigma_m}{4F}$ $F = \frac{\pi d^2 \sigma_m}{4K}$ $F = \frac{3,14 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \cdot 4 \cdot 10^8 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}}{4 \cdot 5} = 6,28 \cdot 10^3 \text{ Н} = 6,28 \text{ кН}.$
		Автомобіль масою 10 т рухається зі швидкістю 28,8 км/год і зупиняється при гальмуванні. Скільки теплоти виділяється під час гальмування, якщо вся кінетична енергія його перетворилася на внутрішню?	$E_k = \Delta U = \frac{m v^2}{2}$ $\Delta U = \frac{10^4 \text{ кг} \cdot 64 \frac{\text{м}^2}{\text{с}^2}}{2} = 320 \text{ кДж}$
IX	Перший закон термодинаміки і його застосування до ізопроесів	Яку мінімальну кількість запальних свічок треба мати для двигунів: а) чотирициліндрового; б) шестициліндрового дизельного?	а) Чотири; б) жодної.
X	Теплові двигуни, їх ККД. Холодильні машини	Визначте ККД двигуна, який на виконання корисної роботи використовує на 30% менше енергії, ніж віддає холодильнику.	ККД дорівнює $(7/17) \cdot 100\%$.
		Чи може працювати багатоциліндровий двигун, якщо припинити подання пального в частину циліндрів?	Може. Для малого навантаження на двигун від'єднання частини циліндрів – найдоцільніший спосіб забезпечення високого ККД двигуна.
		Чи пов'язана маса маховика двигуна з кількістю циліндрів у ньому?	Відносна маса маховика зменшується від збільшення кількості циліндрів у двигуні.

	В які моменти газ всередині теплового двигуна має максимальні і мінімальні значення внутрішньої енергії?	Мінімальну – до початку такту стиску, максимальну – після згоряння палива (для бензинового двигуна).
	Коли найдоцільніше вводити бензин у циліндр – на початку такту стиску, чи в його кінці?	На початку такту стиску, щоб пальне встигло випаруватись.
	Як вплине на ККД двигуна підвищення максимального стиску газу в циліндрі двигуна перед запалюванням пального?	ККД підвищиться.
	Яка труба – вхідна чи вихідна – у паровій турбіні має більший діаметр і чому?	Вихідна труба має значно більший діаметр внаслідок низького тиску пари.
	Чи залежить ККД автомобільного двигуна від висоти над рівнем моря, на якій його використовують?	ККД двигуна зменшується з висотою, оскільки в повітрі зменшується вміст кисню.
	Скільки робочих ходів відбувається в чотирициліндровому двигуні за один повний оберт колінчастого вала?	Два.
	Радіуси поршнів двох двигунів відрізняється в k раз, стиск газів і зміщення поршнів однакові. Яке має бути відношення частот їх обертання, щоб потужність двигунів була однаковою?	Якщо швидкості обертання однакові, то потужності двигунів відрізняються в k^2 раз. Потужність під час обертання визначається формулою $N = M\omega = 2\pi M\nu$; частота обертання двигуна з більшими циліндрами має бути в k^2 раз менша за умови рівності моментів сил опору двигунів.

	Діаметр циліндра двигуна становить 120 мм. Чи можна використати в ньому поршень такого самого діаметра?	Не можна: поршень заклинить, бо під час роботи він нагрівається більше, ніж циліндр, який має систему охолодження.
	Який з клапанів – впускний чи випускний – швидше виходить з ладу в тепловому двигуні і чому?	Випускний, оскільки крізь нього виходить газ із вищою температурою.
	Коли ККД теплового двигуна буде більший: при зростанні на один градус температури нагрівника, чи такому самому зниженні температури холодильника?	При зменшенні температури холодильника.
	Чому, незважаючи на зниження температури холодильника (навколишнього повітря), теплові двигуни автомобілів споживають взимку більше пального, ніж влітку?	Внаслідок збільшення втрат на тертя.
	Які теоретичні переваги керамічного двигуна перед металевим?	Керамічний двигун може працювати при дуже високій температурі без охолодження.
	Газ у трубі закритий з торців поршнями, що мають різну масу. Чи залежить підвищення температури газу від того, який з поршнів різко зсунути? Труба горизонтальна.	Залежить: газ нагріється більше, якщо зсунути легкий поршень, бо масивніший має більшу інертність.

		З чим пов'язаний гранично високий ККД циклу Карно – з ідеальністю робочої речовини чи з ідеальністю процесів, які відбуваються в ній?	З ідеальністю процесів у газі.
		Чи може збільшення в два рази абсолютної температури нагрівника підвищити ККД теплової машини Карно в чотири рази?	Може.
		ККД теплової машини дорівнює 40%. Чому дорівнює ККД машини, якщо внаслідок удосконалення її конструкції кількість теплоти, споживаної за цикл, збільшиться на 20%, а кількість теплоти, переданої холодильнику, зменшиться на 10%?	$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} = 1 - \frac{Q_2}{Q_1}$ $\eta_1 = \frac{Q'_1 - Q'_2}{Q'_1}$ $\eta = 1 - \frac{Q_2}{Q_1} = 0,4$ $\frac{Q_1}{Q_2} = 0,6$ Після вдосконалення конструкції ККД $\eta_1 = \frac{1,2Q_1 - 0,9Q_2}{1,2Q_1} = 1 - \frac{0,9Q_2}{1,2Q_1}$ $= 1 - \frac{3}{4} \cdot \frac{Q_2}{Q_1}$ $\eta_1 = 1 - \frac{3}{4} \cdot 0,6 = 0,55$

Висновки

Розв'язуючи задачі виробничого змісту, здобувачі освіти усвідомлюють можливість широкого застосування фізичних законів та закономірностей під час дослідження явищ і процесів навколишнього світу, тому що в них відображено множину притаманних йому форм і зв'язків. Упровадження в освітній процес задач з реалістичними сюжетами дає змогу розкрити практичну значущість фізики, ознайомлює з її застосуванням у різноманітних галузях, а також вкладом інших наук у розвиток фізичної теорії. Використання таких задач створює також належні умови для активізації навчального процесу, викликаючи зацікавленість здобувачів освіти під час аналізу умови та пошуку відповідних формул, виразів, рівнянь.

Зважаючи на те, що для розв'язування більшості задач професійного спрямування недостатньо механічного застосування раніше вивчених теоретичних знань, означень і понять, необхідно самотійно адаптовувати їх до певних ситуацій та самотійно приймати відповідне рішення. Допоміжним чинником для посилення самотійності можуть бути також завдання, пов'язані зі складанням задач після виробничих екскурсій, заповнення таблиць за допомогою різних довідників, статей журналів або газет, здійснення безпосередніх вимірювань під час виконання практичних та лабораторних робіт.

Задачі професійного спрямування є також засобом формування психічних якостей (системність мислення, здатність здійснювати оптимальний вибір, передбачати наслідки вибраних рішень, спрямовувати мислення на пошук раціональних способів розв'язування задач) і позитивних моральних рис особистості (старанність, кмітливість, працьовитість, відповідальність, наполегливість), які є важливими для розвитку здібностей здобувачів освіти до технічної творчості та стимулом для зміцнення відповідних інтересів.

На мій погляд, використання задач виробничого змісту має важливе значення, насамперед, для виховання стійкого інтересу до вивчення фізики.

Розв'язуючи такі задачі, здобувачі освіти переконуються в необхідності застосування теорій, законів і методів фізики в різних сферах діяльності людини; усвідомлюють, що повноцінна освіта сучасної людини неможлива без належної фізико-математичної підготовки.

Використання змісту виробничого характеру в процесі розв'язування і складання задач дає змогу не лише систематизувати фізичні знання, а й активізує роботу здобувачів освіти на уроках, що, безсумнівно, сприяє підвищенню ефективності навчально-виробничого процесу.

Список використаних джерел

1. Зв'язок фізики з повсякденним життям, технікою і виробничими технологіями [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://firstedu.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=274:2011-02-01-15-12-54&catid=15:fiz&Itemid=26
2. Корсак К. В. Якісні і графічні задачі з молекулярної фізики та електродинаміки : Посібник для вчителя. / К. В. Корсак. – Київ : Радянська школа, 1990. – 93с.
3. Ллансана Х. Атлас фізики та хімії: [наук.-попул. вид.] / Хорді Ллансана; пер. з ісп. В. Й. Шовкун. – Харків : Ранок, 2005. - 96с.: ілюстр.
4. Методи розв'язування фізичних задач / Ю.М. Галатюк, В.Я Левшенюк, Я.Ф. Левшенюк, В.І. Тишук, А.Б. Трофімчук. – Харків : Видавнича група «Основа», 2010. – 224 с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 4 (76)).
5. Охременко І.А. Упровадження компетентнісного підходу на уроках фізики [Електронний ресурс] / Охременко І.А. – Режим доступу до ресурсу : http://www.tsiurupynsk-rmk.edukit.kherson.ua/viddil_osviti/rajonni_zahodi/seminar_vchiteliv_fiziki_ta_astronomii/metodichni_rekomendacii_uchitelyam_fiziki/.
6. Садовий М. Професійне спрямування навчання фізики у вищих професійно-технічних навчальних закладах / М. Садовий, О. Яковлева // Наукові записки [Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Сер. : Педагогічні науки. - 2012. - Вип. 109. - С. 27-35
7. Уроки фізики у 10 класі : Молекулярна фізика і термодинаміка / упорядник А.В Руденко. – Харків : Видавнича група «Основа», 2010. – 139с. – (Бібліотека журналу «Фізика в школах України». Вип. 11 (83)).
8. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В. М.) : підруч. для 10 кл. закл. загал, серед,

- освіти / [В. Г. Бар'яхтар, С. О. Довгий, Ф. Я. Божинова, О. О. Кірюхіна]; за ред. В.Г. Бар'яхтара, С. О. Довгого. – Харків: Вид-во «Ранок», 2018. – 272 с.
9. Христенко В. М. Вирішення задач з фізики з професійним спрямуванням як шлях реалізації компетентнісного підходу в професійній освіті [Електронний ресурс] / В. М. Христенко. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <http://hmc.khorol.com.ua/vsi-publikacii2/navchannya2/metodichna-robota2/metodichni-napracyuvannya2/virishennya-zadach-z-fiziki-z-profesijnim-spryamuvannjam-yak-shlyax-realizaci%D1%97-kompetentnisnogo-pidxodu-v-profesijnij-osviti/>.

Основні формули

$N_m = \frac{N_A}{M}$	N_m — число молекул в одиниці маси N_A — стала Авогадро M — молярна маса	кг^{-1} моль^{-1} кг/моль
$N_0 = \frac{N_A}{M} \rho$ $N_0 = \frac{N_A}{V_M}$	N_0 — число молекул в одиниці об'єму V_M — молярний об'єм	м^{-3} $\text{м}^3/\text{моль}$
$m_M = \frac{M}{N_A}$	m_M — маса молекули	кг
$V_M = \frac{M}{N_A \rho}$	V_M — об'єм молекули	м^3
$p = \frac{2}{3} N_0 \frac{mv^2}{2}$	p — тиск	Па
$E_k = \frac{3}{2} kT$ рівняння Больцмана $pV = \frac{m}{M} RT$ рівняння Клапейрона-Менделєєва $\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} = \text{const}$ рівняння стану газу	k — стала Больцмана T — термодинамічна температура R — газова стала	Дж/К К Дж/ $(\text{моль} \cdot \text{К})$
$p = p_1 + p_2 + \dots$ закон Дальтона	p — тиск суміші газів $p_1 \dots$ — парціальний тиск	Па Па
$Q = cm(T_1 - T_2)$	Q — кількість теплоти, що йде на нагрівання тіла або виділяється при його охолодженні c — питома теплоємність	Дж $\text{Дж/(кг} \cdot \text{К)}$
$Q_3 = qm$	Q_3 — кількість тепла, що виділяється при згорянні палива q — питома теплота згоряння	Дж Дж/кг
$\eta = \frac{Q_k}{Q_3}$	η — коефіцієнт корисної дії Q_k — корисно використане тепло Q_3 — затрачене тепло	% Дж Дж
$Q = rm$	Q — кількість тепла, що витрачається на пароутворення або виділяється при конденсації r — питома теплота пароутворення	Дж Дж/кг

$\varphi = \frac{\rho_a}{\rho_n}$	φ — відносна вологість повітря ρ_a — абсолютна вологість повітря ρ_n — густина насиченої пари	% кг/м ³ кг/м ³
$\sigma = \frac{F_n}{l}$	σ — поверхневий натяг F_n — сила поверхневого натягу l — довжина контуру поверхневого шару	Н/м Н м
$h = \frac{2\sigma}{g\rho r}$	h — висота підняття або опускання рідини у капілярній трубці r — радіус капіляра	м м
$Q_{пл} = \lambda m$	$Q_{пл}$ — теплота, що витрачається на плавлення або виділяється при кристалізації λ — питома теплота плавлення	Дж Дж/кг
$\sigma = \frac{F}{S}$	σ — механічна напруга S — площа перерізу деформованого тіла	Па м ²
$\sigma = k\varepsilon$ $\sigma_n = E \frac{\Delta l}{l}$ закон Гука $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$	k — модуль пружності σ_n — механічна напруга при розширенні або стисненні ε — відносна деформація Δl — абсолютна деформація l — початкова довжина	Па Па м м
$\alpha = \frac{l - l_0}{l_0 \Delta T}$ $l = l_0(1 + \alpha \Delta T)$	α — коефіцієнт лінійного розширення l_0 — початкова довжина тіла l — довжина тіла за будь-якої температури ΔT — зміна температури	К ⁻¹ м м К
$\beta = \frac{V - V_0}{V_0 \Delta T}$ $V = V_0(1 + \beta \Delta T)$	β — коефіцієнт об'ємного розширення V_0 — початковий об'єм тіла при 273 К V — об'єм за будь-якої температури	К ⁻¹ м ³ м ³