



БАНК ЗАВДАНЬ ДО МОДУЛЬНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Два модульні контролі по 15 балів і диференційований залік на 30 балів

Дисципліна: Фізика (ОК7)

Галузь знань: J — Транспорт та послуги

Спеціальність: J8 — Автомобільний транспорт

Освітньо-професійна програма: «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів»

Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Модульний контроль проводиться двічі за семестр. Перший охоплює модулі I–II (лекції 1–11, практичні заняття 1–7), другий — модулі III–V (лекції 12–21, практичні заняття 8–15). Кожен оцінюється максимально у 15 балів і складається з двох блоків. До змісту контролю входить і матеріал тем самостійної роботи відповідних модулів.

Блок 1. Тестування (7 балів). Чотирнадцять завдань закритого й відкритого типу по 0,5 бала. Перевіряє знання законів, формул, одиниць вимірювання та вміння розпізнати фізичне явище в роботі автомобіля за описом.

Блок 2. Розрахункова задача професійного спрямування (8 балів). Одна задача з розгорнутим розв'язанням, перевіркою розмірності, оцінкою правдоподібності та висновком щодо роботи автомобіля чи безпеки руху.

Час виконання кожного модульного контролю — 80 хвилин. Дозволено користуватися калькулятором і довідковими таблицями робочого зошита-практикуму (властивості палив і рідин, коефіцієнти зчеплення, механічні властивості матеріалів, питомий опір). Формули не видаються — їх знання є предметом контролю.

Викладач формує не менше чотирьох рівноцінних варіантів кожного контролю, комбінуючи завдання з відповідних банків. Числові дані задач блоку 2 можна змінювати в межах $\pm 20\%$ для отримання додаткових варіантів; відповіді до базових значень наведено в методичних рекомендаціях викладача.

МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 1

Модулі І–ІІ: механіка, основи гідростатики, молекулярна фізика і термодинаміка

Максимальна оцінка: 15 балів | Час виконання: 80 хвилин

БЛОК 1. ТЕСТУВАННЯ (максимум 7 балів)

У варіант включають 14 завдань по 0,5 бала. Відповідь має містити формулювання, формулу або числовий результат із одиницею вимірювання.

1. Дайте визначення абсолютної та відносної похибки. Запишіть правило округлення результату вимірювання.
2. Шинний манометр класу точності 2,5 має межу 6 бар. Яка його абсолютна похибка? Чи змінюється вона залежно від показу?
3. Запишіть зв'язок кутової швидкості з частотою обертання в обертах за хвилину. Яку помилку допускають найчастіше?
4. Запишіть формулу гальмівного шляху через початкову швидкість і сповільнення. У скільки разів зросте шлях, якщо швидкість збільшити вдвічі?
5. Що таке передаточне число? Як загальне передаточне число трансмісії пов'язане з передаточними числами коробки і головної передачі?
6. Сформулюйте другий закон Ньютона. Яка зовнішня сила фактично розганяє автомобіль?
7. Чим тертя спокою відрізняється від тертя ковзання? Чому заблоковане колесо гальмує гірше?
8. Запишіть формулу сили аеродинамічного опору. Як зміниться потужність на його подолання, якщо швидкість зросте в 1,5 рази?
9. Запишіть формулу потужності обертального руху через крутний момент і частоту обертання.
10. Двигун має ефективний ККД 0,3, трансмісія — 0,9. Яка частка енергії палива доходить до коліс? Сформулюйте загальне правило.
11. Поясніть з погляду імпульсу сили, як працюють зони програмованої деформації кузова.
12. Запишіть правило моментів. Чому не можна подовжувати динамометричний ключ трубою?
13. Як перерозподіляється навантаження по осях під час гальмування? Запишіть формулу.
14. Сформулюйте закон Гука для пружного елемента. Що таке жорсткість і від чого вона залежить?
15. Що таке границя текучості? Чому болти, затягнуті в зону текучості, не використовують повторно?
16. Сформулюйте закон Паскаля. Звідки береться виграш у силі в гідроприводі гальм і чим він оплачується?
17. Сформулюйте закон Архімеда. Як ареометром визначають ступінь зарядженості акумулятора?
18. Поясніть різницю між абсолютним і надлишковим тиском. Який тиск показує шинний манометр і який підставляють у рівняння стану?

19. Запишіть рівняння стану ідеального газу. У яких одиницях підставляють температуру?
20. Дайте визначення ступеня стиснення. Які його типові значення для бензинових двигунів і дизелів?
21. Сформулюйте перший закон термодинаміки. Що відбувається з внутрішньою енергією газу під час адіабатного стиснення?
22. Що таке детонація? Як з нею пов'язане октанове число бензину?
23. Сформулюйте другий закон термодинаміки. Запишіть формулу ККД циклу Карно.
24. Запишіть формулу термічного ККД циклу Отто. Чому ступінь стиснення бензинових двигунів обмежений?
25. Як ефективний ККД двигуна пов'язаний із питомою ефективною витратою палива?
26. Назвіть три механізми теплопередачі та де кожен працює в системі охолодження двигуна.
27. Чому система охолодження працює під надлишковим тиском? Чому не можна відкривати кришку бачка на гарячому двигуні?
28. Запишіть формулу лінійного теплового розширення. Навіщо в двигуні передбачають теплові зазори?
29. Що означає маркування моторного мастила 5W-30? Як в'язкість залежить від температури?
30. Чому зволожена гальмівна рідина небезпечна? Поясніть через залежність температури кипіння від складу рідини.

БЛОК 2. РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА (максимум 8 балів)

У варіант включають одну задачу. Розв'язання розгорнуте: вихідні дані, переведення в СІ, робочі формули, обчислення, перевірка розмірності, оцінка правдоподібності, висновок.

1. Автомобіль рушає з місця й рівноприскорено розганяється до 90 км/год за 12 с, після чого гальмує до зупинки зі сповільненням $6,5 \text{ м/с}^2$. Визначте прискорення й шлях розгону, час і шлях гальмування, повний зупинний шлях за часу реакції водія 1 с. Побудуйте графік $v(t)$ для всього руху.
2. Автомобіль масою 1400 кг ($f = 0,015$; $s_x = 0,32$; $S = 2,1 \text{ м}^2$) рухається рівномірно зі швидкістю 100 км/год на підйомі з ухилом 5 % ($\sin \alpha \approx 0,05$). Обчисліть сили опору коченню, повітря й підйому, потрібну силу тяги та потужність на ведучих колесах. Яка сила опору найбільша і чому?
3. Обчисліть гальмівний шлях автомобіля з 72 км/год за граничного зчеплення на сухому асфальті ($\varphi = 0,75$), мокрому ($\varphi = 0,4$) і на ожеледі ($\varphi = 0,1$). З якою швидкістю треба рухатися мокрою дорогою, щоб гальмівний шлях дорівнював шляху на сухому покритті з 72 км/год? Сформулюйте висновок для водія.
4. Двигун розвиває крутний момент 240 Н·м за 3500 об/хв. Обчисліть потужність у кіловатах і кінських силах. Визначте силу тяги на ведучих колесах на першій передачі ($u_1 = 3,8$; $u_{гп} = 3,9$; $\eta_{тр} = 0,9$; $r = 0,31 \text{ м}$) і порівняйте її з силою зчеплення ведучих коліс на сухому

асфальті ($\varphi = 0,8$), якщо навантаження на ведучу вісь 7500 Н. Чи буде буксування за різкого рушання?

5. Автомобіль масою 1600 кг гальмує зі 108 км/год до зупинки. Обчисліть кінетичну енергію, що перетворюється на теплоту. Оцініть підвищення температури чотирьох гальмівних дисків загальною масою 24 кг ($c = 460 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$). Поясніть, чому на затяжних спусках гальма перегріваються і як цьому запобігають.

6. Автомобіль масою 1300 кг має колісну базу 2,6 м; центр мас розташований на відстані 1,05 м від передньої осі на висоті 0,55 м. Обчисліть статичне навантаження на кожен вісь і його перерозподіл під час гальмування зі сповільненням $6 \text{ м}/\text{с}^2$. Поясніть, як це враховано в конструкції гальмівної системи.

7. Під підресованою масою 330 кг, що припадає на колесо, пружина підвіски стискається на 140 мм. Визначте жорсткість пружини. У гідроприводі гальм на поршень головного циліндра діаметром 22 мм діє сила 1200 Н. Визначте тиск у системі та силу на поршні колісного циліндра діаметром 54 мм. Звідки береться вигравш у силі і чим він оплачується?

8. Шину накачали до надлишкового тиску 2,4 бар за температури 18°C . Визначте надлишковий тиск у шині на морозі -20°C і після тривалої поїздки, коли повітря в шині нагрілося до $+65^\circ\text{C}$. Об'єм шини вважати сталим, атмосферний тиск — 1 бар. Сформулюйте правила перевірки тиску в шинах.

9. Робочий об'єм циліндра 450 см^3 , об'єм камери згоряння 50 см^3 . Визначте ступінь стиснення. Вважаючи стиснення адіабатним ($\gamma = 1,4$) і температуру суміші на початку стиснення 330 К, обчисліть температуру наприкінці стиснення. Повторіть розрахунок для дизеля зі ступенем стиснення 19 і поясніть, чому дизелю не потрібна свічка запалювання.

10. Під час прогрівання двигуна від -10°C до 90°C нагріваються 7 л охолоджувальної рідини ($\rho = 1,07 \text{ кг}/\text{л}$, $c = 3500 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$) і чавунні деталі масою 110 кг ($c = 540 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$). Обчисліть потрібну кількість теплоти. Скільки бензину ($q = 44 \text{ МДж}/\text{кг}$) потрібно спалити, якщо на нагрівання йде 30 % теплоти згоряння?

11. Бензиновий двигун на стенді розвиває ефективну потужність 85 кВт за годинної витрати палива 22 кг/год. Обчисліть питому ефективну витрату палива та ефективний ККД ($q = 44 \text{ МДж}/\text{кг}$). Обчисліть термічний ККД циклу Отто для ступеня стиснення 10,5. Поясніть причини розбіжності двох ККД.

12. Алюмінієвий поршень діаметром 82 мм нагрівається в роботі на 180 К, сталевий стрижень клапана довжиною 105 мм — на 380 К. Обчисліть збільшення діаметра поршня і подовження стрижня клапана. Поясніть, чому між поршнем і циліндром та в приводі клапанів передбачають зазори і що станеться, якщо їх не дотримати.

МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 2

Модулі III–V: електрика і магнетизм, коливання, хвилі та оптика, атомна і ядерна фізика

Максимальна оцінка: 15 балів | Час виконання: 80 хвилин

БЛОК 1. ТЕСТУВАННЯ (максимум 7 балів)

У варіант включають 14 завдань по 0,5 бала. Відповідь має містити формулювання, формулу або числовий результат із одиницею вимірювання.

1. Запишіть закон Кулона. Як середовище впливає на силу взаємодії зарядів?
2. Що таке «маса» автомобіля в електричному сенсі? Чим небезпечний окислений провід маси?
3. Навіщо проводи датчиків детонації й кисневого датчика екранують? Яка властивість провідника тут використана?
4. Запишіть формулу ємності плоского конденсатора. Яку величину змінює рівень палива в ємнісному датчику?
5. Запишіть закон Ома для повного кола. Чому напруга батареї під час пуску просідає до 9–10 В?
6. Запишіть формулу опору провідника. Чому стартерні проводи мають великий переріз?
7. Сформулюйте закон Джоуля — Ленца. Чим небезпечна заміна запобіжника на потужніший?
8. Що таке перехідний опір? Чому він проявляється лише під навантаженням?
9. Запишіть струмоутворювальну реакцію свинцево-кислотного акумулятора. Чому розряджена батарея може замерзнути?
10. Що таке ємність акумулятора в ампер-годинах? Від чого залежить фактична ємність?
11. Поясніть односторонню провідність р–п-переходу. Де в автомобілі використовують діоди?
12. Яку функцію виконує транзистор у колі керування форсункою чи котушкою запалювання?
13. Як працює NTC-терморезистор і де він стоїть в автомобілі?
14. Запишіть формулу сили Ампера. Де в автомобілі вона створює крутний момент?
15. У чому полягає ефект Холла? Чим датчик Холла відрізняється від індуктивного датчика?
16. Поясніть принцип дії електромагнітного реле. Навіщо реле в колі фар?
17. Сформулюйте закон електромагнітної індукції та правило Ленца. Чому потужні споживачі навантажують двигун?
18. Що таке самоіндукція? Чому обмотки реле шунтують діодами?
19. Запишіть формулу коефіцієнта трансформації. Чому трансформатор не працює на постійному струмі?
20. Поясніть два етапи роботи котушки запалювання: накопичення енергії і переривання струму.

21. Що таке діюче значення змінного струму? Що показує мультиметр у режимі змінної напруги?
22. Запишіть формулу періоду пружинного маятника. Від чого залежить власна частота коливань кузова?
23. Що таке резонанс? Чому кермо вібрує лише в певному діапазоні швидкостей?
24. Як ультразвуковий датчик паркування визначає відстань? Запишіть формулу.
25. Сформулюйте закон заломлення світла. Що таке повне внутрішнє відбивання і де воно використано в автомобілі?
26. Запишіть формулу освітленості від точкового джерела. У скільки разів зменшиться освітленість дороги, якщо відстань збільшити втричі?
27. Запишіть рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Де в автомобілі працюють фотодатчики?
28. Сформулюйте постулати Бора. На чому ґрунтується спектральний аналіз мастила?
29. Запишіть закон радіоактивного розпаду. Яка частка ядер залишиться через три періоди напіврозпаду?
30. Назвіть три принципи радіаційного захисту. Який із них найдієвіший і чому?

БЛОК 2. РОЗРАХУНКОВА ЗАДАЧА (максимум 8 балів)

У варіант включають одну задачу. Розв'язання розгорнуте: вихідні дані, переведення в СІ, робочі формули, обчислення, перевірка розмірності, оцінка правдоподібності, висновки.

1. У бортовій мережі 12 В одночасно працюють фари (2×60 Вт), обігрів заднього скла (180 Вт) і вентилятор радіатора (240 Вт). Обчисліть струм кожного споживача й сумарний струм. Вентилятор живиться мідним проводом перерізом $2,5 \text{ мм}^2$ із сумарною довжиною лінії 4 м. Визначте спад напруги на проводі у вольтах і відсотках та оберіть запобіжник (не менше 1,25 робочого струму).
2. Акумуляторна батарея має ЕРС 12,6 В і внутрішній опір 9 мОм; опір кола стартера 38 мОм. Визначте пусковий струм і напругу на затискачах. Як зміняться ці величини на морозі, коли внутрішній опір зростає в 2,5 рази? Поясніть, чому взимку стартер крутить повільніше.
3. Батарея ємністю 60 А·год. Через скільки діб вона розрядиться на 50 %, якщо охоронна система споживає 45 мА? За скільки годин батарея розрядиться на 50 %, якщо водій залишив увімкненими габаритні вогні загальною потужністю 10 Вт? Поясніть, чому розряджену батарею небезпечно залишати на морозі.
4. Лампа фари має потужність 55 Вт за напруги 12 В. Обчисліть робочий струм і опір нитки в розжареному стані. У холодному стані опір нитки в 12 разів менший. Обчисліть струм у момент увімкнення і поясніть, чому лампи найчастіше перегорають саме в цей момент.
5. Провідник обмотки якоря стартера завдовжки 0,12 м, по якому тече струм 250 А, розміщений перпендикулярно до ліній магнітного поля з індукцією 0,9 Тл. Обчисліть силу Ампера. Поясніть, чому пусковий струм стартера найбільший у момент увімкнення і зменшується в міру розкручування якоря.

6. У котушці індуктивного датчика з 250 витків магнітний потік змінюється на 0,12 мВб за 1,2 мс. Обчисліть ЕРС індукції. Датчик частоти обертання колеса зчитує диск із 48 зубами; радіус колеса 0,3 м. Визначте частоту сигналу на швидкості 72 км/год. Поясніть, чому на дуже малій швидкості сигнал пасивного датчика ненадійний.

7. Обмотку реле з індуктивністю 0,12 Гн, по якій тече струм 0,15 А, транзистор блока керування розмикає за 40 мкс. Оцініть ЕРС самоіндукції та енергію магнітного поля обмотки. Поясніть, навіщо обмотку шунтують діодом.

8. Котушка запалювання має 140 витків первинної і 21 000 витків вторинної обмотки. У момент розривання первинного кола на первинній обмотці виникає 260 В. Визначте коефіцієнт трансформації і вторинну напругу. Обчисліть енергію, накопичену котушкою ($L_1 = 4,5$ мГн, $I_1 = 6,5$ А). Скільки іскор за секунду потрібно чотирициліндровому чотиритактному двигуну на 5400 об/хв і який інтервал між іскрами?

9. На колесо припадає підресорена маса 360 кг, жорсткість пружного елемента 32 кН/м. Обчисліть власну частоту коливань кузова без вантажу і з додатковим вантажем 120 кг на це колесо. Обчисліть частоту обертання колеса радіусом 0,31 м на 100 км/год і поясніть, чому саме в цьому діапазоні швидкостей проявляється дисбаланс колеса.

10. Ультразвуковий датчик паркування працює на частоті 40 кГц. Обчисліть довжину хвилі в повітрі ($v = 340$ м/с). Відбитий сигнал повернувся через 4,2 мс. Визначте відстань до перешкоди. Чому датчик, покритий шаром бруду чи льоду, працює неправильно?

11. Фара має силу світла 18 000 кд. Обчисліть освітленість перпендикулярної до пучка поверхні на відстанях 30 і 90 м, а також на відстані 30 м для поверхні, на яку світло падає під кутом 40° до нормалі. Визначте граничний кут повного відбивання для межі скло — повітря ($n = 1,5$) і поясніть принцип дії датчика дощу.

12. Обчисліть енергію фотона (в еВ) лазерного вказівника з довжиною хвилі 650 нм. Під час переходу між рівнями атом випромінив фотон з енергією 2,3 еВ — обчисліть довжину хвилі. Лідар зафіксував повернення імпульсу через 200 нс — визначте відстань до об'єкта.

13. Період напіврозпаду ізоотопу 5 діб. Яка частка ядер залишиться через 20 діб? Потужність еквівалентної дози на відстані 1 м від джерела 40 мкЗв/год. Обчисліть дозу за 1,5 год роботи на цій відстані й визначте відстань, на якій за той самий час доза не перевищить 15 мкЗв. Порівняйте ефективність захисту часом і відстанню.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Блок 1. Тестування

По 0,5 бала за кожен правильну й повну відповідь. Відповідь, у якій наведено формулу без пояснення або результат без одиниці вимірювання, оцінюється в 0,25 бала. Разом до 7 балів.

Блок 2. Розрахункова задача

Бали	Дескриптор
7–8	Задача розв'язана повністю й самостійно. Вихідні дані переведено в СІ, робочі формули записано в загальному вигляді та обґрунтовано, обчислення правильні, розмірність перевірено, правдоподібність результату оцінено. Здобувач інтерпретує результат і формулює висновок щодо роботи автомобіля чи безпеки руху.
5–6	Хід розв'язання правильний, формули обрано вірно, але допущено обчислювальну неточність або не доведено аналіз до висновку. Результат наведено без інтерпретації або з поверховим коментарем.
3–4	Розв'язання розпочато, окремі формули записано правильно, але допущено грубу помилку: не переведено км/год у м/с чи бари в паскалі, використано градуси Цельсія замість кельвінів, порушено розмірність. Здобувач не помічає фізичної недостовірності результату.
0–2	Розв'язання відсутнє або зводиться до випадкового підставлення чисел у невідповідну формулу. Виявлено списування.

Відповідність сумарного балу рівням робочої програми (п. 10.2.3)

Бали	Виконання	Рівень
14–15	90–100 %	Безпомилкове виконання тестових завдань і розрахункових задач, вільне володіння фізичною термінологією та символікою, правильне використання одиниць СІ.
11–13	75–89 %	Добре розуміння матеріалу модуля. Незначні помилки в складних задачах або в теоретичних формулюваннях.
9–10	60–74 %	Базовий рівень. Знання фрагментарні, задачі розв'язуються за зразком.
0–8	менше 60 %	Матеріал модуля не засвоєно. Здобувач плутає базові поняття, формули та одиниці вимірювання.

Особлива умова.

Для здобувачів, які потребують адаптованих умов, час виконання може бути подовжено, а форму подання розв'язання узгоджено індивідуально. Це фіксується в політиці дисципліни й не є винятком чи послугою. Кожен здобувач має право на одне безоплатне перескладання модульного контролю в межах семестру.

ПІДСУМКОВИЙ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК

Максимальна оцінка: 30 балів | Час підготовки: 40 хвилин

УМОВИ ДОПУСКУ ТА СТРУКТУРА БІЛЕТА

До заліку допускаються здобувачі, які набрали за поточну роботу не менше 42 балів із 70.

Заліковий білет містить три питання по 10 балів відповідно до розділу 13 робочої програми:

1. Теоретичне питання з будь-якого розділу курсу — з переліку теоретичних питань розділу 13 робочої програми (питання 1–60).

2. Типова розрахункова задача — з переліку розрахункових задач розділу 13 робочої програми (питання 61–88).

3. Професійно орієнтоване завдання: фізичне пояснення явища або процесу в автомобільному транспорті — з переліку розділу 13 робочої програми (питання 89–117). Наведений нижче банк доповнює цей перелік.

Питання 1 і 2 в одному білеті добирають з різних змістових модулів, щоб білет охоплював якомога ширшу частину курсу.

Якщо здобувач набирає на заліку менше 18 балів, залік вважається нескладеним незалежно від суми поточних балів.

ДОДАТКОВИЙ БАНК ПИТАНЬ НА РОЗУМІННЯ (ПИТАННЯ 3)

Ці питання не мають готової відповіді в конспекті. Вони перевіряють здатність застосувати фізичний закон до конкретної ситуації на автомобілі чи в автосервісі.

1. Чому автомобіль на мокрій дорозі гальмує майже вдвічі довше, хоча гальмівна система та сама?

2. Чому заблоковане колесо не тільки гірше гальмує, а й робить автомобіль некерованим?

3. Після встановлення шин більшого діаметра спідометр почав показувати меншу швидкість, ніж є насправді. Чому?

4. Порожня вантажівка на слизькій дорозі гальмує гірше за завантажену. Поясніть з погляду сили зчеплення.

5. Чому тиск у шинах, перевірений у теплому боксі, на морозі виявляється заниженим?

6. Після заправлення бензином з нижчим октановим числом з'явився дзвінкий стук під навантаженням. Що відбувається в циліндрі?

7. Чому холодний дизель заводиться значно важче за прогрітий і навіть йому свічки розжарювання?

8. Чому турбодвигун із інтеркулером розвиває більшу потужність, ніж без нього, за того самого тиску наддуву?

9. Двигун перегрівається лише в заторі, а на трасі температура нормальна. Назвіть фізично обґрунтовані причини.

10. Чому на затяжному спуску після тривалого гальмування педаль «провалюється»?

11. Чому найбільше зношування двигуна припадає на перші секунди після холодного пуску?
12. Вольтметр показує на батареї 12,6 В, а стартер ледве крутить. Чи справна батарея? Як це перевірити?
13. Клема акумулятора сильно нагрівається під час пуску. Поясніть фізичну причину і наслідки.
14. Після ввімкнення обігріву скла й фар оберти холостого ходу на мить падають, а потім відновлюються. Чому?
15. Чому від'єднувати акумулятор на працюючому двигуні небезпечно для електроніки?
16. Лампи фар перегорають переважно в момент увімкнення. Чому?
17. Чому на високих обертах класична контактна система запалювання давала слабку іскру?
18. Датчик паркування на морозі почав подавати хибні сигнали. Що могло статися з фізичного погляду?
19. Після встановлення в галогенну фару світлодіодної лампи зустрічні водії почали сигналізувати. Поясніть причину.
20. Аналіз мастила показав зростання вмісту натрію й калію. Про що це свідчить?
21. Чому електромобіль узимку має помітно менший запас ходу, ніж улітку?
22. Продавець пропонує «магнітний економайзер палива», що нібито знижує витрату на 20 %. Як перевірити заяву фізично?

ЗРАЗКИ ЗАЛКОВИХ БІЛЕТІВ

ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж»

Дисципліна: Фізика | Спеціальність: J8 — Автомобільний транспорт

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК | БІЛЕТ № 1

Питання 1 (10 балів). Сформулюйте закони Ньютона. Поясніть, яка зовнішня сила розганяє автомобіль і чому на льоду жоден двигун не забезпечить інтенсивного розгону (РП, п. 13, пит. 8–9).

Питання 2 (10 балів). Застосуйте закон Ома для повного кола: батарея з ЕРС 12,7 В і внутрішнім опором 10 мОм живить стартер з опором кола 40 мОм. Обчисліть пусковий струм і напругу на затискачах; повторіть для внутрішнього опору 25 мОм (РП, п. 13, пит. 80).

Питання 3 (10 балів). Поясніть, як у котушці запалювання виникає напруга в десятки кіловольт із бортових 12 В. Використайте явище самоіндукції та принцип трансформатора (РП, п. 13, пит. 107).

Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ

Голова методичної комісії _____ / _____

ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж»

Дисципліна: Фізика | Спеціальність: J8 — Автомобільний транспорт

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК | БІЛЕТ № 2

Питання 1 (10 балів). Сформулюйте перший закон термодинаміки й застосуйте його до ізопроцесів. Поясніть, чому під час адіабатного стиснення в дизелі повітря нагрівається до температури самозаймання палива (РП, п. 13, пит. 24).

Питання 2 (10 балів). Визначте гальмівний шлях автомобіля з 90 км/год на сухому ($\varphi = 0,75$) і мокрому ($\varphi = 0,4$) асфальті. Поясніть отриману різницю (РП, п. 13, пит. 64).

Питання 3 (10 балів). Двигун перегрівається лише в заторі, а на трасі температура нормальна. Назвіть фізично обґрунтовані причини й послідовність перевірки (банк питань 3, № 9).

Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ

Голова методичної комісії _____ / _____

ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж»

Дисципліна: Фізика | Спеціальність: J8 — Автомобільний транспорт

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК | БІЛЕТ № 3

Питання 1 (10 балів). Сформулюйте закон електромагнітної індукції та правило Ленца. Поясніть принцип дії генератора автомобіля і роль регулятора напруги (РП, п. 13, пит. 42).

Питання 2 (10 балів). Визначте ступінь стиснення двигуна з робочим об'ємом циліндра 400 см³ і об'ємом камери згоряння 40 см³ та термічний ККД циклу Отто ($\gamma = 1,4$) (РП, п. 13, пит. 72).

Питання 3 (10 балів). Поясніть підвіску автомобіля як коливальну систему. Від чого залежить її власна частота і що фізично робить амортизатор (РП, п. 13, пит. 111)?

Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ

Голова методичної комісії _____ / _____

ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж»

Дисципліна: Фізика | Спеціальність: J8 — Автомобільний транспорт

ДИФЕРЕНЦІЙОВАНИЙ ЗАЛІК | БІЛЕТ № 4

Питання 1 (10 балів). Сформулюйте закон радіоактивного розпаду. Поясніть види радіоактивного випромінювання та їх проникну здатність (РП, п. 13, пит. 59).

Питання 2 (10 балів). Обчисліть освітленість, яку створює фара із силою світла 20 000 кд на відстанях 25 і 75 м, та енергію фотона світлодіода з довжиною хвилі 450 нм (РП, п. 13, пит. 87).

Питання 3 (10 балів). Вольтметр показує на батареї 12,6 В, а стартер ледве крутить. Чи справна батарея і як це перевірити (банк питань 3, № 12)?

Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ

Голова методичної комісії _____ / _____

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ НА ЗАЛІКУ (за кожне питання)

Бали	Дескриптор
9–10	Питання 1: вичерпна, логічно побудована відповідь, правильні формулювання законів, розуміння меж їх застосування. Питання 2: розв'язок повний, обґрунтований, з перевіркою розмірності та оцінкою правдоподібності. Питання 3: здобувач пояснює явище в автомобілі мовою фізичних законів, наводить кількісну оцінку й формулює технічний висновок.
7–8	Питання 1 і 2: відповідь повна, але містить неточності у визначеннях або дрібні обчислювальні помилки, що не змінюють суті результату. Питання 3: пояснення правильне, проте шаблонне, без кількісних оцінок і глибокого аналізу.
5–6	Питання 1 і 2: знання фрагментарні, формули відтворюються неточно, задача розв'язується лише з підказками. Питання 3: явище описується на побутовому рівні, без застосування фізичних понять.
0–4	Суть питання не розкрита. Здобувач не орієнтується в базових фізичних поняттях і одиницях вимірювання, не здатен розв'язати найпростішу задачу та пояснити виробничу ситуацію навіть за допомогою навідних запитань. Виявлено списування.