



1. Дайте визначення абсолютної та відносної похибки. Запишіть правило округлення результату вимірювання.
2. Манометр гідравлічного домкрата класу точності 1,5 має межу 60 МПа. Яка його абсолютна похибка? Чи змінюється вона залежно від показу?
3. Чому визначення міцності бетону склерометром є непрямим вимірюванням? Що саме вимірює прилад?

4. Запишіть другий закон Ньютона. Поясніть, чому різке гальмування лебідки збільшує зусилля в канаті.
5. Запишіть формулу сили тертя ковзання. Від чого вона не залежить, усупереч поширеній думці?
6. Сформулюйте умову початку ковзання тіла по похилій площині. Як вона пов'язана з кутом природного укосу ґрунту?
7. Дайте визначення моменту сили. Що таке плече сили та в яких одиницях вимірюється момент?
8. Запишіть умови рівноваги тіла, що не має закріпленої осі обертання.
9. Як замінюють рівномірно розподілене навантаження зосередженою силою? Де прикладена рівнодійна?
10. Що таке центр тяжіння плоскої фігури? Як знаходять його положення для складеного перерізу?
11. Запишіть формулу коефіцієнта стійкості проти перекидання. Які сили створюють перекидний момент для баштового крана?
12. Сформулюйте закон збереження імпульсу. Наведіть приклад його застосування в будівельній технології.
13. Запишіть формулу потужності підйимального механізму. Як у ній враховується ККД?
14. ККД поліспасти 0,9, редуктора 0,8. Який ККД ланцюга? Сформулюйте загальне правило.
15. Дайте визначення механічного напруження. Чому саме воно, а не сила, визначає міцність елемента?
16. Запишіть закон Гука для твердого тіла. Що характеризує модуль Юнга?
17. Порівняйте модуль Юнга сталі й бетону. Який висновок впливає для спільної роботи арматури й бетону?
18. Опишіть діаграму розтягу маловуглецевої сталі. Що таке границя текучості й чому вона важлива?
19. У скільки разів міцність бетону на розтяг менша за міцність на стиск? Який конструктивний висновок із цього впливає?
20. Дайте визначення коефіцієнта запасу міцності. Яку величину беруть за небезпечну для пластичних і для крихких матеріалів?
21. Запишіть формулу тиску під подошвою фундаменту. З якою величиною його порівнюють?
22. Запишіть формулу гідростатичного тиску. Чому він не залежить від форми посудини?
23. Де прикладена рівнодійна тиску рідини на вертикальну стінку і чому саме там?
24. Сформулюйте закон Архімеда. Поясніть явище спливання порожнього резервуара у водонасиченому ґрунті.
25. Сформулюйте основні положення МКТ і назвіть їх дослідні підтвердження.
26. Запишіть рівняння стану ідеального газу. У яких одиницях підставляють температуру?
27. Чим кристалічні тіла відрізняються від аморфних? До якої групи належить бітум і які наслідки це має влітку?
28. Запишіть формулу висоти підняття рідини в капілярі. Як це пояснює появу висолів на цоколі?
29. У чому принципова різниця між гідроізоляцією та гідрофобізацією з погляду фізики змочування?
30. Запишіть формулу кількості теплоти на нагрівання. Порівняйте питому теплоємність води й бетону.
31. Сформулюйте рівняння теплового балансу. Де воно застосовується при зимовому бетонуванні?
32. Сформулюйте перший закон термодинаміки й поясніть зміст кожного члена.

33. Сформулюйте другий закон термодинаміки. Чому він не забороняє роботу теплового насоса?
34. Назвіть три механізми теплопередачі. Який із них працює в замкненому повітряному прошарку?
35. Запишіть формулу термічного опору шару. Як складаються опори шарів багат шарової конструкції?
36. Що таке коефіцієнт теплопередачі? Як через нього обчислюють питомий тепловий потік?
37. Чому зволожений утеплювач різко втрачає ефективність? Порівняйте теплопровідність повітря, води й льоду.
38. Що таке мосток холоду? Назвіть три типові ділянки огородження, де він виникає.
39. Дайте визначення відносної вологості та точки роси. Яким приладом їх визначають?
40. Поясніть, чому внутрішнє утеплення стіни теплотехнічно ризикованіше за зовнішнє.
41. Запишіть формулу лінійного теплового розширення. Назвіть коефіцієнт для сталі та для бетону.
42. Чому близькість коефіцієнтів теплового розширення сталі й бетону є умовою існування залізобетону?
43. Що станеться з заземленою конструкцією при нагріванні? Запишіть формулу температурного напруження.
44. Чому багаторазове замерзання води в порах руйнує матеріал? На скільки відсотків зростає об'єм води при замерзанні?

## **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. Балка перекриття прольотом 6 м спирається на дві стіни й несе рівномірно розподілене навантаження 5 кН/м та зосереджену силу 12 кН на відстані 2 м від лівої опори. Визначте реакції опор, виконайте перевірку й поясніть, яка зі стін навантажена більше.
2. Складений переріз утворено двома прямокутниками: полиця 200 на 40 мм і стінка 40 на 300 мм. Визначте площу перерізу й положення центра тяжіння відносно нижньої грані. Поясніть, для чого потрібне це положення в подальшому розрахунку балки.
3. Баштовий кран має власну вагу 250 кН, прикладену на відстані 1,8 м від ребра перекидання, баласт 120 кН на відстані 3,2 м із протилежного боку та піднімає вантаж 40 кН на вильоті 12 м. Визначте перекидний і утримувальний моменти й коефіцієнт стійкості. Зробіть висновок про допустимість режиму.
4. Елемент переміщують по дерев'яному настилу із коефіцієнтом тертя ковзання 0,45. Вага елемента 18 кН. Визначте потрібне зусилля. Обчисліть, у скільки разів воно зменшиться при переміщенні на котках із коефіцієнтом тертя кочення 0,04, і сформулюйте практичний висновок.
5. Лебідка піднімає вантаж вагою 25 кН зі швидкістю 0,2 м/с через поліспаст із ККД 0,9 і редуктор із ККД 0,8. Визначте корисну потужність і потужність двигуна. Поясніть, яка ланка дає більші втрати й що дасть її покращення на 10 відсотків.
6. Сталевий стрижень діаметром 16 мм розтягується силою 60 кН. Визначте напруження, відносну деформацію та видовження на довжині 2 м. Обчисліть коефіцієнт запасу міцності відносно границі текучості 400 МПа й зробіть висновок про придатність елемента.
7. Арматурний стрижень діаметром 12 мм працює під зусиллям 35 кН. Унаслідок корозії діаметр зменшився до 10 мм. Обчисліть напруження до і після корозії, визначте приріст у відсотках і сформулюйте висновок щодо періодичності обстеження конструкції.
8. Стрічковий фундамент шириною 0,7 м передає на основу навантаження 110 кН на погонний метр. Визначте тиск під подошвою й порівняйте з розрахунковим опором суглинку 200 кПа. Обчисліть, якою має бути ширина подошви, щоб тиск не перевищував допустимого.

9. Стіна підвалу заввишки 2,5 м зазнає гідростатичного тиску ґрунтових вод, рівень яких стоїть на позначці верху стіни. Визначте тиск біля підшви, силу тиску на погонний метр стіни та точку прикладання рівнодійної. Поясніть роль пристінного дренажу.
10. Для зимового бетонування потрібно нагріти 250 кг води від 8 до 55 °С. Визначте потрібну кількість теплоти. Обчисліть, скільки часу для цього знадобиться електронагрівачу потужністю 6 кВт з ККД 0,9.
11. Бетонну суміш готують із 300 кг заповнювача температурою 2 °С, 50 кг цементу температурою 10 °С і 60 кг води температурою 60 °С. Визначте температуру суміші за рівнянням теплового балансу й зробіть висновок про достатність підігрівання.
12. Зовнішня стіна складається з штукатурки 20 мм, цегляної кладки 380 мм і мінеральної вати 100 мм. Обчисліть термічний опір кожного шару, загальний опір теплопередачі з урахуванням опорів тепловіддачі та коефіцієнт теплопередачі. Визначте, який шар дає найбільший внесок.
13. Для стіни з попередньої задачі визначте питомий тепловий потік за різниці температур 40 К і тепловтрати через ділянку площею 25 м<sup>2</sup>. Обчисліть, яку товщину утеплювача треба додати, щоб зменшити втрати вдвічі.
14. У приміщенні температура повітря 20 °С, відносна вологість 65 відсотків, точка роси 13,2 °С. Теплотехнічний розрахунок дає температуру внутрішньої поверхні стіни 16 °С, а в куті — 11,5 °С. Визначте, де випаде конденсат, і запропонуйте два заходи, розмежувавши усунення причини й компенсацію наслідку.
15. Залізобетонна плита покриття завдовжки 24 м зазнає сезонного перепаду температури 65 К. Обчисліть теплове подовження. Визначте температурне напруження в разі повного защемлення й порівняйте з міцністю бетону на розтяг 1,2 МПа. Сформулюйте висновок щодо деформаційного шва.
16. Сталева труба завдовжки 45 м нагрівається на 55 К. Обчисліть подовження та силу, що виникла б у защемленому стані, якщо площа перерізу стінки 12 см<sup>2</sup>. Поясніть призначення компенсатора.

## МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ № 2

**Модулі III–V: електрика і магнетизм, коливання, хвилі, акустика, оптика, атомна та 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. Сформулюйте закон Кулона. Як середовище впливає на силу взаємодії зарядів?
2. Дайте визначення напруженості та потенціалу електричного поля. Як пов'язані напруга й напруженість однорідного поля?
3. Поясніть ефект вістрія. Як він використовується в блискавкозахисті будівель?
4. Назвіть три елементи системи блискавкозахисту й поясніть призначення кожного.
5. Чому струмовідвід не можна прокладати з крутими вигинами?
6. Від чого залежить опір заземлювача? Порівняйте сухий пісок і вологий суглинок.
7. На якій фізичній властивості води ґрунтується робота ємнісного вологоміра для стін?
8. Запишіть закон Ома для ділянки кола та формулу опору провідника.
9. Порівняйте питомий опір міді й алюмінію. Як це впливає на вибір перерізу кабелю?
10. Запишіть формулу спаду напруги в живильній лінії. Чому враховують подвійну довжину?
11. Сформулюйте закон Джоуля-Ленца. Чому подвоєння струму вчетверо збільшує нагрівання?

12. Чому переріз кабелю добирають за струмом, а не безпосередньо за потужністю споживача?
13. Чому поганий контакт у з'єднанні спричиняє нагрівання навіть за струму, меншого за номінальний?
14. Запишіть закон Ома для повного кола. Чому при пуску потужного двигуна просідає напруга на майданчику?
15. Дайте визначення магнітної індукції та магнітного потоку. Запишіть формулу сили Ампера.
16. Сформулюйте закон електромагнітної індукції та правило Ленца. Чому правило Ленца є наслідком закону збереження енергії?
17. Що таке самоіндукція? Чому при розмиканні кола з котушкою виникає іскріння?
18. Поясніть принцип дії приладу для визначення товщини захисного шару бетону. У яких випадках він дає похибку?
19. Чому осердя трансформатора набирають із тонких ізольованих пластин?
20. Як пов'язані діюче й амплітудне значення напруги? Чому мережу називають 230-вольтовою?
21. Що показує коефіцієнт потужності? Як низький  $\cos \phi$  впливає на нагрівання кабелів майданчика?
22. Запишіть формулу коефіцієнта трансформації. Чому трансформатор не працює на постійному струмі?
23. Чому підвищення напруги в лінії електропередачі зменшує втрати при тій самій переданій потужності?
24. Чому пусковий струм асинхронного двигуна в кілька разів перевищує номінальний?
25. Назвіть чинники, від яких залежить тяжкість ураження електричним струмом.
26. Порівняйте опір сухої та вологої шкіри людини. Чому будівельний майданчик належить до умов підвищеної небезпеки?
27. Що таке крокова напруга й чому із зони розтікання струму виходять дрібними кроками?
28. Поясніть різницю між захисним заземленням, зануленням і ПЗВ. Від чого захищає кожен із заходів?
29. Чому уставку ПЗВ для розеткових груп обрано 30 мА?
30. Дайте визначення гармонічних коливань. Запишіть формулу періоду пружинного маятника.
31. Що таке резонанс? Назвіть три способи вивести конструкцію з резонансу.
32. Назвіть швидкість звуку в повітрі та в бетоні. На чому ґрунтується ультразвуковий контроль міцності бетону?
33. Чому рівень звукового тиску вимірюють у децибелах? Який приріст дають два однакові джерела шуму?
34. Сформулюйте закон маси для звукоізоляції. Який приріст дає подвоєння поверхневої густини огороження?
35. Чому жорсткий місток між шарами перегородки знецінює її звукоізоляцію?
36. Як фізично працює плаваюча підлога проти ударного шуму?
37. Назвіть діапазони шкали електромагнітних хвиль у порядку зростання частоти.
38. Запишіть закон Стефана-Больцмана. Що характеризує ступінь чорноти поверхні?
39. Чому блискуча металева поверхня на термограмі виглядає холоднішою за поштукатурену тієї самої температури?
40. За яких умов проводять тепловізійне обстеження будівлі й чому не можна знімати під прямим сонцем?
41. Дайте визначення освітленості. Як вона змінюється з відстанню від точкового джерела?

42. Що таке коефіцієнт природної освітленості й чому нормують саме його, а не абсолютну освітленість?
43. Порівняйте світлову віддачу лампи розжарювання й світлодіодного джерела. Які ще характеристики важливі для комфорту?
44. Опишіть дослід Резерфорда та висновки, що з нього випливають про будову атома.
45. Сформулюйте постулати Бора. Чому спектри атомів лінійчасті?
46. Як одержують рентгенівське випромінювання? Назвіть два його застосування в будівництві.
47. Назвіть склад атомного ядра та поясніть, чому енергія вивільняється і при поділі, і при синтезі.
48. Порівняйте альфа-, бета- й гамма-випромінювання за іонізуючою та проникною здатністю.
49. Запишіть закон радіоактивного розпаду. Що таке період напіврозпаду й активність?
50. Чим еквівалентна доза відрізняється від поглинутої? Назвіть коефіцієнт якості для альфа-випромінювання.
51. Що таке питома ефективна активність природних радіонуклідів і як за нею визначають клас матеріалу?
52. Чому радон накопичується в підвалах і на перших поверхах? Назвіть три групи захисних заходів.

## **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. Бетонозмішувач потужністю 2,2 кВт живиться від мережі 230 В мідним кабелем перерізом 2,5 мм<sup>2</sup> завдовжки 55 м. Визначте робочий струм, опір кабелю з урахуванням двох жил і спад напруги. Виразіть спад у відсотках і зробіть висновок про допустимість такої схеми живлення.
2. Для умов попередньої задачі визначте мінімальний переріз мідного кабелю, за якого спад напруги не перевищує 5 відсотків. Порівняйте з алюмінієвим кабелем і поясніть різницю.
3. На майданчику одночасно працюють зварювальний апарат 5 кВт, бетонозмішувач 2,2 кВт і два перфоратори по 1,1 кВт. Живлення однофазне 230 В. Визначте сумарний струм і перевірте, чи витримає його автоматичний вимикач на 40 А. Сформулюйте висновок.
4. Нагрівальний кабель для прогрівання бетону має опір 24 Ом і живиться напругою 230 В. Визначте струм, потужність і кількість теплоти, що виділяється за 8 годин. Оцініть, чи достатньо цього для прогрівання 0,5 м<sup>3</sup> бетону на 15 К.
5. Понижувальний трансформатор має 1150 витків первинної обмотки та 210 витків вторинної, напруга живлення 230 В. Визначте вторинну напругу. Обчисліть струми в обмотках за потужності навантаження 1,5 кВт і ККД 0,95.
6. Визначте струм через тіло людини при дотику до фази напругою 230 В для сухої шкіри опором 20 кОм і вологої опором 800 Ом. Порівняйте обидва значення з пороговими й поясніть, чому переносні світильники в підвалі живлять від 42 В.
7. Потужність 30 кВт передається лінією з опором 0,6 Ом. Обчисліть втрати при напрузі 230 В і при 400 В, подайте їх у відсотках від переданої потужності та поясніть різницю.
8. Перекриття має власну частоту коливань 11 Гц. На ньому встановлено обладнання з частотою обертання 660 об/хв. Визначте частоту збурювальної сили, перевірте умову резонансу й запропонуйте два технічні рішення з поясненням, на що саме впливає кожне.
9. Два однакові компресори створюють на робочому місці по 86 дБ кожен. Визначте сумарний рівень звукового тиску. Обчисліть, яким він стане при вимкненні одного, і поясніть, чому зниження не дорівнює половині.

10. Перегородка має індекс ізоляції повітряного шуму 45 дБ. У сусідньому приміщенні джерело створює 78 дБ. Визначте рівень шуму за перегородкою й порівняйте з допустимим значенням 40 дБ. Запропонуйте рішення з поясненням закону маси.
11. Ультразвуковий імпульс проходить бетонну конструкцію завтовшки 0,36 м за 92 мкс. Визначте швидкість поширення хвилі й зіставте з довідковим діапазоном. Поясніть, про що свідчить занижена швидкість.
12. Світильник силою світла 1200 кд підвішено на висоті 3,2 м над робочою поверхнею. Визначте освітленість безпосередньо під світильником і в точці, зміщеній на 2 м убік. Порівняйте з нормованим значенням 200 лк і зробіть висновок.
13. Зовнішня поверхня стіни має температуру 4 °С, ступінь чорноти 0,9, площа ділянки 12 м<sup>2</sup>. Обчисліть потужність теплового випромінювання за законом Стефана-Больцмана. Поясніть, як зміниться показ тепловізора на сусідній ділянці з металевим елементом.
14. Активність джерела радону в замкненому підвалі зменшилася від початкового значення. Визначте, яка частка ядер залишиться через 7,6 доби та через 15,2 доби за періодом напіврозпаду 3,8 доби. Поясніть, чому концентрація радону в підвалі все одно не спадає до нуля.
15. Поглинута доза становить 2 мГр. Обчисліть еквівалентну дозу для гамма-випромінювання та для альфа-випромінювання. Поясніть, чому альфа-випромінювання майже нешкідливе ззовні, але найнебезпечніше при вдиханні.
16. Потужність дози на відстані 2 м від джерела при радіографії зварного шва становить 1,2 мЗв/год. Визначте, на якій відстані вона знизиться до 0,02 мЗв/год. Порівняйте ефективність захисту відстанню й захисту часом.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

### Блок 1. Тестування

По 0,5 бала за кожну 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 конструкції, матеріалу або процесу. |
| 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 одиниці в СІ, 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 балів модульного контролю рівню засвоєння

| Бали  | Відсоток | Критерії досягнення                                                                                                                              |
|-------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14–15 | 90–100 % | Безпомилкове виконання тестових завдань і розрахункової задачі, вільне володіння 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, але результат достатній для проходження контролю. |
| 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.

## 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:

1. Теоретичне питання з розділів механіки, статички, молекулярної фізики або термодинаміки — з переліку теоретичних питань розділу 13 робочої програми.
2. Типова розрахункова задача з будь-якого розділу курсу — з переліку задач розділу 13 робочої програми та банку розрахункових задач цього документа.
3. Професійно орієнтоване завдання: фізичне пояснення явища або процесу в будівництві. Наведений нижче банк доповнює перелік робочої програми.

**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 виробничої ситуації.*

1. Чому пліснява з'являється саме в кутах зовнішніх стін, а не посередині стіни?
2. Дві стіни мають однаковий термічний опір, але в одній кімнаті вночі холодніше. Як це пояснити?
3. Після утеплення фасаду в кімнаті стало вологіше, хоча стіна перестала промерзати. Що сталося?
4. Власник утеплив стіну зсередини, і за рік утеплювач намок. Поясніть фізичну причину.
5. Тепловізор показує, що металевий елемент фасаду холодніший за штукатурку поруч. Чи означає це, що він краще ізолюваний?
6. Цоколь будинку вкритий висолами до висоти близько метра, вище стіна суха. Поясніть явище і назвіть захід, що усуває причину.
7. Обмазувальна гідроізоляція підвалу протримала два роки й почала пропускати воду. Яку фізичну величину не врахували при її виборі?
8. Порожній залізобетонний резервуар після відкачування води з котловану піднявся й перекосився. Як це можливо?
9. Стінка траншеї в піску обвалилася при тій самій глибині, за якої в суглинку вона стояла. Поясніть різницю.
10. Кран, який без проблем піднімав вантаж на вильоті 8 м, утратив стійкість на вильоті 14 м із удвічі меншим вантажем. Поясніть.
11. Плита при відриві від землі різко повернулася на стропях. Назвіть фізичну причину й наслідки.

12. Зусилля на приводі лебідки помітно перевищує розрахункове, хоча вантаж той самий. Де шукати причину?
13. Тріщина в стіні пішла по діагоналі від кута отвору. Про що це свідчить із погляду розподілу напружень?
14. Дві балки однакової міцності, але з різного матеріалу. Одна придатна до експлуатації, друга — ні. Як таке можливо?
15. Бетонна конструкція без видимих навантажень укрилася тріщинами через тиждень після бетонування. Поясніть.
16. У протяжній стяжці без швів з'явилися тріщини з кроком кілька метрів. Назвіть фізичну причину.
17. Бетонозмішувач на кінці довгого подовжувача не набирає обертів, кабель гріється. Поясніть ланцюг причин.
18. Автомат захисту спрацьовує при пуску потужного двигуна, хоча в усталеному режимі струм у нормі. Чому?
19. Розетка на майданчику не спрацьовує ПЗВ, але людину відчутно б'є струмом при дотику до корпусу інструмента. Що могло статися?
20. Блискавка влучила в будівлю з блискавкозахистом, і всередині вигоріла електроніка. Як це узгоджується з наявністю захисту?
21. Після встановлення обладнання на перекритті з'явилися помітні коливання. Які дві частоти треба виміряти й чому?
22. Перегородку зробили вдвічі важчою, а шум у сусідній кімнаті зменшився лише трохи. Назвіть найімовірнішу причину.
23. Вимкнення одного з двох однакових компресорів знизило рівень шуму лише на три децибели. Чому не вдвічі?
24. Ультразвуковий контроль показав занижену швидкість хвилі на ділянці конструкції. Про що це свідчить?
25. У приміщенні з великими вікнами вдень усе одно доводиться вмикати світло. Які фізичні причини можливі?
26. Щебінь із протоколом другого класу застосували для конструкцій житлового будинку. Чим це загрожує?
27. У підвалі житлового будинку виявлено підвищену концентрацію радону, хоча матеріали першого класу. Звідки радон?
28. Чому при однаковій поглинутій дозі альфа-випромінювання небезпечніше за гамма при внутрішньому опроміненні?

### ЗРАЗКИ ЗАЛІКОВИХ БІЛЕТІВ

| ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж». Дисципліна: Фізика  <br>Спеціальність: G19 — Будівництво та цивільна інженерія. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІЙ<br>ЗАЛІК   БІЛЕТ № 1                                           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Питання 1 (10 балів). Сформулюйте умови рівноваги твердого тіла. Поясніть поняття моменту сили, центра тяжіння та коефіцієнта стійкості проти перекидання на прикладі підпірної стіни.                               |  |
| Питання 2 (10 балів). Зовнішня стіна складається зі штукатурки 20 мм, цегляної кладки 380 мм і мінеральної вати 100 мм. Обчисліть загальний опір теплопередачі та питомий тепловий потік за різниці температур 40 К. |  |
| Питання 3 (10 балів). Власник утеплив стіну зсередини, і за рік утеплювач намок. Поясніть фізичну причину та назвіть, що слід було передбачити.                                                                      |  |
| Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ. Голова методичної комісії                                                                                                                                                       |  |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж». Дисципліна: Фізика   Спеціальність: G19 — Будівництво та цивільна інженерія. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІЙ ЗАЛІК   БІЛЕТ № 2</b> |                                                                                                                                                                                                            |
| Питання 1 (10 балів).                                                                                                                                                       | Сформулюйте закон Гука для твердого тіла. Опишіть діаграму розтягу сталі та поясніть, чому бетон армують саме в розтягнутій зоні перерізу.                                                                 |
| Питання 2 (10 балів).                                                                                                                                                       | Бетонозмішувач потужністю 2,2 кВт живиться від мережі 230 В мідним кабелем перерізом 2,5 мм <sup>2</sup> завдовжки 55 м. Визначте струм і спад напруги в лінії та зробіть висновок про допустимість схеми. |
| Питання 3 (10 балів).                                                                                                                                                       | Кран, який без проблем піднімав вантаж на вильоті 8 м, утратив стійкість на вильоті 14 м із удвічі меншим вантажем. Поясніть із наведенням кількісної оцінки.                                              |
| Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ. Голова методичної комісії                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                            |

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ЗПО «Дніпровський професійний технологічний коледж». Дисципліна: Фізика   Спеціальність: G19 — Будівництво та цивільна інженерія. ДИФЕРЕНЦІЙОВАНІЙ ЗАЛІК   БІЛЕТ № 3</b> |                                                                                                                                                                                     |
| Питання 1 (10 балів).                                                                                                                                                       | Назвіть три механізми теплопередачі. Запишіть формулу термічного опору шару та поясніть правило додавання опорів багатошарової конструкції.                                         |
| Питання 2 (10 балів).                                                                                                                                                       | Залізобетонна плита завдовжки 24 м зазнає перепаду температури 65 К. Обчисліть подовження й температурне напруження при повному зацмеленні, порівняйте з міцністю бетону на розтяг. |
| Питання 3 (10 балів).                                                                                                                                                       | У підвалі житлового будинку виявлено підвищену концентрацію радону, хоча всі матеріали першого класу. Поясніть походження радону й запропонуйте три заходи.                         |
| Викладач _____ / Володимир ДЗЮБАНОВ. Голова методичної комісії                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     |

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДІ НА ЗАЛІКУ (за кожне питання)

| Бали | Дескриптор                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9–10 | Відповідь повна й логічно побудована. Закон сформульовано точно та записано математично. Здобувач самостійно наводить приклад прояву явища в будівельній конструкції або технології, доводить розрахунок до результату з перевіркою розмірності й формулює обґрунтований технічний висновок. |
| 7–8  | Відповідь повна, але містить неточності у визначеннях або дрібні обчислювальні помилки, що не змінюють суті результату. Професійне пояснення правильне, проте шаблонне, без кількісних оцінок.                                                                                               |
| 5–6  | Знання фрагментарні, формули відтворюються неточно, задача розв'язується лише з підказками екзаменатора. 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.                                                                         |