

3.2.7.3. Психометричні характеристики завдань сертифікаційної роботи

1. Початкова координата тіла, що рухається вздовж осі Ox , дорівнює 10 м, прискорення, з яким рухається тіло, становить 5 м/с^2 , а початкова швидкість руху дорівнює $2,5 \text{ м/с}$. Яке рівняння, що описує рух тіла, може відповідати цим умовам? Усі значення величин у рівняннях наведено в одиницях SI.

А $x = 10 + 2,5t + 2,5t^2$

Б $x = 5 + 10t - 2,5t^2$

В $x = 2,5 + 10t + 5t^2$

Г $x = 10 + 5t - 5t^2$

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
А	58,1	12,1	22,6	7,2	58,1	74,2	0,5

2. На якому рисунку зображено рухомі об'єкти, що НЕ перебувають у стані невагомості?

А	Б	В	Г
			
діти підстрибнули	підлітки їдуть у ліфті, який повільно підіймається	падають корок, пір'їнка й дріб	космонавт у відкритому космосі

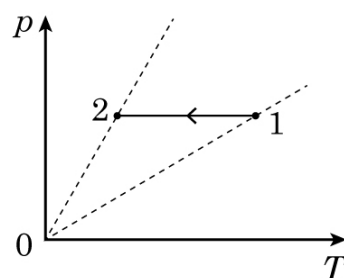
Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
Б	13,7	67,9	11,5	6,9	67,9	36,8	0,3

3. Повна механічна енергія літака, який рухається прямолінійно рівномірно, дорівнює E , а його кінетична енергія дорівнює потенціальній. Уважайте, що потенціальна енергія літака на поверхні Землі дорівнює нулю. Унаслідок виконання маневру швидкість літака зменшилася вдвічі, а його висота над поверхнею Землі вдвічі збільшилася. Повна механічна енергія літака після маневру дорівнює

А	Б	В	Г
$\frac{3}{4}E$	E	$\frac{9}{8}E$	$\frac{9}{4}E$

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
В	23,5	31,0	19,6	25,9	19,6	33,4	0,4

4. На рисунку зображено графік залежності тиску p ідеального газу сталої маси від абсолютної температури T . Як змінились об'єм газу й середня квадратична швидкість руху його молекул під час переходу зі стану 1 у стан 2?



	Об'єм	Середня квадратична швидкість
А	збільшився	зменшилася
Б	зменшився	зменшилася
В	не змінився	зменшилася
Г	зменшився	збільшилася

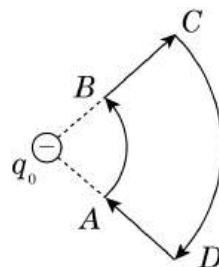
Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
Б	19,4	38,6	23,9	18,1	38,6	50,9	0,4

5. Унаслідок адіабатного стиснення поршнем газу в циліндрі внутрішня енергія газу змінилася на 50 Дж. Чи відбувся теплообмін між газом у циліндрі й навколишнім середовищем? Яке значення роботи A , яку виконує газ під час його стиснення?

- А теплообміну немає; $A = 50$ Дж
Б теплообмін є; $A = -50$ Дж
В теплообмін є; $A = 50$ Дж
Г теплообміну немає; $A = -50$ Дж

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
Г	22,0	14,9	35,9	27,2	27,2	62,5	0,6

6. Позитивний точковий заряд q перемістили по замкненій траєкторії $ABCD$ в електростатичному полі точкового негативного заряду q_0 (див. рисунок). На якій ділянці робота поля з переміщення заряду була від'ємна? Уважайте, що ділянки AB і CD – це дуги концентричних кіл; усі елементи рисунка лежать в одній площині.



- А DA
Б AB
В BC
Г CD

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
В	34,1	16,9	33,1	15,9	33,1	34,5	0,3

7. Електронагрівальний пристрій, увімкнений у мережу, напруга в якій стала, споживає певну потужність. Якщо спіраль пристрою вкоротити й увімкнути його в цю ж мережу, то спожита потужність буде

- А більшою, оскільки опір зменшиться.
 Б меншою, оскільки опір збільшиться.
 В меншою, оскільки опір зменшиться.
 Г більшою, оскільки опір збільшиться.

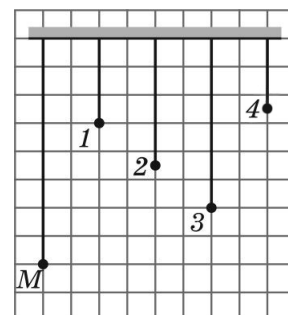
Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
А	48,6	14,0	26,9	10,5	48,6	53,9	0,4

8. У котушку з мідного дроту, замкнену на гальванометр, вводять магніт північним полюсом. Під час руху магніту гальванометр реєструє струм. Після цього під час виведення цього магніту з котушки гальванометр реєструє струм протилежного напрямку. Як взаємодіють котушка з магнітом у цих ситуаціях?

- А у першій притягуються, у другій відштовхуються
 Б у першій відштовхуються, у другій притягуються
 В у першій і другій притягуються
 Г у першій і другій відштовхуються

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
Б	38,6	40,7	10,9	9,8	40,7	40,9	0,3

9. На рисунку зображено нитяні маятники, які можна вважати математичними. Період малих вільних коливань маятника M дорівнює 1,6 с. Позначте маятник, період малих вільних коливань якого дорівнює 1,2 с. Уважайте, що відстані між лініями сітки рівні.



- А маятник 1
 Б маятник 2
 В маятник 3
 Г маятник 4

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
Б	4,0	34,2	56,3	5,5	34,2	28,9	0,3

10. Яке явище чи особливість характерні для електромагнітних хвиль, але яких немає у звукових хвиль?

- А інтерференція когерентних хвиль
 Б огинання хвилями перешкод
 В здатність поширюватись у вакуумі
 Г здатність відбиватися від перешкоди

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
В	15,1	10,7	65,9	8,3	65,9	45,7	0,3

11. Довжина хвилі видимого випромінювання належить діапазону від 380 до 740 нм (див. рисунок). Визначте колір променів, фотони яких мають енергію в 1,1 раза більшу, ніж фотони променів блакитного кольору.

- А фіолетовий
Б синій
В зелений
Г жовтий

Колір	Діапазон довжини хвиль, нм
Фіолетовий	380 – 435
Синій	435 – 485
Блакитний	485 – 500
Зелений	500 – 565
Жовтий	565 – 590
Оранжевий	590 – 625
Червоний	625 – 740

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
Б	4,6	29,8	54,8	10,8	29,8	53,0	0,5

12. Ядро нукліда Нітрогену $^{14}_7\text{N}$ поглинуло β -частинку. Унаслідок цієї реакції ядро нукліда втратило протон й утворилося ядро атома елемента X. Позначте порядковий номер, який елемент X має в періодичній таблиці.

- А 5
Б 6
В 10
Г 12

Ключ	Відповіді учасників (%)				Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	А	Б	В	Г			
А	14,5	62,4	12,7	10,4	14,5	22,2	0,3

13. До початку речення (А – Д) доберіть його закінчення (1–4) так, щоб утворилося правильне твердження.

Закінчення речення

Початок речення

1 дорівнює нулю.

А Зі збільшенням кута нахилу похилої площини сила тертя спокою, яка діє на нерухоме тіло, ...

2 збільшується.

Б Робота сили тяжіння, яка діє на автомобіль, що рухається горизонтальною дорогою, ...

3 зменшується.

В Під час руху Землі навколо Сонця по траєкторії, яку вважаємо колом, модуль сили їхньої взаємодії ...

4 не змінюється (не дорівнює нулю).

Г Сила пружності, яка діє з боку рейок на бокову поверхню коліс, коли швидкість руху поїзда на повороті стає меншою, ...

Д Сила натягу нитки за час одного повного коливання на ній кульки ...

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
БАГВ	24,7	24,6	30,1	8,1	12,5	39,8	47,1	0,5

14. Установіть відповідність між фізичним терміном (1–4), що стосується особливостей проходження електричного струму в різних середовищах, і назвою можливого середовища (А – Д), яке схарактеризовано цим терміном.

1 p - n перехід	А метали
2 іскровий розряд	Б напівпровідники
3 надпровідність	В вакуум
4 гальванопластика	Г газ
	Д електроліти

Ключ	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів					Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	1	2	3	4			
БГАД	23,0	27,8	21,0	6,0	22,2	44,1	61,5	0,5

15. Барабан пральної машини робить 900 обертів за хвилину. Визначте частоту його обертання.

Відповідь запишіть у секундах у мінус першому степені (c^{-1}).

Відповідь	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
15	48,4	51,6	51,6	83,5	0,5

16. У вертикальній трубці з відкритим верхнім кінцем міститься стовпчик ртуті (див. рисунок 1). Відомо, що надлишковий тиск повітря під ртуттю дорівнює 20 кПа. Трубку повертають у вертикальній площині на кут 180° (див. рисунок 2). Визначте, яким стане після цього тиск повітря в трубці. Уважайте, що атмосферний тиск дорівнює 100 кПа.

Відповідь запишіть у кілопаскалях (кПа).

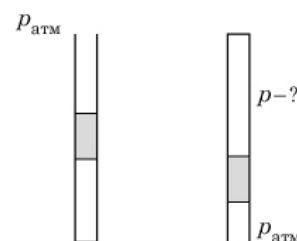


Рис. 1

Рис. 2

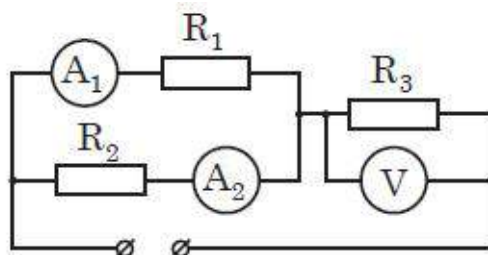
Відповідь	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
80	76,6	23,4	23,4	38,6	0,3

17. Гумова нитка площею перерізу $1,5 \text{ мм}^2$ і 60 см завдовжки під дією тягарця масою 100 г видовжилася на 2 см. Обчисліть значення модуля Юнга для гуми. Уважайте, що прискорення вільного падіння дорівнює 10 м/с^2 .

Відповідь запишіть у мегапаскалях (МПа).

Відповідь	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
20	85,7	14,3	14,3	39,7	0,5

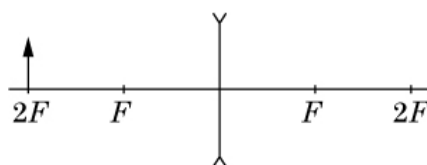
18. На рисунку зображено схему електричного кола. Покази амперметрів такі: $I_1 = 0,6 \text{ A}$, $I_2 = 0,4 \text{ A}$. Яку напругу покаже вольтметр, якщо $R_3 = 2 \text{ Ом}$? Амперметри й вольтметр уважайте ідеальними.



Відповідь запишіть у вольтах (В).

Відповідь	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
2	56,8	43,2	43,2	82,7	0,5

19. На рисунку зображено предмет перед розсіювальною лінзою. Визначте висоту зображення, яке дає лінза, якщо висота предмета $4,5 \text{ см}$.



Відповідь запишіть у сантиметрах (см).

Відповідь	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
1,5	94,2	5,8	5,8	18,8	0,4

20. Унаслідок випускання електромагнітного випромінювання маса зорі протягом певного короткого часу зменшилася на 4 мкг . Визначте енергію випромінювання зорі, випущеного за цей час. Швидкість світла у вакуумі дорівнює $3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$.

Відповідь запишіть у мегаджоулях (МДж).

Відповідь	Розподіл учасників (%) за кількістю набраних балів		Складність (P-value)	Дискримінація (D-index)	Кореляція (Rit)
	0	2			
360	83,7	16,3	16,3	53,6	0,6