Програма курсу «Методи розв'язання задач з механіки, теплових явищ та оптики» (8-й (9-й) кл. 35 год)

К-сть годин	Зміст теми	Навчальні досягнення
2	**Вступ** Нестандартні задачі з механіки, теплових явищ та оптики. Особливості їх розв'язання	**Учень (учениця)** — *має уявлення про:* • загальні методи розв'язання фізичних задач (зокрема аналітичні та графічні), аналіз отриманих у загальному вигляді результатів; • характер руху тіла залежно від діючих на нього сил; • розподіл тиску в нерухомій рідині, газі; • умови плавання тіл; • принципи розрахунку простих механізмів; • збереження енергії під час теплових процесів, зокрема фазових перетворень; • методи аналізу складних оптичних систем (побудову променів, використання проміжних зображень); — *знає поняття:* • середня швидкість, сила; • закон Паскаля; • гідростатичний парадокс; • сила Архімеда; • важіль, блок; • фазові перетворення, оптичні системи; — *уміє:* • будувати та читати графіки зміни координат, швидкості; • користуватися графічними методами розв'язання кінематичних задач; • застосовувати закон Паскаля; • аналізувати ситуації, пов'язані з гідростатичним парадоксом; • застосовувати умови плавання; • розраховувати системи з простих механізмів; • аналізувати процеси з фазовими перетвореннями речовини; • застосовувати закон збереження енергії до механічних і теплових процесів; • знаходити зображення у складних оптичних системах; — *має експериментальні навички:* • здійснювати стандартні вимірювання механічних, теплових, оптичних величин; • здійснювати вимірювання або оцінку значень величин за відсутності стандартного обладнання; • оцінювати (приблизно) похибку вимірювань та чинники, що її зумовлюють
3	**Механічний рух** Нерівномірний рух. Визначення середньої швидкості, графіки руху. Взаємодія та сили. Зіткнення. Зміна швидкостей тіл під час зіткнень	
5	**Гідростатика** Закон Паскаля. Гідростатичний парадокс. Сила Архімеда. Плавання тіл	
4	**Прості механізми** Важіль. Блок. Похила площина. Комплекси з простих механізмів	
7	**Теплові явища** Рівняння теплового балансу. Фазові перетворення. Закон збереження та перетворення енергії в механічних і теплових процесах	
3	**Світлові явища** Оптичні системи з лінз і дзеркал	
4	**Експериментальні задачі** Принципи розв'язання експериментальних задач	
6	**Олімпіадні задачі** Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки). Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)	
1	**Підсумкове заняття** Підбиття підсумків курсу	

Розподіл навчального часу

№ з/п	Тема	Кількість годин
I	Вступ	2
II	Механічний рух	3
III	Гідростатика	5

№ з/п	Тема	Кількість годин
IV	Прості механізми	4
V	Теплові явища	7
VI	Світлові явища	3
VII	Експериментальні задачі	4
VIII	Олімпіадні задачі	6
IX	Підсумкове заняття	1
	Разом	35

Календарно-тематичний план

№ з/п	Дата	Тема та зміст заняття
Вступ (2 год)		
1/1		Нестандартні задачі з механіки, теплових явищ та оптики
2/2		Особливості розв'язання нестандартних задач з механіки, теплових явищ та оптики
Механічний рух (3 год)		
1/3		Нерівномірний рух
2/4		Визначення середньої швидкості, графіки руху
3/5		Взаємодія та сили. Зіткнення. Зміна швидкостей тіл під час зіткнень
Гідростатика (5 год)		
1/6		Закон Паскаля
2/7		Гідростатичний парадокс
3/8		Сила Архімеда
4/9		Плавання тіл
5/10		Розв'язання задач на умови плавання тіл
Прості механізми (4 год)		
1/11		Важіль
2/12		Блок
3/13		Похила площина
4/14		Комплекси з простих механізмів
Теплові явища (7 год)		
1/15		Рівняння теплового балансу
2/16		Розв'язання задач на рівняння теплового балансу
3/17		Фазові перетворення
4/18		Розв'язання задач на рівняння теплового балансу з урахуванням фазових перетворень
5/19		Закон збереження та перетворення енергії в механічних і теплових процесах
6/20		Розв'язання задач на закон збереження та перетворення енергії в механічних і теплових процесах
7/21		Розв'язання задач на закон збереження та перетворення енергії в механічних і теплових процесах

№ з/п	Дата	Тема та зміст заняття
Світлові явища (3 год)		
1/22		Оптичні системи з лінз
2/23		Оптичні системи із дзеркал
3/24		Оптичні системи з лінз і дзеркал
Експериментальні задачі (4 год)		
1/25		Техніка безпеки під час проведення навчального експерименту
2/26		Принципи розв'язання експериментальних задач
3/27		Розв'язання експериментальних задач
4/28		Розв'язання експериментальних задач
Олімпіадні задачі (6 год)		
1/29		Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
2/30		Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
3/31		Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
4/32		Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
5/33		Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
6/34		Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
Підсумкове заняття (1 год)		
1/35		Підбиття підсумків курсу

Програма курсу «Методи розв'язування задач з електрики та магнетизму» (9-й кл. 35 (70) год)

К-сть годин	Зміст теми	Навчальні досягнення
1 (2)	**Вступ** Нестандартні задачі з електрики та магнетизму. Особливості їх розв'язання	**Учень (учениця)** — *має уявлення про:* • загальні методи розв'язання фізичних задач (зокрема аналітичні та графічні), аналіз отриманих у загальному вигляді результатів; • електростатичні явища та їх природу; • природу електричного струму; • принципи розрахунку розгалужених електричних кіл; • магнітне поле; • загальні методи розв'язання експериментальних задач: планування експерименту, обробка та аналіз результатів, визначення похибки; — *знає поняття:* • електризація, електричний заряд, електричне поле; • електричне коло, джерело живлення, електричний струм, принципова та еквівалентна схеми, мостове з'єднання провідників; • доменна структура феромагнетиків, залишкова намагніченість
3 (6)	**Електростатика** Електризація тіл. Електрична взаємодія	
11 (22)	**Закони постійного струму** Електричний струм. З'єднання провідників. Методи розрахунку розгалужених електричних кіл. Поняття про еквівалентну схему. Використання симетрії для розрахунків електричних кіл. Розрахунок мостових схем. Перетворення зірка-трикутник і трикутник-зірка. Робота та потужність електричного струму	
4 (8)	**Магнітостатика** Магнітні явища. Магнітне поле. Магнітні властивості речовини	
5 (10)	**Експериментальні задачі** Методика розв'язання експериментальних задач. Планування експерименту, оцінка похибок	

К-сть годин	Зміст теми	Навчальні досягнення
5 (10)	**Задачі обласних олімпіад** Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)	— *уміє:* • пояснювати електризацію різних тіл; • користуватися електроскопом та пояснювати його принцип дії; • креслити принципові та еквівалентні схеми реальних електричних кіл; • визначати елементи електричних кіл, якими не йде струм; • розраховувати загальний опір електричних кіл, розподіл напруг та струмів; • пояснювати випадки магнітної взаємодії; — *має експериментальні навички:* • здійснювати стандартні вимірювання сили струму та напруги; • здійснювати вимірювання або оцінку значень величин за відсутності стандартного обладнання; • оцінювати (приблизно) похибку вимірювань та чинники, що її зумовлюють
5 (10)	**Задачі Всеукраїнських олімпіад** Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)	
1 (2)	**Підсумкове заняття** Підбиття підсумків курсу	

Розподіл навчального часу

№ з/п	Тема	Кількість годин
I	Вступ	1 (2)
II	Електростатика	3 (6)
III	Закони постійного струму	11 (22)
IV	Магнітостатика	4 (8)
V	Експериментальні задачі	5 (10)
VI	Задачі обласних олімпіад	5 (10)
VII	Задачі IV етапу Всеукраїнських олімпіад	5 (10)
VIII	Підсумково-узагальнююче заняття	1 (2)
	Разом	35(70)

Календарно-тематичний план

№ з/п	Дата	Тема та зміст заняття
Вступ (1/2 год)		
1/1		Нестандартні задачі з електрики та магнетики. Особливості їх розв'язання
Електростатика (3/6 год)		
1/2		Електризація тіл
2/3		Електрична взаємодія
3/4		Розв'язання задач на електричну взаємодію
Закони постійного струму (11/22 год)		
1/5		Електричний струм
2/6		З'єднання провідників
3/7		Методи розрахунку розгалужених електричних кіл
4/8		Розв'язання задач на розрахунок розгалужених електричних кіл

№ з/п	Дата	Тема та зміст заняття
5/9		Поняття про еквівалентну схему
6/10		Використання симетрії для розрахунків електричних кіл
7/11		Розрахунок мостових схем
8/12		Розв'язання задач на розрахунок мостових схем
9/13		Перетворення зірка-трикутник і трикутник-зірка
10/14		Робота та потужність електричного струму
11/15		Розв'язання задач на розрахунок роботи та потужності електричного струму
Магнітостатика (4/8 год)		
1/16		Магнітні явища
2/17		Магнітне поле
3/18		Магнітне поле провідників із струмом
4/19		Магнітне поле постійних магнітів
Експериментальні задачі (5/10 год)		
1/20		Методика розв'язання експериментальних задач
2/21		Планування експерименту
3/22		Проведення експерименту
4/23		Оцінка похибок
5/24		Розрахунок похибок
Задачі обласних олімпіад (5/10 год)		
1/25		Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
2/26		Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
3/27		Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
4/28		Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
5/29		Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
Задачі Всеукраїнських олімпіад (5/10 год)		
1/30		Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
2/31		Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
3/32		Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
4/33		Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
5/34		Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)
Підсумкове заняття (1/2 год)		
1/35		Підбиття підсумків курсу

Програма курсу «Методи розв'язування задач з кінематики, динаміки та законів збереження» (10–12-й кл. 35 (70) год)

К-сть годин	Зміст теми	Навчальні досягнення
1 (2)	**Вступ** Нестандартні задачі з кінематики, динаміки та законів збереження. Особливості їх розв'язання	**Учень (учениця)** — *має уявлення про:* • загальні методи розв'язання фізичних задач (зокрема аналітичні та графічні), аналіз отриманих у загальному вигляді результатів; • кінематичний підхід в описі механічного руху; • властивості сили всесвітнього тяжіння і сил тертя; • дві умови рівноваги тіла; • закономірності обертання твердого тіла; • релятивістські уявлення; • характерні риси коливального руху; • загальні методи розв'язання експериментальних задач: планування експерименту, обробка та аналіз результатів, визначення похибки; — *знає поняття:* • графіки руху; • сила всесвітнього тяжіння, космічні швидкості, закони Кеплера, кеплерові орбіти; • лобовий опір, приєднана маса, в'язке тертя; • момент інерції, момент імпульсу; • відносність проміжків часу й просторових відстаней, перетворення Лоренца, енергія спокою; • квазіупружна сила, умова виникнення гармонічних коливань; — *уміє:* • будувати та використовувати графіки руху; • розраховувати другу та третю космічні швидкості, параметри руху по еліптичних орбітах; • відрізняти в'язке тертя від лобового опору при русі в рідині або газі; • знаходити умови рівноваги та характеристики коливань складних систем, параметри обертального руху твердого тіла; • використовувати перетворення Лоренца; • має експериментальні навички: • здійснювати стандартні вимірювання сили тяжіння та сили тертя, частоти та періоду коливань; • здійснювати вимірювання або оцінку значень величин за відсутності стандартного обладнання; • оцінювати похибку вимірювань та чинники, що її зумовлюють
2 (4)	**Кінематика** Графічне представлення руху. Зв'язок між графіками швидкості, переміщення, шляху	
2 (4)	**Тяжіння** Закон всесвітнього тяжіння. Космічні швидкості. Рух супутників і планет. Закони Кеплера	
2 (4)	**Тертя** Тертя кочення та спокою. Сила опору в рідинах і газах. Парадокси, пов'язані з тертям	
2 (4)	**Елементи статики** Умови рівноваги. Стійка рівновага	
2 (4)	**Закони збереження** Застосування законів збереження енергії та імпульсу	
4 (8)	**Обертальний рух** Динаміка обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Застосування законів збереження імпульсу, енергії, моменту імпульсу	
2 (4)	**Релятивістська механіка** Релятивістська кінематика. Перетворення Лоренца. Релятивістська динаміка. Імпульс. Маса та енергія в теорії відносності. Парадокси теорії відносності	
2 (4)	**Коливання** Механічні коливання складних систем. Енергетичний підхід до задач про коливання складних систем	
5 (10)	**Експериментальні задачі** Методика розв'язання експериментальних задач. Планування експерименту, оцінка похибок	
5 (10)	**Задачі обласних олімпіад** Розв'язання задач III етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)	
5 (10)	**Задачі Всеукраїнських олімпіад** Розв'язання задач IV етапу Всеукраїнських олімпіад юних фізиків (за попередні роки)	
1 (2)	**Підсумкове заняття** Підбиття підсумків курсу	