

Міністерство освіти і науки України

*Львівський фізико-математичний ліцей-інтернат
при Львівському національному університеті
імені Івана Франка*

**ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ
ФІЗИЧНИЙ
КОНКУРС
„ЛЕВЕНЯ – 2013”**

Інформаційний вісник



Львів
Каменяр
2013

УДК 372.853
ББК 74.265.1-922
В85

Інформаційно-методичний вісник підготовлено оргкомітетом за підсумками Всеукраїнського фізичного конкурсу «Левеня – 2013» – як один з призів учасникам цього творчого змагання. У виданні відображено результати конкурсу, вміщено статистичний звіт про нього. Вісник допоможе вчителям, учням та їх батькам у підготовці до наступного конкурсу, державної підсумкової атестації і незалежного тестування з фізики.

Упорядники
Володимир Алексейчук,
Микола Петрунів

Чого б ти не навчався, ти навчався для себе.
Петроній

**Дорогі друзі, колеги,
прихильники фізичного конкурсу “Левеня”!**

14 квітня 2013 року, згідно з наказом Міністерства освіти і науки України № 553 від 07.05.2012 року, відбувся XII Всеукраїнський фізичний конкурс “Левеня”. В ньому взяли участь **152 637** учасників з **4 553** шкіл України.

Відмінні сертифікати отримали **19 031**, добрі – **57 774** конкурсантів.

З року в рік збільшується число учасників конкурсу. За цим стоїть велика організаційна робота координаторів, яким ми хочемо висловити нашу вдячність за підтримку та поширення ідей конкурсу.

Область	2010	2011	2012	2013
АР Крим	2 582	3 119	3 677	4 092
м. Севастополь	556	833	894	1 379
Вінницька	2 880	3 632	3 967	4 842
Волинська	2 514	3 272	3 788	4 090
Дніпропетровська	6 507	9 770	11 563	12 605
Донецька	5 015	7 608	9 411	11 077
Закарпатська	1 534	3 649	4 639	5 353
Житомирська	2 363	4 334	5 143	7 094
Запорізька	5 555	6 612	6 715	6 897
Івано-Франківська	1 065	1 646	2 681	3 155
м. Київ	391	570	825	920
Київська	1 766	3 407	4 066	5 026
Кіровоградська	1 649	2 535	2 903	3 226
Луганська	3 929	4 732	5 492	6 376
Львівська	9 622	13 132	14 382	16 440
Миколаївська	3 137	4 349	5 058	5 075
Одеська	1 698	2 144	2 913	3 399
Полтавська	4 537	6 825	7 539	8 506
Рівненська	1 160	1 814	1 775	4 190
Сумська	4 569	5 371	6 998	7 301
Тернопільська	2 393	2 951	3 518	3 659
Харківська	6 242	7 790	8 925	10 554
Херсонська	1 194	2 008	2 332	2 813
Хмельницька	4 263	5 679	6 282	6 573
Черкаська	1 272	2 884	3 388	3 845
Чернівецька	2 702	3 241	2 879	2 855
Чернігівська	1 383	1 358	1 354	1 294
Усього учасників	82 436	115 345	133 130	152 637

Активними пропагандистами конкурсу в своїх областях стали **Вікторія Юрївна Кривощокова** – АР Крим, **Ольга Іллівна Захарченко** – м. Севастополь, **Анатолій Петрович Блашук** – Вінницька обл., **Олена Федорівна Бурбела** – Волинська обл., **Тетяна Віталіївна Потапова** – Дніпропетровська обл., **Ніна Анатоліївна Охрименко** – Донецька обл., **Людмила Іванівна Гайналій** – Закарпатська обл., **Микола Дмитрович Поплавський** – Житомирська обл., **Наталія Володимирівна Крамаренко** – Запорізька обл., **Наталія Олександрівна Куриндаш** – Івано-Франківська обл., **Олександр Михайлович Хоренко** – Київська обл., **Петро Васильович Побережний** – Кіровоградська обл., **Світлана Усманбайвна Звіряка** – Луганська обл., **Мирон Михайлович Зелез** – Львівська обл., **Олена Володимирівна Ліскович** – Миколаївська обл., **Олег Володимирович Кучеренко** – Полтавська обл., **Анатолій Борисович Трофімчук** – Рівненська обл., **Степан Пилипович Лабудько** – Сумська обл., **Світлана Геннадіївна Федченко** – Харківська обл., **Оксана Миколаївна Ципцюк** – Херсонська обл., **Віктор Володимирович Гудзь** – Хмельницька обл., **Микола Андрійович Новосельський** – Черкаська обл., **Пауль Францович Пшенічка** – Чернівецька обл., **Тетяна Юрївна Ясочко** – Чернігівська обл.

Завдяки їхній праці в областях створено розгалужену мережу координаційних центрів, які очолили методисти.

Висловлюємо вдячність дирекціям та педагогічним колективам тих шкіл, які перетворили конкурс у справжнє свято фізики для своїх учнів, залучивши до участі максимальну кількість школярів.

Вітаємо всіх учасників конкурсу, сподіваємось, що участь в ньому дозволить глибше зрозуміти закономірності законів розвитку Природи, здобути ґрунтовні знання з фізики та добре підготуватися до підсумкової державної атестації, незалежного тестування, успішної професійної кар'єри в конкурентному середовищі.

Всіх, кого цікавить фізика, хто хоче перевірити своє вміння розв'язувати нестандартні цікаві задачі, запрошуємо до участі в наступному конкурсі, який відбудеться **4 квітня 2014 року**.

Умови конкурсу на сайті <http://levenia.com.ua>
або за тел.: **(032) 240 17 02**.

Електронна адреса: levenia.lviv@gmail.com.

Результати учасників конкурсу дивіться на сайті: <http://levenia.com.ua>.

На оновленому сайті ви можете перевірити свої знання з фізики і підготуватись до наступного конкурсу в режимі он-лайн.

УМОВИ ЗАДАЧ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ФІЗИЧНОГО КОНКУРСУ “ЛЕВЕНЯ – 2013”

7 К Л А С

Любий друже! Перед тим, як приступити до розв’язування задач, пам’ятай:

- за кожну задачу можна отримати від трьох до п’яти балів;
- за неправильну відповідь знімається 25% від кількості балів, передбачених за правильну відповідь;
- на старті Ти отримуєш авансом 30 балів;
- серед запропонованих варіантів відповідей є лише один правильний;
- користуватися калькулятором дозволено;
- категорично заборонено користуватися фізичними довідниками чи іншою допоміжною літературою;
- термін виконання завдань – 75 хв.

Будь уважний! Тобі під силу віднайти всі правильні відповіді!

Часу обмаль, тож поспішай! Бажаємо успіху!

Завдання 1–10 оцінюються трьома балами

1. Чи може кипіти метал, наприклад, залізо?

А: так;

Б: ні;

В: залежить від атмосферного тиску.

2. Щоб перевірити прямолінійність струганої рейки, дивляться вздовж її ребра. Яку властивість світла використовують при цьому?

А: прямолінійність поширення;

Б: криволінійність поширення;

В: заломлення;

Г: розсіяння.

3. Запах речовин (бензин, фарба, парфуми...) поширюється навіть у спокійному повітрі. Який висновок про будову речовини можна зробити, вивчаючи це явище? 1 – речовини суцільні; 2 – речовини складаються з окремих частинок; 3 – частинки речовини нерухомі; 4 – частинки неперервно рухаються; 5 – частинки взаємодіють між собою.

А: 1, 3 і 5;

Б: 1 і 3;

В: 3 і 5;

Г: 4 і 5;

Д: 2 і 4.

4. До одиниць вимірювання часу не відноситься...

А: година;

Б: хвилина;

В: рік;

Г: календар;

Д: доба.

5. Порівняйте температури, що зустрічаються в природі і техніці: t_1 – кухонна електропічка, t_2 – полум’я свічки, t_3 – поверхня Сонця.

А: $t_1 > t_2 > t_3$;

Б: $t_3 > t_2 > t_1$;

В: $t_2 < t_1 < t_3$;

Г: $t_1 = t_2 < t_3$.

6. Обчисліть масу дерев'яного бруса розміром $10 \times 20 \times 400$ см, густиною $0,5 \text{ г/см}^3$.



А: 10 кг; Б: 20 кг; В: 40 кг; Г: 80 кг; Д: 100 кг.

7. За кімнатної температури зберігають об'єм, але не зберігають форми: 1 – повітря; 2 – мідь; 3 – дерево; 4 – ртуть; 5 – залізо; 6 – вода; 7 – олія; 8 – алюміній.

А: 1; Б: 2, 3, 4, 5; В: 6, 7, 8; Г: 4, 6, 7; Д: 1, 4, 6, 7.

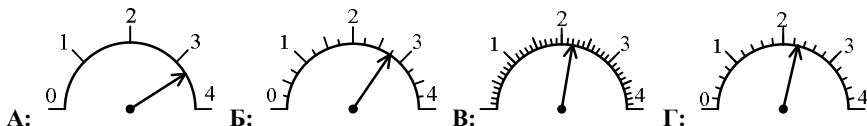
8. З наведених фізичних величин виберіть ті, що не залежать від температури: m – маса тіла, S – площа поверхні тіла, V – об'єм тіла, ρ – густина тіла, F – фокусна відстань лінзи.

А: m ; Б: S ; В: V ; Г: ρ ; Д: F .

9. Які з наведених джерел світла штучні? 1 – Сонце; 2 – блискавка; 3 – свічка; 4 – ліхтарик; 5 – полярне сяйво; 6 – Місяць; 7 – світлофор; 8 – монітор комп'ютера.

А: 1, 2, 5, 7; Б: 6; В: 3, 4, 7, 8; Г: 1, 6; Д: 4, 5, 7, 8.

10. На малюнку зображено шкали вимірювального приладу. Яку зі шкал слід обрати для більш точного вимірювання?



Завдання 11–20 оцінюються чотирма балами

11. Є три медичні термометри. Перший t_1 струсили так, що вся ртуть опустилася у колбочку. Другий t_2 показує $36,6^\circ\text{C}$, а третій $t_3 = 40^\circ\text{C}$. Всі термометри занурили у воду, температура якої 37°C . Визначте нові покази термометрів.

А: $t_1 = t_2 = t_3 = 37^\circ\text{C}$;

Б: $t_1 = t_2 = 37^\circ\text{C}$, $t_3 = 40^\circ\text{C}$;

В: $t_1 = 37^\circ\text{C}$, $t_2 = 36,6^\circ\text{C}$, $t_3 = 40^\circ\text{C}$;

Г: t_1 – визначити неможливо.

12. Вночі, у світлі фар автомобіля, калюжа на дорозі здається водію темною плямою. Це пов'язано з ... світла.

А: криволінійним поширенням;

Б: прямолінійним поширенням;

В: розсіянням;

Г: поглинанням;

Д: дзеркальним відбиванням.

13. На білому папері червоним маркером написали літеру. Що ми побачимо при освітленні паперу синім світлом?

А: червону літеру на синьому тлі;

Б: чорну літеру на червоному тлі;

В: чорну літеру на синьому тлі;

Г: синю літеру на червоному тлі.

14. Коли струнний інструмент (гітару) винести на мороз, натяг його струн збільшиться. Який висновок можна зробити про коефіцієнт лінійного розширення сталі α_1 (з неї зроблені струни) і дерева α_2 , з якого виготовлено корпус інструмента?

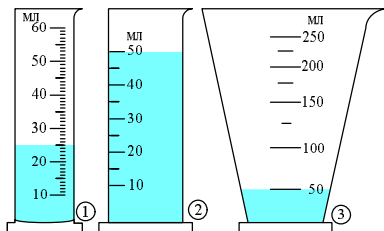
А: $\alpha_1 > \alpha_2$; Б: $\alpha_1 < \alpha_2$; В: $\alpha_1 = \alpha_2$; Г: порівняти неможливо.

15. Прямокутна металева пластина об'ємом $7,5 \text{ см}^3$ має масу 85 г. Ця пластина виготовлена з ... Густини речовин у $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$: свинець – 11 300; олово – 7 300; сталь – 7 800; латунь – 8 500.

А: олова; Б: латуні; В: свинцю; Г: сталі; Д: золота.

16. У мензурках знаходиться вода. Який об'єм води буде в третій мензурці, якщо в неї перелити воду з першої і другої мензурок?

А: 130 мл; Б: 170 мл;
В: 120 мл; Г: 125 мл.

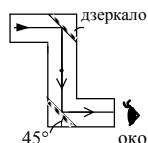


17. Переведіть у систему СІ: 423 л; 1 доба.

А: $4,23 \text{ м}^3$; 864 с; Б: $42,3 \text{ м}^3$; 8 640 с;
Г: $0,423 \text{ м}^3$; 8,64 с; Д: 423 м^3 ; 86,4 с. В: $0,423 \text{ м}^3$; 86 400 с;

18. Який оптичний прилад зображено на малюнку?

А: бінокль; Б: мікроскоп; В: монокуляр;
Г: перископ; Д: телескоп.



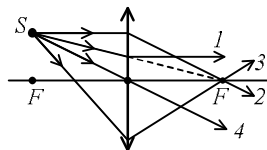
19. На одній шальці зрівноважених терезів перебуває відкрита посудина з водою, на іншій відкрита посудина з ефіром. Що відбудеться за деякий час?

А: терези залишаться у рівновазі; Б: шалька з водою переважить;
В: шалька з ефіром переважить; Г: передбачити неможливо.



20. На малюнку показано хід променів, що йдуть від джерела S , через збиральну лінзу? Хід яких променів показано не правильно?

А: 1, 2; Б: 1, 3; В: 1, 4; Г: 2, 3; Д: 2, 4.



Завдання 21–30 оцінюються п'ятьма балами

21. Для визначення коефіцієнта лінійного розширення металевго стрижня потрібно мати такі вимірювальні прилади: 1 – терези; 2 – лінійку; 3 – ареометр; 4 – мікрометр; 5 – термометр; 6 – барометр.

А: 1 і 2; Б: 3, 4 і 5; В: 2, 4 і 5; Г: 1, 2 і 6; Д: 4, 5 і 6.

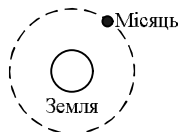
22. Ложку вкрили шаром срібла завтовшки 25 мкм. Яка площа поверхні ложки, якщо витрачено 1,05 г срібла. Густина срібла $10\,500\text{ кг/м}^3$.

А: 10 см^2 ; Б: 20 см^2 ; В: 30 см^2 ; Г: 40 см^2 ; Д: 50 см^2 .

23. Яке явище, для спостерігача на Землі, триває довше – повне затемнення Місяця чи повне затемнення Сонця?

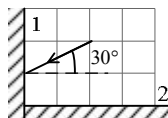
А: Місяця; Б: Сонця; В: однаково.

*
Сонце



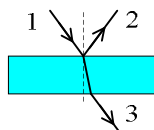
24. На дзеркало 1 падає світло під кутом 30° до горизонту. Під яким кутом до горизонту світло відіб'ється від дзеркала 2? (Дзеркала 1 і 2 розташовані перпендикулярно).

А: 10° ; Б: 20° ; В: 30° ; Г: 60° ; Д: 90° .



25. Кут падіння променя світла 1 на плоскопаралельну пластинку 30° . Визначте кут між відбитим променем 2 і променем 3, що пройшов крізь пластинку.

А: 30° ; Б: 60° ; В: 80° ; Г: 120° ; Д: 150° .



26. Пасажири автобуса відчули, що їх хилить до лівої (по ходу автобуса) стінки салону. Як рухається автобус в цей момент часу?

А: гальмує; Б: розганяється; В: повертає ліворуч;
Г: повертає праворуч; Д: рухається рівномірно.

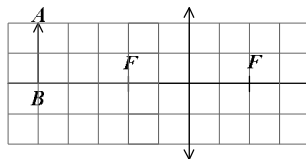


27. Яка довжина мідного дроту, змотаного у моток, якщо його маса становить 28 кг, а діаметр – 2 мм? Густина міді – $8\,900\text{ кг/м}^3$.

А: 1 м; Б: 10 м; В: 100 м; Г: 1 км; Д: 10 км.

28. Предмет AB розташований на відстані $d > 2F$ від збиральної лінзи. Дайте характеристику зображення $A'B'$. (1 – дійсне, 2 – уявне, 3 – збільшене, 4 – зменшене).

А: 1, 3; Б: 2, 4; В: 2, 3; Г: 1, 4.

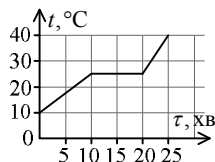


29. На екрані отримали збільшене зображення полум'я свічки. Якщо частину лінзи закрити аркушем паперу, то зображення...

А: не зміниться; Б: стане меншим; В: частково зникне;
Г: буде менш яскравим; Д: перевернеться.

30. На малюнку зображено графік нагрівання тіла, що на початку перебувало у твердому стані. На скільки збільшилась температура тіла за перші 20 хв його нагрівання?

А: 10°C; Б: 15°C; В: 20°C; Г: 25°C; Д: 30°C.



8 К Л А С

Завдання 1–10 оцінюються трьома балами

1. Для вимірювання: *a* – тиску газу в балоні, *b* – густини рідини, потрібні...
1 – спідометр; 2 – барометр; 3 – манометр; 4 – ареометр; 5 – термометр.

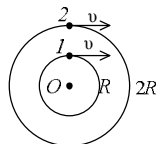
А: *a* – 1, *b* – 2; Б: *a* – 2, *b* – 3; В: *a* – 3, *b* – 4; Г: *a* – 4, *b* – 5; Д: *a* – 5, *b* – 1.

2. Як правильно виміряти температуру води в посудині?

А: занурити термометр у воду, швидко витягти його і зняти покази; Б: занурити термометр у воду, дочекатись, доки його покази стануть незмінними, зняти покази не виймаючи його з води; В: занурити термометр у воду і швидко, не витягуючи його з води зняти покази; Г: занурити термометр у воду, зачекати 5-10 хв, витягти термометр і зняти його покази.

3. Два тіла рухаються по колу (1 – R , 2 – $2R$) з однаковими швидкостями. Порівняйте періоди їх обертання.

А: $\frac{T_1}{T_2} = 0,5$; Б: $\frac{T_1}{T_2} = 1$; В: $\frac{T_1}{T_2} = 2$; Г: $\frac{T_1}{T_2} = 4$; Д: $\frac{T_1}{T_2} = 8$;

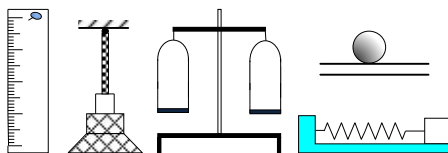


4. 1. Медичні голки полірують до дзеркального блиску. 2. За словами астронавтів, що були на Місяці, Місяцем ходити легко, але вони часто втрачали рівновагу. 3. Перед тим, як пиляти дрова, пили “розводять”, тобто сусідні зубці нахиляють у протилежні сторони. У всіх випадках це пов’язано з дією сили...

А: тяжіння; Б: тертя; В: пружності; Г: тиску; Д: Архімеда.

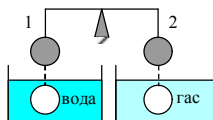
5. Яка з систем не є коливальною?

А: лінійка, підвішена на цвяху;
Б: люстра; В: терези;
Г: кулька, що лежить на горизонтальному столі;
Д: тіло, з’єднане з пружиною.



6. До терезів підвішені дві однакові залізні кульки. Чи порушиться рівновага, якщо їх занурити в посудини з рідиною?

А: переважить кулька 1; Б: переважить кулька 2;
В: рівновага не порушиться; Г: залежить від об’єму куль.



7. Для визначення періоду коливань маятника достатньо мати: 1 – ареометр; 2 – лінійку; 3 – секундомір; 4 – динамометр; 5 – термометр.

А: 1;

Б: 2;

В: 3;

Г: 4;

Д: 5.

8. На малюнку подано графік залежності потенціальної енергії тіла від висоти. Чому дорівнює маса тіла? $g = 10 \text{ Н/кг}$.

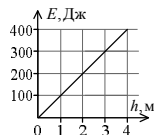
А: 0,1 кг;

Б: 1 кг;

В: 10 кг;

Г: 100 кг;

Д: 1 000 кг.



9. В якому випадку роботу виконує сила тяжіння?

А: вода тече в річці;

Б: трактор оре землю;

В: автомобіль зупиняється перед світлофором;

Г: стріла вилітає з лука.

10. Графік зміни швидкості тіла з часом зображено на малюнку. Яку кінетичну енергію має тіло ($m = 2 \text{ кг}$) у момент часу $t = 3 \text{ с}$?

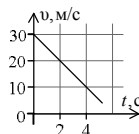
А: 15 Дж;

Б: 75 Дж;

В: 225 Дж;

Г: 450 Дж;

Д: 900 Дж.



Завдання 11–20 оцінюються чотирма балами

11. На малюнку зображено графік залежності температури тіла ($m = 2 \text{ кг}$) від наданої тілу кількості теплоти (на початку тіло у твердому стані). Яка питома теплота плавлення тіла?

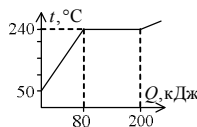
А: 60 кДж/кг;

Б: 120 кДж/кг;

В: 250 кДж/кг;

Г: 315 кДж/кг;

Д: 450 кДж/кг.



12. Для визначення глибини занурення аквалангіст може скористатись...

А: термометром;

Б: спідометром;

В: манометром;

Г: ареометром;

Д: барометром.



13. Якій фізичній величині відповідає вираз: $\frac{P}{\rho g t}$? Де: P – тиск, ρ – густина,

$g = 10 \text{ Н/кг}$, t – час.

А: силі;

Б: тиску;

В: масі;

Г: густині;

Д: швидкості.

14. Коли відчинили двері в холодніше приміщення, тепле повітря почало виходити з кімнати. Як буде відхилятися полум'я свічки у: 1 – верхній, 2 – нижній частині дверей?

А: 1 і 2 – з кімнати;

Б: 1 і 2 – до кімнати;

В: 1 – з кімнати, 2 – до кімнати;

Г: 1 – до кімнати, 2 – з кімнати.

15. 1. Після літнього дощу зазвичай стає прохолодніше. 2. У сухому повітрі людина витримує температуру понад 100°C . В обох випадках визначальним є явище...

А: конденсації;

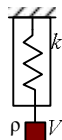
Б: кристалізації;

В: плавлення;

Г: випаровування;

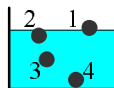
Д: дифузії.

16. До динамометра, жорсткість пружини якого $k = 3 \text{ кН/м}$, причепили тіло густиною 600 кг/м^3 і об'ємом $0,05 \text{ м}^3$. Яке видовження пружини динамометра?



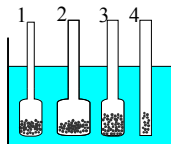
- А: 1 см; Б: 2,5 см; В: 5 см; Г: 10 см; Д: 20 см.

17. У посудині з водою знаходяться чотири суцільних тіла. Яке з цих тіл має масу 30 г і об'єм 0,1 л?



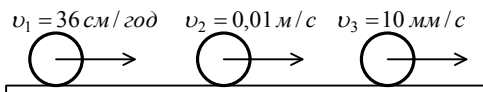
- А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: визначити не можливо.

18. Який з зображених на малюнку ареометрів вимірює густину рідин з найбільшою точністю?



- А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: всі однаково.

19. Три тіла, швидкості яких показано на малюнку, пройшли однаковий шлях. Порівняйте час руху тіл.



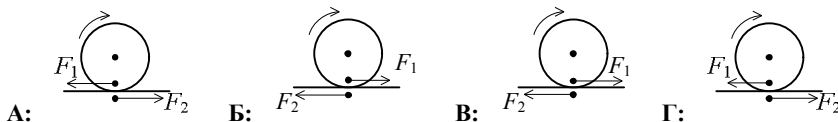
- А: $t_2 = t_3 > t_1$; Б: $t_2 = t_3 < t_1$; В: $t_1 > t_3 > t_2$; Г: $t_3 > t_1 > t_2$; Д: $t_1 = t_2 = t_3$.

20. Як змінюється температура води у відкритій посудині від початку кипіння до її повного випаровування?

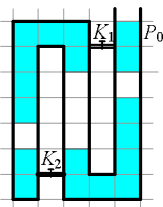
- А: збільшується; Б: зменшується;
В: не змінюється; Г: спочатку збільшується, а потім не змінюється.

Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. У якому випадку на малюнках правильно зображено сили тертя, що діють на ведуче колесо автомобіля F_1 і на поверхню дороги F_2 ? Автомобіль збільшує швидкість і рухається праворуч за малюнком.



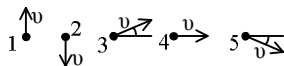
22. Фігурна трубка заповнена стовпчиками рідини (фон), що розділені стовпчиками повітря (білі). Коліна трубки з'єднані між собою тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямку потече рідина тоненькою трубкою, якщо відкрити: 1 – тільки кран K_1 ; 2 – тільки кран K_2 ?



- А: 1 – вліво, 2 – вправо; Б: 1 – вправо, 2 – вліво;
В: 1 і 2 – вліво; Г: 1 і 2 – вправо; Д: 1 і 2 – не потече.

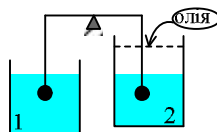
23. П'ять пружних м'ячів кидають з однакової висоти над пружною горизонтальною поверхнею. Які з м'ячів після удару відскочать на найбільшу висоту?

А: 1 і 2; Б: 3 і 5; В: 1 і 3; Г: 4; Д: 2 і 5.



24. На терезах зрівноважені дві однакові сталеві кульки, що занурені у посудини з водою. Чи порушиться рівновага, якщо у посудину 2 долити олію? Рідини не змішуються.

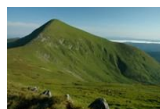
А: ні; Б: так, переважить 1;
В: так, переважить 2; Г: залежить від товщини шару олії.



25. Вода може бути у рідкому стані лише при такій температурі...

А: $t = 20^\circ\text{C}$; Б: $t = -10^\circ\text{C}$; В: $T = 268\text{ K}$;
Г: $0 \leq t \leq 100^\circ\text{C}$; Д: при всіх наведених температурах.

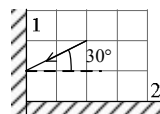
26. Левеня піднялося на вершину Говерли з гумовою повітряною кулькою. Як змінились об'єм кульки V і тиск повітря у кульці p ? (Температура постійна). ($\leftrightarrow$ – не змінився, $\uparrow$ – збільшився, $\downarrow$ – зменшився).



А: $V \leftrightarrow$, $p \leftrightarrow$; Б: $V \leftrightarrow$, $p \downarrow$; В: $V \uparrow$, $p \leftrightarrow$; Г: $V \uparrow$, $p \downarrow$.

27. На дзеркало 1 падає світло під кутом 30° до горизонту. Який кут утворять падаючий на дзеркало 1 і відбитий від дзеркала 2 світлові промені? (Дзеркала 1 і 2 розташовані перпендикулярно).

А: 30° ; Б: 60° ; В: 90° ; Г: 120° ; Д: 180° .

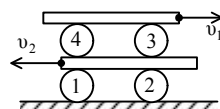


28. 1. Чим довше користуються чайником, тим повільніше закипає вода у ньому.
2. У трьох сорочках тепліше, ніж у сорочці потрійної товщини. В обох випадках все пов'язане з явищем...

А: конвекції; Б: дифузії; В: броунівського руху;
Г: теплопровідності; Д: випромінювання.

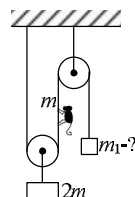
29. На столі на чотирьох циліндрах (1, 2, 3, 4) лежать дві дошки. Нижня дошка рухається відносно стола вліво зі швидкістю $v_2 = 4\text{ м/с}$, а верхня вправо – $v_1 = 2\text{ м/с}$. Яка швидкість вісі першого циліндра відносно стола? Тіла рухаються без проковзування.

А: 0; Б: 0,5 м/с; В: 1 м/с; Г: 2 м/с; Д: 6 м/с.



30. У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) тіла ($2m$ і m_1) і мавпа m нерухомі. Визначте масу тіла m_1 .

А: $4m$; Б: $2m$; В: m ; Г: $m/2$; Д: $m/4$.



9 К Л А С

Завдання 1–10 оцінюються трьома балами

1. Які з наведених речовин належать до діелектриків? 1 – залізо; 2 – скло; 3 – фарфор; 4 – мідь; 5 – шовк; 6 – гума.

А: 1, 2, 3; Б: 4, 5, 6; В: 2, 3, 4, 5; Г: 1, 4, 5, 6; Д: 2, 3, 5, 6.

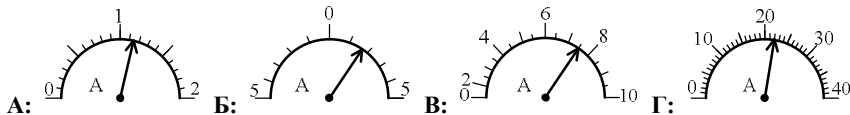
2. В якому випадку використовують магнітну дію струму? 1 – нікелюють посуд; 2 – працює електромеханічний дзвінок; 3 – перуть білизну в пральній машині; 4 – прасують сорочку електропраскою; 5 – освітлюють дорогу фарами автомобіля.

А: 1, 2; Б: 2, 3; В: 3, 4; Г: 5, 1; Д: 4, 5.

3. До складу ядра цинку $^{65}_{30}\text{Zn}$ входять...

А: $30n, 65p$; Б: $30n, 35p$; В: $30n, 35e$; Г: $65n, 30p$; Д: $35n, 30p$.

4. Який з амперметрів має найменшу ціну поділки?

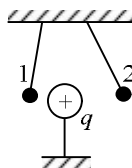


5. 1. Плавлення льоду в кімнаті значно сповільниться, якщо його накрити шубою.
2. Сталевий ствол гармати ($t_{\text{плав.}} = 1\,400\,^{\circ}\text{C}$) при пострілі не плавиться, хоча температура газів при згорянні пороху сягає $3\,600\,^{\circ}\text{C}$. В обох випадках це пов'язано з явищем...

А: плавлення; Б: теплопровідності; В: конденсації; Г: конвекції; Д: кристалізації.

6. На малюнку показано взаємодію позитивно зарядженої q металевої кулі з двома однаковими металевими кулями 1, 2, що підвішені на нитках. Порівняйте заряди кульок і визначте їх знак.

А: $q_1 \text{ і } q_2 < 0, q_1 = q_2$; Б: $q_1 \text{ і } q_2 > 0, q_1 < q_2$; В: $q_1 \text{ і } q_2 < 0, |q_2| > |q_1|$;
Г: $q_1 \text{ і } q_2 < 0, |q_2| < |q_1|$; Д: $q_1 = q_2 = 0$.

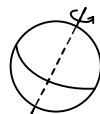


7. Як зміниться опір провідника, якщо напругу на ньому збільшити удвічі?
($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться, $\leftrightarrow$ – не зміниться) $T = \text{const}$.

А: $\uparrow$ – у 2 рази; Б: $\downarrow$ – у 2 рази; В: $\leftrightarrow$; Г: $\uparrow$ – у 4 рази; Д: $\downarrow$ – у 4 рази.

8. Який кут між собою утворюють вертикалі (лінії виска), проведені на полюсі і на екваторі?

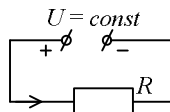
А: 0° ; Б: 23° ; В: 45° ; Г: 90° ; Д: 180° .



9. 1. Щойно спечений хліб важчий за хліб, що охолов. 2. Опадання листя восени має важливе значення для регулювання теплового режиму дерев. В обох випадках це пов'язано з явищем...

А: кристалізації; **Б:** конденсації; **В:** випаровування; **Г:** плавлення; **Д:** теплопровідності.

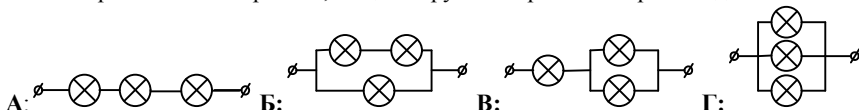
10. В електричному колі тече струм. З наведених фізичних величин виберіть ті, що не залежать від температури. I – сила струму, $\rho_{\text{ел}}$ – питомий опір резистора, ρ – густина провідників, R – опір резистора, m – маса резистора.



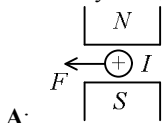
А: I ; **Б:** $\rho_{\text{ел}}$; **В:** ρ ; **Г:** R ; **Д:** m .

Завдання 11–20 оцінюються чотирма балами

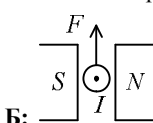
11. Є чотири ліхтарики в кожному – по три однакові лампи, але з'єднані порізно. Який ліхтарик світить яскравіше, якщо напруги батарей в ліхтариках однакові?



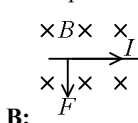
12. В якому випадку напрям сили Ампера F вказано правильно?



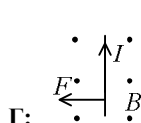
А:



Б:



В:



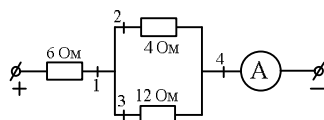
Г:

13. Метал з найбільшою температурою плавлення використовують у ...

А: лініях електропередачі; **Б:** літаках; **В:** електромагнітах; **Г:** електролампах; **Д:** будівництві.

14. В якій точці потрібно перерізати дріт на ділянці кола, щоб покази амперметра зменшились у 2 рази? Напруга на ділянці кола постійна.

А: 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4.



15. Поясніть відому приказку електриків: «Холодне з'єднання (скручування) завжди буває гарячим, а гаряче (спаювання) – холодним». Це пов'язано з ... в області контакту.

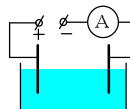
А: опором; **Б:** питомим опором; **В:** струмом; **Г:** теплопровідністю.

16. Ескалатор метро рухається вгору зі швидкістю 0,75 м/с. З якою швидкістю відносно ескалатора повинен рухатись пасажир, щоб бути нерухомим відносно пасажирів, що стоять на ескалаторі, який рухається вниз?

А: 0; **Б:** 0,375 м/с; **В:** 0,75 м/с; **Г:** 1,5 м/с; **Д:** 2,25 м/с.



17. Два електроди занурені у посудину зі слабим розчином кухонної солі і підключені до джерела струму. Як зміняться покази амперметра, якщо в посудину додати сіль?



А: збільшаться; Б: зменшаться; В: не зміняться; Г: залежить від напруги джерела.

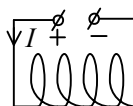
18. Що станеться, якщо ізольовану мідну кулю покрити полонієм (α – радіоактивна речовина) і помістити у вакуум?

А: отримає заряд $q > 0$; Б: отримає заряд $q < 0$; В: залишиться нейтральною; Г: покриється росою; Д: окислиться.

19. У вологу погоду дим від вогнища стелиться над поверхнею землі. Це пов'язано з явищем...

А: кристалізації; Б: випаровування; В: плавлення; Г: конденсації; Д: конвекції.

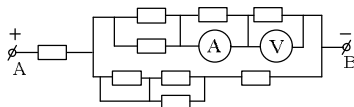
20. Для збільшення магнітної дії котушки необхідно: 1 – зменшити I в колі; 2 – збільшити I в колі; 3 – збільшити кількість витків і їх густину намотування; 4 – розтягнути котушку; 5 – вставити мідне осердя; 6 – вставити сталеве осердя.



А: 1, 3, 5; Б: 2, 4, 6; В: 2, 3, 5; Г: 3, 5, 6; Д: 2, 3, 6.

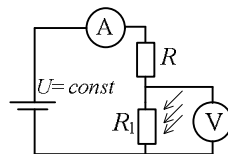
Завдання 21–30 оцінюються п'ятьма балами

21. Який опір ділянки кола між точками А і В? Всі резистори однакові (R), прилади ідеальні.



А: $0,5R$; Б: $0,75R$; В: R ;
Г: $1,5R$; Д: $1,75R$.

22. В електричному колі прилади ідеальні, напруга джерела струму постійна, фоторезистор R_1 неосвітлений. Як зміняться покази приладів, якщо фоторезистор R_1 освітити світлом? ($\uparrow$ – збільшаться, $\downarrow$ – зменшаться, $\leftrightarrow$ – не зміняться)



А: A і V – $\uparrow$; Б: A і V – $\downarrow$; В: A – $\uparrow$ і V – $\downarrow$; Г: A – $\downarrow$ і V – $\uparrow$.

23. Айсберги час від часу перевертаються. Це пов'язано з явищем...



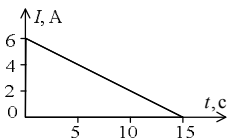
А: плавлення; Б: кристалізації; В: випаровування;
Г: конденсації; Д: підводними течіями.

24. Для визначення питомого опору дроту, з якого виготовлено реостат, достатньо мати наступні вимірювальні прилади: 1 – терези; 2 – мензурку; 3 – амперметр; 4 – вольтметр; 5 – динамометр; 6 – штангенциркуль; 7 – омметр.

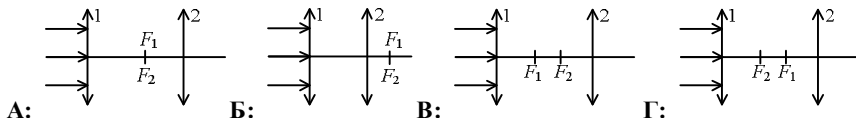
А: 1 і 3; Б: 3 і 4; В: 5 і 6; Г: 2 і 5; Д: 6 і 7.

25. Сила струму у провіднику $R = 5$ Ом змінюється, як показано на малюнку. Яка кількість теплоти виділиться у провіднику за 15 с?

А: 225 Дж; Б: 450 Дж; В: 675 Дж;
Г: 900 Дж; Д: 1 350 Дж.

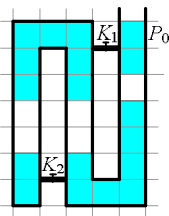


26. При якому розташуванні двох збиральних лінз, що мають спільну головну оптичну вісь, паралельний пучок променів, що падає на лінзу 1, залишиться паралельним після проходження лінзи 2. (F_1 , F_2 – головні фокуси лінз)



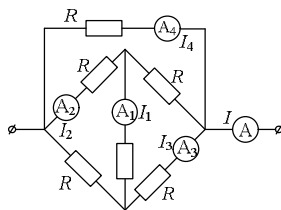
27. Фігурна трубка заповнена стовпчиками рідини (фон), що розділені стовпчиками повітря (білі). Коліна трубки з'єднані між собою тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина тоненькою трубкою, якщо відкрити: 1 – тільки кран K_1 ; 2 – тільки кран K_2 ?

А: 1 – вліво, 2 – вправо; Б: 1 – вправо, 2 – вліво; В: 1 і 2 – вліво;
Г: 1 – вправо, 2 – не потече; Д: 1 – вліво, 2 – не потече.



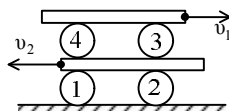
28. Загальний струм на ділянці кола $I = 8$ А. Визначіть покази першого амперметра A_1 . Прилади ідеальні. $I_1 = \dots$

А: 0 А; Б: 1 А; В: 2 А; Г: 4 А; Д: 6 А.



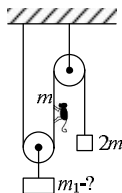
29. На столі на чотирьох циліндрах (1, 2, 3, 4) лежать дві дошки. Нижня дошка відносно стола рухається вліво зі швидкістю $v_2 = 4$ м/с, а верхня вправо – $v_1 = 2$ м/с. Яка швидкість вісі циліндра 3 відносно стола? Тіла рухаються без проковзування.

А: 0; Б: 0,25 м/с; В: 1 м/с; Г: 2 м/с. Д: 6 м/с.



30. У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) тіла ($2m$ і m_1) і мавпа m нерухомі. Визначіть масу тіла m_1 .

А: $4m$; Б: $2m$; В: m ; Г: $m/2$; Д: $m/4$.



10 К Л А С

Оцінювання завдань

**Н е с п е ц і а л і з о в а н і класи: завдання 1–10 – три бали;
11–20 – чотири бали; 21–30 – п'ять балів.**

**С п е ц і а л і з о в а н і класи: завдання 11–20 – три бали;
21–30 – чотири бали; 31–40 – п'ять балів.**

1. Які з наведених величин характеризують обмін енергією між тілами? 1 – сила; 2 – робота; 3 – кінетична енергія; 4 – кількість теплоти; 5 – внутрішня енергія.

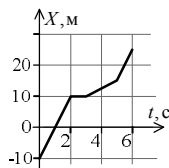
А: 1 і 3; Б: 2 і 4; В: 3 і 5; Г: 5 і 1; Д: всі.

2. Температура води 350 К. Чи безпечно в цю воду занурити руку?

А: так; Б: ні; В: залежить від віку людини.

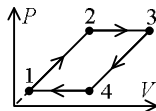
3. Тіло рухається прямолінійно уздовж вісі OX . На малюнку зображено залежність координати тіла від часу. Визначте: 1 – шлях пройдений тілом за 5 с; 2 – середню швидкість руху тіла за 5 с.

А: 45 м, 9 м/с; Б: 35 м, 7 м/с; В: 25 м, 5 м/с;
Г: 15 м, 3 м/с; Д: 5 м, 1 м/с.



4. На малюнку зображено графік зміни стану ідеального газу. На якій ділянці тиск і об'єм газу одночасно зростають?

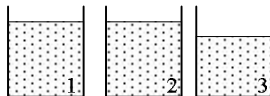
А: 1–2; Б: 2–3; В: 3–4; Г: 4–1; Д: 1–2 і 3–4.



5. Чи притягуються Землею: 1 – космічні кораблі, що рухаються навколо неї; 2 – предмети, що в них знаходяться?

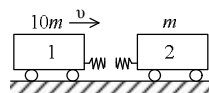
А: 1, 2 – так; Б: 1, 2 – ні; В: 1 – так, 2 – ні; Г: 1 – ні, 2 – так.

6. У трьох каструлях знаходиться вода. У першій каструлі вода щойно закипіла, у другій кипить 3 хв, у третій кипить 10 хв. В якій з каструль температура води найбільша?



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: однакова.

7. Навантажений вагон 1, що рухається, стикається з нерухомим порожнім вагоном 2. Чи однаково стискаються буфера (пружини) вагонів при взаємодії? Пружини однакові.



А: $\Delta x_1 = \Delta x_2$;

Б: $\Delta x_1 > \Delta x_2$;

В: $\Delta x_1 < \Delta x_2$;

Г: залежить від того, як далі будуть рухатись вагони.

8. Де на Землі живеться найлегше?

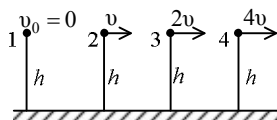
А: на полюсі;

Б: у Швеції;

В: в Україні;

Г: на екваторі.

9. Чотири тіла одночасно кидають з однакової висоти (тертя відсутнє). Яке з тіл впаде на поверхню Землі останнім?



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: всі одночасно.

10. Який вимірювальний прилад достатньо мати для визначення коефіцієнта тертя між дерев'яним брусом і поверхнею горизонтального стола? 1 – терези; 2 – ареометр; 3 – термометр; 4 – динамометр; 5 – лінійку.

А: 1;

Б: 2;

В: 3;

Г: 4;

Д: 5.

11. Для чого гостять ножі, пили, сокири, лопати та інше ріжуче обладнання? Це роблять для ...

А: збільшення сили тиску;

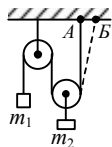
Б: зменшення сили тиску;

В: збільшення сили тертя;

Г: зменшення сили тертя;

Д: збільшення тиску на тіла, що обробляються.

12. На малюнку тіла m_1 і m_2 перебувають у рівновазі (блоки і мотузки невагом, тертя відсутнє). Чи збережеться рівновага, якщо точку закріплення мотузки змістити з точки А у точку Б?



А: ні, тіло m_2 почне рухатись вгору;

Б: так;

В: ні, тіло m_1 почне рухатись вгору;

Г: залежить від АБ.

13. Досвідчений баскетболіст, що приймає сильно кинутий м'яч, послаблює руки і трохи зміщується назад разом з м'ячем. Яким законом скористався спортсмен, для зменшення сили взаємодії з м'ячем?

А: $F = k\Delta x$;

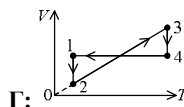
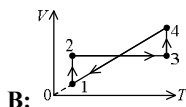
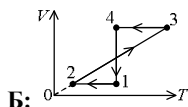
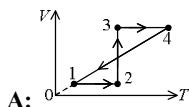
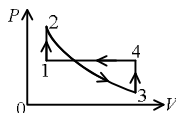
Б: $F = \gamma \frac{m_1 m_2}{R^2}$;

В: $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$;

Г: $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{P}$;

Д: $F = \rho g V$.

14. На малюнку зображено графік зміни стану ідеального газу ($m = \text{const}$) в осях PV . Який із графіків відповідає даному процесу в осях VT ? Ділянка 2 – 3 ізотерма.



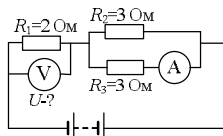
15. Для осушення болота у субтропіках саджають евкаліпти. Древа інтенсивно вбирають воду. Листя дерев цю воду інтенсивно...

А: випаровують;

Б: конденсують;

В: поглинають.

16. В електричному колі, що зображено на малюнку, покази амперметра 2 А. Які покази вольтметра? Прилади ідеальні.



А: 1 В;

Б: 2 В;

В: 4 В;

Г: 6 В;

Д: 8 В.

17. Взимку температура повітря надворі -23°C , а в кімнаті 27°C . Який тиск повітря в кімнаті, якщо тиск повітря надворі P_0 ?

А: $0,8 P_0$;

Б: $0,9 P_0$;

В: P_0 ;

Г: $1,1 P_0$;

Д: $1,2 P_0$.

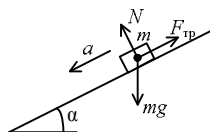
18. Тіло m ковзає прискорено вниз по похилій площині. Порівняйте модулі робіт сили тяжіння $A_{\text{тяж}}$, сили тертя $A_{\text{тр}}$ і сили нормальної реакції опори A_N .

А: $A_{\text{тяж}} = A_{\text{тр}} > A_N = 0$;

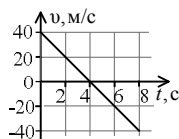
Б: $A_{\text{тяж}} > A_{\text{тр}} > A_N = 0$;

В: $A_{\text{тяж}} < A_{\text{тр}} < A_N$;

Г: $A_{\text{тяж}} > A_{\text{тр}} = A_N$.



19. На малюнку зображено залежність швидкості тіла, що кинули вертикально вгору, від часу. В який момент часу тіло досягло найбільшої висоти? $g = 10 \text{ м/с}^2$.



А: 0;

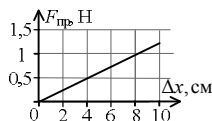
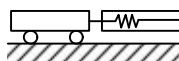
Б: 2 с;

В: 4 с;

Г: 6 с;

Д: 8 с.

20. Залежність сили пружності пружини динамометра від її видовження зображено на малюнку. Цим динамометром тягнуть візочок масою 200 г ($F_{\text{тр}} = 0$). Яке прискорення візочка, якщо видовження пружини динамометра 4 см?



А: 1 м/с^2 ;

Б: 2 м/с^2 ;

В: $2,5 \text{ м/с}^2$;

Г: 5 м/с^2 ;

Д: $7,5 \text{ м/с}^2$.

21. Якій з наведених величин відповідає вираз: $\frac{l \cdot S \cdot \rho \cdot v}{F}$? Де: l – відстань, S – площа, ρ – густина, v – швидкість, F – сила.

А: роботі;

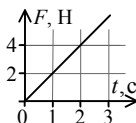
Б: імпульсу;

В: прискоренню;

Г: часу;

Д: масі.

22. На нерухоме тіло $m = 2 \text{ кг}$, що знаходиться на гладкій горизонтальній поверхні, діє постійна за напрямом горизонтальна сила, величина якої змінюється з часом (див. мал.). Якою буде швидкість тіла через 2 с, від початку дії сили?



А: 1 м/с ;

Б: 2 м/с ;

В: 3 м/с ;

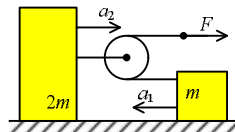
Г: 4 м/с ;

Д: 8 м/с .

23. На електроплитці знаходиться каструля з водою. Воду нагрівають до кипіння. Порівняйте інтервали часу за які вода нагрівається: від 20 до 30 °С (Δt_1); від 50 до 60 °С (Δt_2); від 80 до 90 °С (Δt_3). Потужність плити постійна.

A: $\Delta t_1 > \Delta t_2 > \Delta t_3$; **Б:** $\Delta t_3 > \Delta t_2 > \Delta t_1$; **В:** $\Delta t_1 = \Delta t_2 = \Delta t_3$; **Г:** $\Delta t_1 = \Delta t_2 < \Delta t_3$.

24. На гладкій горизонтальній поверхні знаходяться два тіла m і $2m$, що з'єднані легкою мотузкою, яка перекинута через блок (легкий, без тертя). На мотузку діє сила F (див. мал.). Порівняйте прискорення тіл.



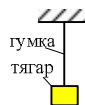
A: $a_1/a_2 = 4$; **Б:** $a_1/a_2 = 2$; **В:** $a_1/a_2 = 1$; **Г:** $a_1/a_2 = 0,5$; **Д:** $a_1/a_2 = 0,25$.

25. Блискавку ми бачимо короткий час, а грім чуємо довго і з запізненням. Це пов'язано з тим що: 1 – швидкість світла величезна; 2 – розмір блискавки невеликий; 3 – розмір блискавки великий; 4 – відстань до блискавки велика; 5 – швидкість звуку $\ll$ за швидкість світла.



A: 1, 2, 5; **Б:** 1, 4, 5; **В:** 1, 3, 4; **Г:** 1, 3, 5; **Д:** 1, 2, 4.

26. Для визначення періоду вертикальних коливань тягарця на гумовій нитці достатньо мати...



A: мікрометр; **Б:** лінійку; **В:** динамометр; **Г:** ареометр; **Д:** тахометр.

27. У закритій посудині ($V = const$) швидкості руху всіх молекул газу збільшилися вдвічі. Визначте тиск P і густину газу ρ . У початковому стані тиск P_0 , густина ρ_0 .



A: $P = 4P_0$, $\rho = \rho_0$; **Б:** $P = 2P_0$, $\rho = 2\rho_0$; **В:** $P = P_0$, $\rho = \rho_0$;
Г: $P = 2P_0$, $\rho = \rho_0$; **Д:** $P = 2P_0$, $\rho = 4\rho_0$.

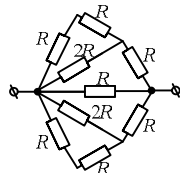
28. Якщо велику скляну банку, в якій стоїть запалена свічка, закрити кришкою і відпустити з висоти 2–3 м на купу піску, можна помітити, що під час падіння банки свічка гасне або полум'я її значно слабшає. Це пов'язано з дією сили...

A: пружності; **Б:** всесвітнього тяжіння; **В:** Архімеда; **Г:** тиску; **Д:** тертя.

29. Небезпечно стояти на краю платформи, коли повз проходить швидкий поїзд. Це можна пояснити, якщо скористатись...

A: законом Архімеда; **Б:** законом Паскаля; **В:** законом Бойля-Маріюта;
Г: рівнянням Клапейрона; **Д:** рівнянням Бернуллі.

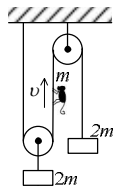
30. Визначте опір ділянки кола, що зображено на малюнку.



A: $R/8$; **Б:** $R/4$; **В:** $R/2$; **Г:** R ; **Д:** $2R$.

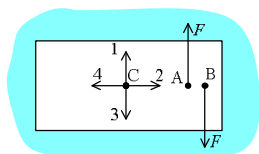
31. У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагомі, тертя відсутнє) тіла ($2m$ і $2m$) і мавпа m нерухомі. Мавпа починає рухатись вгору зі швидкістю v відносно Землі. Визначте величину швидкості тіла $2m$ (того, що знаходиться вище на малюнку і праворуч) відносно Землі.

А: $v/5$; Б: $2v/5$; В: $v/3$; Г: $2v/3$; Д: v .



32. На поверхні води плаває дерев'яна пластина (на малюнку показано вигляд зверху). До точок A і B пластини прикладають дві рівні і протилежно напрямлені горизонтальні сили F . В якому напрямі почне рухатись центр мас пластини C ?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: залишиться нерухомим.

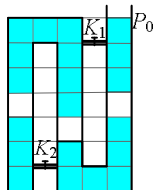


33. Яка вода швидше погасить вогонь: 1 – холодна; 2 – гаряча?

А: 1; Б: 2; В: однаково; Г: залежить від атмосферного тиску.

34. Фігурна трубка заповнена стовпчиками рідини (фон), що розділені стовпчиками повітря (біле). Коліна трубки з'єднані між собою тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина в тоненькій трубці, якщо відкрити: 1 – тільки кран K_1 ; 2 – тільки кран K_2 ?

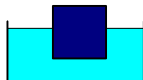
А: 1 – вліво, 2 – вправо; Б: 1 – вправо, 2 – вліво; В: 1 і 2 – вліво;
Г: 1 – не потече, 2 – вправо; Д: 1 і 2 – не потече.



35. Як зміниться фокусна відстань скляної лінзи, якщо її занурити у воду?

А: збільшиться; Б: зменшиться;
В: не зміниться; Г: поміняється знак оптичної сили лінзи.

36. Як вплине на силу Архімеда F_A і на глибину занурення тіла h у воду в посудині її прискорений рух: 1 – вгору; 2 – вниз? ($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться, $\leftrightarrow$ – не зміниться)

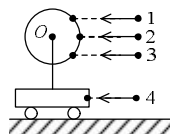


А: $1 - F_A \uparrow, h \uparrow, 2 - F_A \downarrow, h \downarrow$; Б: $1 - F_A \uparrow, h \leftrightarrow, 2 - F_A \downarrow, h \leftrightarrow$;
В: $1 - F_A \uparrow, h \downarrow, 2 - F_A \downarrow, h \uparrow$; Г: $1 - F_A \downarrow, h \uparrow, 2 - F_A \uparrow, h \downarrow$;
Д: $1 - F_A \downarrow, h \leftrightarrow, 2 - F_A \uparrow, h \leftrightarrow$.

37. Краплина дощу, що падає з великої висоти, випаровується. Як це впливає на швидкість її руху? Її швидкість...

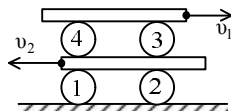
А: збільшується; Б: не змінюється; В: зменшується; Г: залежить від пори року.

38. На нерухомому візочку закріплено циліндр, що може обертатись навколо горизонтальної вісі O . Після влучання якої з однакових абсолютно непружних куль (*див. мал.*), що мають однакову швидкість, візочок почне рухатись з найбільшою швидкістю?



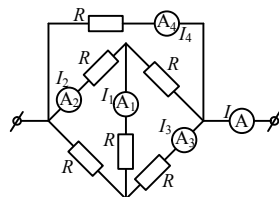
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: однаково.

39. На столі на чотирьох циліндрах 1, 2, 3, 4 лежить дві дошки. Нижня дошка відносно стола рухається вліво зі швидкістю $v_2 = 4$ м/с, а верхня вправо – $v_1 = 2$ м/с. Яка швидкість вісі циліндра 3 відносно циліндра 2? Тіла рухаються без проковзування.



А: 0; Б: 0,5 м/с; В: 1 м/с; Г: 2 м/с; Д: 6 м/с.

40. Загальний струм на ділянці кола $I = 8$ А. Визначте покази другого амперметра A_2 . Прилади ідеальні. $I_2 = \dots$



А: 0 А; Б: 1 А; В: 2 А; Г: 4 А; Д: 6 А.

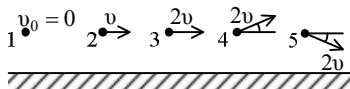
11 КЛАС

Оцінювання завдань

Н е с п е ц і а л і з о в а н і к л а с и: завдання 1–10 – три бали;
11–20 – чотири бали; 21–30 – п'ять балів.

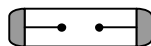
С п е ц і а л і з о в а н і к л а с и: завдання 11–20 – три бали;
21–30 – чотири бали; 31–40 – п'ять балів.

1. Тіла одночасно кидають з однакової висоти. Яке з тіл впаде останнім?



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.

2. Кінці дробини електричного запобіжника, що перегорів, найчастіше мають вигляд кульок. Це пов'язано з дією сили...

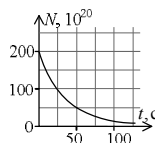


А: в'язкості; Б: пружності; В: тертя; Г: поверхневого натягу; Д: тяжіння.

3. Чи бачать люди водяну пару? Якого вона кольору?

А: так, біла; Б: так, голуба; В: так, залежить від пори року; Г: ні, прозора.

4. На графіку дана залежність кількості ядер $^{209}_{84}\text{Po}$, що не розпались, від часу. Який період піврозпаду Po ?

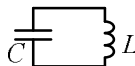


А: 10 с; Б: 25 с; В: 50 с; Г: 75 с; Д: 100 с.

5. 1. Розглядаючи горло пацієнта лікар користується маленьким дзеркальцем, попередньо нагрітим до температури трохи вищої за 37°C . 2. Взимку лобове скло автомобіля зсередини обдувають теплим повітрям. В обох випадках прагнуть позбавитись явища...

- А:** випаровування; **Б:** конденсації; **В:** сублімації;
Г: кристалізації; **Д:** теплопровідності.

6. При введенні якого осердя в котушку коливального контуру період його коливань зросте найбільше?



- А:** сталевого; **Б:** мідного; **В:** скляного; **Г:** дерев'яного; **Д:** алюмінієвого.

7. Яке з наведених явищ пов'язане з дією магнітного поля Землі?

- А:** блискавка; **Б:** веселка; **В:** полярне сяйво;
Г: падіння метеорита на Землю; **Д:** електризація.

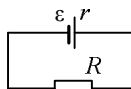
8. Зараз в операційних лікарі використовують світильники, в яких вмонтовано джерело ультрафіолетових променів. Це роблять для...

- А:** економії електроенергії; **Б:** осушення приміщень;
В: зменшення випаровування; **Г:** зменшення конденсації; **Д:** дезинфекції.

9. З наведених фізичних величин виберіть ті, що не залежать від температури. ρ – густина тіла, R – електричний опір провідника, F – фокусна відстань лінзи, T – період піврозпаду радіоактивного елемента, E – енергія зв'язку атомного ядра.

- А:** ρ і R ; **Б:** R і F ; **В:** F і T ; **Г:** T і E ; **Д:** E і ρ .

10. До батарейки з ЕРС 4,5 В і внутрішнім опором 1 Ом підключено резистор з опором 8 Ом. Знайдіть силу струму в колі.

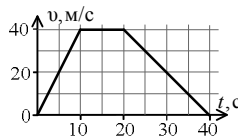


- А:** 0,5 А; **Б:** 2 А; **В:** 36 А; **Г:** 40,5 А.

11. Колір одного й того самого місця на поверхні мильної бульбашки, що плаває в повітрі, неперервно змінюється. Це пов'язано з тим, що постійно змінюється: 1 – кут падіння променів; 2 – товщина плівки бульбашки; 3 – спектральний склад світла; 4 – показник заломлення плівки.

- А:** тільки 1; **Б:** тільки 2; **В:** тільки 3; **Г:** тільки 4; **Д:** 1 і 2.

12. На малюнку зображено графік залежності швидкості від часу (тіло рухається прямолінійно). В який з наведених моментів часу рівнодійна сил, що діють на тіло, найбільша за модулем?



- А:** 5 с; **Б:** 15 с; **В:** 20 с; **Г:** 25 с; **Д:** 30 с.

13. Ртутні термометри для вимірювання високих температур мають капіляри, в яких простір над стовпчиком ртуті заповнений азотом при тиску до 20 атм. Це зроблено для того, щоб уникнути...

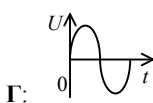
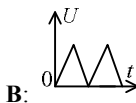
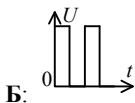
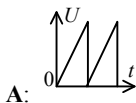
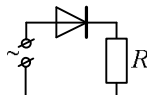
А: випаровування; Б: конденсації; В: кипіння; Г: кристалізації; Д: іонізації.

14. Простір між обкладками повітряного конденсатора заповнили діелектриком з діелектричною проникністю $\varepsilon = 4$ та зменшили відстань між ними у два рази. Як змінилась ємність конденсатора? ($\uparrow$ – збільшилась, $\downarrow$ – зменшилась, $\leftrightarrow$ – не змінилась)

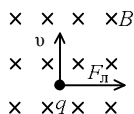


А: $\uparrow$ у 8 разів; Б: $\downarrow$ у 8 разів; В: $\leftrightarrow$; Г: $\uparrow$ у 2 рази; Д: $\downarrow$ у 2 рази.

15. До джерела синусоїдальної напруги ($U = U_0 \sin(\omega t)$) через ідеальний діод підключено резистор. На якому графіку правильно показана залежність напруги на резисторі від часу?

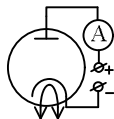


16. На малюнку зображено частинку, що рухається у магнітному полі B , лінії якого перпендикулярні площині малюнку і напрямлені від нас. За напрямом її швидкості і сили Лоренца, що діє на частинку, визначте знак заряду частинки.



А: $q > 0$; Б: $q < 0$; В: $q < 0$; Г: $q \geq 0$; Д: $q \leq 0$.

17. Які покази амперметра в електричному колі на малюнку, якщо на анод вакуумного діода за 2 с потрапляє $5 \cdot 10^{17}$ електронів ($e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл)?

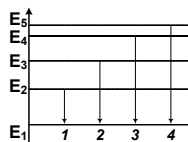


А: 10 мА; Б: 20 мА; В: 40 мА; Г: 80 мА; Д: 160 А.

18. Яка людина краще бачить під водою?

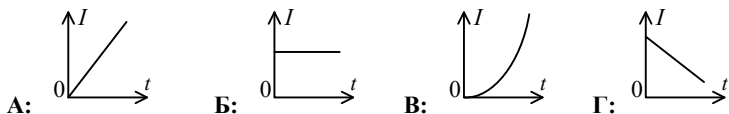
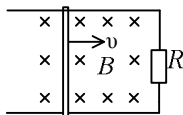
А: далекозора; Б: короткозора; В: з нормальним зором;
Г: всі погано; Д: всі добре.

19. На малюнку зображено схему енергетичних рівнів атома. Який з переходів відбувається з випромінюванням фотона найбільшої маси?

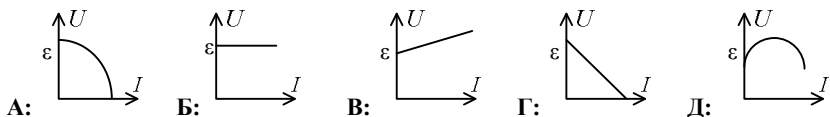
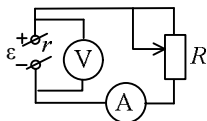


А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4.

20. По двох паралельних провідниках, що розташовані в однорідному магнітному полі B , з постійною швидкістю v рухається провідник (перпендикулярно до лінії магнітного поля). Опір кола постійний. На якому графіку правильно показано залежність сили струму в колі від часу?



21. На якому графіку правильно показано залежність напруги U на клеммах джерела струму, ЕРС якого ε , від сили струму I в замкнутому колі? Прилади ідеальні.



22. До рейок залізничної колії приєднали мілівольтметр, який при наближенні потягу показує напругу 1,5 мВ. Визначіть швидкість потяга, якщо вертикальна складова вектора індукції магнітного поля Землі 50 мкТл, ширина колії 1,5 м. Рейки вважати ізольованими одна від одної і від землі, опором рейок та з'єднувальних провідників знехтувати.



А: 5 м/с; Б: 10 м/с; В: 20 м/с; Г: 40 м/с; Д: 80 м/с.

23. Якій фізичній величині відповідає вираз $\frac{l \cdot m \cdot a}{U}$? Де: l – шлях, m – маса, a – прискорення, U – напруга.

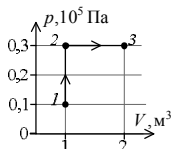
А: густині; Б: силі струму; В: заряду; Г: енергії; Д: масі.

24. $x = 10 + 8t - 2t^2$ (м) – рівняння руху тіла ($m = 3$ кг), що рухається уздовж вісі OX . Визначте імпульс тіла через $t = 2$ с від початку руху.

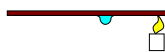
А: 0; Б: 12 кг · м/с; В: 24 кг · м/с; Г: 36 кг · м/с; Д: 54 кг · м/с.

25. На малюнку зображено процес, що здійснюють з постійною масою ідеального газу. Яку роботу виконує газ у процесі 1 – 2 – 3?

А: 10 кДж; Б: 20 кДж; В: 30 кДж; Г: 60 кДж; Д: 600 кДж.

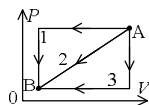


26. На горизонтальній дротині висить крапля води. Що буде з краплею, якщо один кінець дротини нагрівати? Краплина...



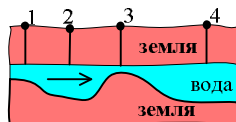
- A:** відірветься; **Б:** почне рухатись ліворуч;
В: почне рухатись праворуч; **Г:** залишиться нерухомою.

27. Ідеальний газ переводять зі стану *A* у стан *B* трьома способами (див. мал.). В якому випадку виділяється більша кількість теплоти?



- A:** 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** однаково; **Д:** теплота поглинається.

28. Для піднімання води з водоносного підземного пласта пробурюють свердловини. Вода в пласті тече, йдеться про підземну річку. В якій точці на поверхні землі треба пробурити свердловину, щоб вода в ній піднялась найвище?

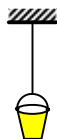


- A:** 1; **Б:** 2; **В:** 3; **Г:** 4; **Д:** однаково.

29. Для визначення індуктивності котушки трансформатора достатньо мати наступні вимірювальні прилади: 1 – омметр; 2 – терези; 3 – лінійку; 4 – амперметр змінного струму; 5 – вольтметр змінного струму; 6 – манометр.

- A:** 1, 2 і 6; **Б:** 1, 4 і 5; **В:** 3, 4 і 5; **Г:** 4, 5 і 6; **Д:** 2, 3 і 6.

30. На мотузці висить відро з водою. Відро відхилили від положення рівноваги і відпустили. Як буде змінюватись період коливань відра з часом, якщо у відрі є отвір і рівень води зменшується? ($\uparrow$ – збільшується, $\downarrow$ – зменшується).

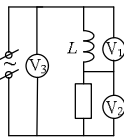


- A:** не змінюється; **Б:** $\uparrow$; **В:** $\downarrow$;
Г: спочатку $\downarrow$, а потім $\uparrow$; **Д:** спочатку $\uparrow$, а потім $\downarrow$.

31. Як зміниться швидкість корабля відносно води при переході з річки у море? Потужність двигуна постійна.

- A:** збільшиться; **Б:** зменшиться;
В: не зміниться; **Г:** залежить від конструкції корабля.

32. У колі змінного струму покази першого і другого вольтметрів дорівнюють відповідно 12 В і 9 В. Визначте покази третього вольтметра.

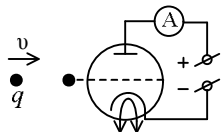


- A:** 3 В; **Б:** 9 В; **В:** 15 В; **Г:** 21 В; **Д:** 24 В.

33. У першого полярника температура, виміряна на поверхні комбінезона, більша ніж у другого, в подібному з вигляду комбінезоні (інша фірма). Який комбінезон тепліший?

- A:** перший; **Б:** другий; **В:** однакові; **Г:** відповісти не можливо.

34. До сітки тріода, увімкненого в коло постійного струму, приєднано металеву кулю. До кулі наближають іншу заряджену металеву кулю на ізолюваній ручці. Струм в анодному колі при цьому зникає. Який заряд мала куля, яку наближали до сітки?

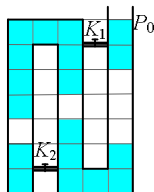


A: $q > 0$; **B:** $q < 0$; **B:** $q = 0$; **Г:** $q \geq 0$; **Д:** $q \leq 0$.

35. Найчастіше температура повітря у місті на $3 - 5^\circ\text{C}$ вища, ніж у прилеглих селах. Це пов'язано з тим, що у місті: 1 – є каналізація; 2 – більша швидкість вітру; 3 – менша швидкість вітру; 4 – інтенсивніше випаровування; 5 – відсутні річки і озера; 6 – асфальтовані дороги.

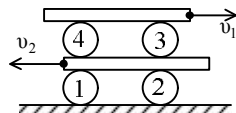
A: 1 і 3; **B:** 2 і 4; **B:** 3 і 5; **Г:** 4 і 6; **Д:** 6 і 1.

36. Фігурна трубка заповнена стовпчиками рідини (фон), що розділені стовпчиками повітря (біле). Коліна трубки з'єднані між собою тоненькими трубочками з кранами (K_1 і K_2). В якому напрямі потече рідина тоненькою трубкою, якщо відкрити: 1 – тільки кран K_1 ; 2 – тільки кран K_2 ?



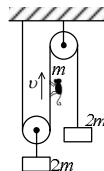
A: 1 – вліво, 2 – вправо; **B:** 1 – вправо, 2 – вліво;
B: 1 і 2 – вліво; **Г:** 1 – не потече, 2 – вправо; **Д:** 1 – вліво, 2 – не потече.

37. На столі на чотирьох циліндрах 1, 2, 3, 4 лежать дві дошки. Нижня дошка відносно стола рухається вліво зі швидкістю $v_2 = 4 \text{ м/с}$, а верхня вправо – $v_1 = 2 \text{ м/с}$. Яка швидкість вісі циліндра 1 відносно циліндра 3? Тіла рухаються без проковзування.



A: 0; **B:** 0,5 м/с; **B:** 1 м/с; **Г:** 2 м/с; **Д:** 6 м/с.

38. У зрівноваженій системі (блоки і мотузки невагом, тертя відсутнє) тіла ($2m$ і $2m$) і мавпа m нерухомі. Мавпа починає рухатись вгору зі швидкістю v відносно Землі. Визначте величину швидкості тіла $2m$ (того, що знаходиться нижче на малюнку) відносно Землі.

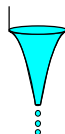


A: $v/5$; **B:** $2v/5$; **B:** $v/3$; **Г:** $2v/3$; **Д:** v .

39. Ви маєте збиральні лінзи: $F_1 = 1,5 \text{ см}$, $F_2 = 10 \text{ см}$, $F_3 = 75 \text{ см}$. Які дві лінзи ви візьмете для виготовлення: 1 – мікроскопа; 2 – телескопа?

A: 1 – F_1 і F_1 , 2 – F_1 і F_3 ; **B:** 1 – F_2 і F_1 , 2 – F_1 і F_3 ;
B: 1 – F_1 і F_3 , 2 – F_2 і F_1 ; **Г:** 1 – F_1 і F_1 , 2 – F_2 і F_3 .

40. Струмінь води, що витікає з крана, поступово робиться тоншим і потім розпадається на краплини. Це пов'язано з дією сил: 1 – тяжіння; 2 – пружності; 3 – тертя; 4 – поверхневого натягу; 5 – інерції.



A: 1 і 2; **B:** 1 і 3; **B:** 1 і 4; **Г:** 1 і 5; **Д:** 4 і 5.

Таблиця правильних відповідей до завдань Всеукраїнського фізичного конкурсу “Левеня – 2013”

7 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
А	А	Д	Г	Б	В	Г	А	В	В	Б	Д	В	А	В
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Г	В	Г	Б	Б	В	Г	А	В	Г	Г	Г	Г	Г	Б

8 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В	Б	А	Б	Г	Б	В	В	А	В	А	В	Д	В	Г
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Г	А	А	Б	В	В	Г	А	А	Д	Г	Д	Г	Г	Б

9 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Д	Б	Д	А	Б	Б	В	Г	В	Д	Г	А	Г	Б	А
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Г	А	Б	Г	Д	Д	В	А	Д	Г	А	Г	А	В	Б

10 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Б	Б	В	А	А	Г	А	Г	Д	Г	Д	В	Г	А	А	Д	В	Б	В	В
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Г	Б	Б	В	Г	Б	А	В	Д	В	Б	Д	Б	Д	А	Б	В	Д	В	В

11 клас

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Г	Г	Г	Б	Б	А	В	Д	Г	А	Д	А	В	А	Д	В	В	Б	Г	Б
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Г	В	В	А	В	Б	А	Г	Б	Д	В	В	Б	Б	А	Д	В	А	А	В

РОЗВ'ЯЗКИ ТА ВКАЗІВКИ ДО ДЕЯКИХ ЗАДАЧ

7 клас

5. Робоча температура кухонних пічок $100 \div 200^\circ\text{C}$. Температура полум'я свічки $1\,000 \div 1\,500^\circ\text{C}$. Температура поверхні Сонця $6\,000^\circ\text{C}$.

8. Лінійні розміри тіл і відповідно – площа поверхні, об'єм і густина тіл при зміні температури змінюються. Фокусна відстань лінзи так само змінюється, оскільки залежить від розмірів лінзи.

11. Медичні термометри – максимальні термометри, тобто термометри, що показують максимальну температуру, яка досягалась протягом інтервалу часу від «струшування» до даного моменту часу. У медичних термометрів для цього роблять суттєве звуження капіляра (біля колбочки), в якому піднімається ртуть з колбочки.

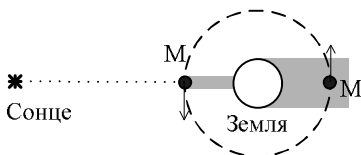
14. При охолодженні інструменту натяг його струн збільшується, це означає, що сталь скорочується більше дерева.

19. Ефір випаровується значно швидше за воду, тобто його кількість (маса) в посудині зменшується швидше ніж у посудині з водою.

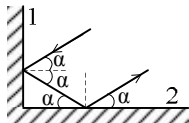
21. $l_2 = l_1(1 + \alpha \Delta t) \Rightarrow \alpha = (l_2 - l_1) / (l_1(t_2 - t_1))$. Для визначення α потрібно: лінійку (для визначення l_1), мікромметр (для визначення $(l_2 - l_1)$), термометр.

22. $m = \rho V = \rho Sh \Rightarrow S = m / (\rho h) = 1,05 / (10,5 \cdot 25 \cdot 10^{-4}) = 40 \text{ см}^2$.
 (1,05 г, 10 500 кг/м³ = 0,5 г/см³, 25 мкм = $25 \cdot 10^{-4}$ см).

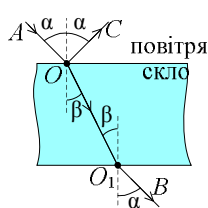
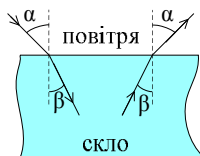
23.



24.



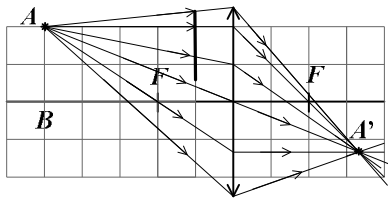
25. Світло заломлюється однаково при переході повітря – скло і скло – повітря (закон оборотності ходу світлового променя) (див. мал.). Тобто, при проходженні світла крізь плоскопаралельну пластинку промінь AO , що падає на пластинку, і промінь O_1B , що виходить з пластинки, – паралельні (див. мал.). Тоді кут між OC і O_1B дорівнює $180^\circ - 2\alpha = 120^\circ$.



26. Спостережливість і увага у побуті дуже важливі при вивченні фізики.

27. Форма дроту – циліндр. $m = \rho V = \rho l S = \rho l \pi d^2 / 4 \Rightarrow l = 4m / (\rho \pi d^2)$.

29. Зображення будь-якої точки предмета A виникає на екрані як результат перетину безлічі променів, що йдуть від точки A на лінзу (пучок променів розходиться) і після заломлення у лінзі (пучок променів сходиться) проходять через одну точку A' (див. мал.).



Якщо у точці перетину променів поставити екран, тоді ця точка екрану буде яскраво освітленою. Якщо закрити частину лінзи, тоді кількість променів, що утворює зображення (попадає в лінзу), стане меншою і, відповідно, зменшиться кількість світлової енергії, що потрапляє у точку зображення на екрані (яскравість точки зменшиться).

30. При $\tau_1 = 0$ хв температура тіла $t_1 = 10^\circ\text{C}$, при $\tau_2 = 20$ хв – $t_2 = 25^\circ\text{C}$. Тоді, $\Delta t = t_2 - t_1 = 15^\circ\text{C}$.

8 клас

3. $T_1 = 2\pi R / v$, $T_2 = 2\pi 2R / v \Rightarrow T_1 / T_2 = 0,5$.

4. Прискорення вільного падіння на Місяці приблизно у шість разів менше ніж на Землі. Це означає, що сила тертя на Місяці теж у шість разів менша ніж на Землі ($F = \mu mg$). Під час ходи людина весь час використовує силу тертя для підтримки рівноваги (згадайте себе, коли ви йдете по гладкому льоду). Зубці пили “розводять” для того, щоб проріз, який виникає під час пиляння, був ширший за товщину полотна пили. Це суттєво зменшує тертя між полотном пили і деревиною.

6. До занурення у рідини моменти сил, що діють на терези, зрівноважені. Після занурення на кулю у воді буде діяти більша сила Архімеда ($F_A = \rho g V$). Ця куля почне підніматись.

8. $E = mgh \Rightarrow m = E / gh$. З графіка видно, що при $h = 4$ м, $E = 400$ Дж.

9. Течію води у річці можна розглядати, як рух похилою площиною.

10. У момент часу $t = 3$ с швидкість тіла, як видно з графіку, $v = 15$ м/с. Тоді: $E = mv^2 / 2$.

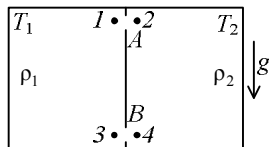
11. Плавленню відповідає ділянка графіку, на якій температура тіла постійна. На цій ділянці тіло прийняло $Q = 200$ кДж – 80 кДж = 120 кДж теплоти. $\lambda = Q / m$.

12. Манометр (найчастіше) показує тиск надлишковий над атмосферним, тобто його покази під водою дорівнюють гідростатичному тиску води. $P = \rho gh \Rightarrow h = P / \rho g$.

$$13. \frac{P}{\rho g t} = \frac{Ph}{\rho g t h} = \frac{h}{t} = v.$$

14. Розглянемо два приміщення з різними температурами ($T_1 > T_2$) повітря, відповідно і з різною густиною повітря ($\rho_1 < \rho_2$). Вважаємо, що тиски повітря на підлозі в обох приміщеннях однакові $P_3 = P_4$ (див. мал.).

Тоді тиски повітря під стелею в обох приміщеннях різні. $P_1 = P_3 - \rho_1 g h$, $P_2 = P_4 - \rho_2 g h$. Оскільки $\rho_1 < \rho_2$, тоді: $P_1 > P_2$. Це означає, що при відкриванні отворів між приміщеннями (вверху – A , внизу – B) з'явиться рух повітря (протяг) від точки 1 до точки 2. Це приводить до зменшення тиску повітря у точці 3. Відповідно з'явиться рух повітря від точки 4 до точки 3. (Рідини і гази рухаються від області з більшим тиском до області з меншим тиском).



15. Процес випаровування рідини відбувається за рахунок внутрішньої енергії рідини. Тобто при випаровуванні рідини її температура зменшується, що приводить до зменшення температури тіл, з якими рідина контактує (завдяки теплообміну).

1. Після дощу вода, яка покриває поверхню рослин і ґрунту, інтенсивно випаровується, що приводить до охолодження рослин і ґрунту.

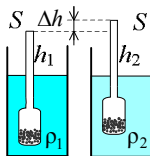
2. При високій температурі оточуючого повітря людина інтенсивно пітніє. Вода з поверхні тіла швидко випаровується, що приводить до охолодження поверхні тіла людини.

16. На тіло, що причеплене до динамометра, діють сили тяжіння і пружності. Умова рівноваги тіла: $mg = F_{\text{пр}} = k\Delta x$. Тоді: $\Delta x = mg/k$.



17. Визначимо густину потрібної кульки $\rho = m/V = 0,03/10^{-4} = 300 \text{ кг/м}^3$. Як видно, густина цієї кульки значно менша за густину води, вона плаває, лише трохи занурюючись.

18. Ареометр – тоненька трубка (всередині неї знаходиться шкала), яка внизу закінчується колбочкою, в яку засипають свинцевий дріб (для стійкості плавання). Середня густина ареометра менша за густину рідини, яка вимірюється (ареометр плаває в рідині). Чугливість ареометра визначається його ціною поділки (чим менша ціна поділки, тим точніший ареометр, оскільки інструментальна похибка вимірювальних приладів найчастіше дорівнює половині ціни поділки приладу). Будемо вважати, що у всіх ареометрів відстань між поділками Δh однакова. Визначимо від чого залежить ціна поділки $\Delta \rho$ ареометра. Розглянемо ареометр, занурений у рідину з густиною ρ_1 , і цей же ареометр, занурений у рідину $\rho_2 = \rho_1 + \Delta \rho$. Нехай покази ареометра відрізняються на одну поділку Δh , тоді $\Delta \rho$ – ціна поділки ареометра. На ареометр діють сила

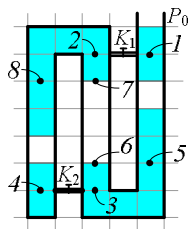


тяжіння і сила Архімеда, які зрівноважуються. $mg = \rho_1 g V_1$ (1)
 $mg = \rho_2 g V_2 = (\rho_1 + \Delta\rho)g(V_1 - S\Delta h)$ (2), де: V_1 і V_2 – об'єми витісненої рідини; Δh – зміна глибини занурення (відстань між поділками); S – площа перерізу трубки ареометра. З рівнянь 1 і 2 отримаємо: $\rho_1 V_1 = \rho_1 V_1 + \Delta\rho V_1 - \rho_1 S\Delta h - \Delta\rho S\Delta h \Rightarrow \Delta\rho V_1 = \rho_1 S\Delta h + \Delta\rho S\Delta h = \rho_1 S\Delta h$ (враховано, що $\rho_1 \gg \Delta\rho$). Тоді: $\Delta\rho = \rho_1 S\Delta h / V_1$ – ціна поділки ареометра залежить від площі перерізу S його трубки. Тобто: чим менша площа перерізу трубки (тобто, чим тонша трубка $S = \pi R^2$), тим менша ціна поділки (прилад точніший).

19. $t = S/v$ – час руху тіла обернено пропорційний його швидкості, тобто час руху тіла, що має найбільшу швидкість, найменший.

21. В цьому випадку сила тертя, що діє на автомобіль (колеса), має бути напрямлена за напрямом руху. За третім законом Ньютона *така сама* сила діє на дорогу, але у протилежному напрямі.

22. Рідина в трубці потече від області з більшим тиском в область з меншим тиском. Порівняємо тиски у точках 1 і 2 та точках 3 і 4. Нехай висота клітинки h , а густина рідини ρ . Тоді: $P_5 = P_1 + \rho g 3h = P_6$ (за законом сполучених посудин). $P_2 = P_6 - \rho gh = P_1 + \rho g 2h \Rightarrow P_2 > P_1$. $P_7 = P_3 - \rho gh = P_8$. $P_4 = P_8 + \rho g 3h = P_3 + \rho g 2h \Rightarrow P_4 > P_3$.



23. Після відбивання модуль швидкості м'яча не змінюється, а змінюється тільки напрям (подібно до закону відбивання світла). Для відповіді скористайтесь законом збереження механічної енергії (Врахуйте: 1. У верхніх точках м'ячі 1 і 2 нерухомі, а інші рухаються горизонтально; 2. Початкова механічна енергія всіх м'ячів однакова).

24. Рівновага не порушиться, оскільки сила Архімеда на кульку не зміниться. $F_A = \rho g V$ – жодна з величин від наявності олії не залежить.

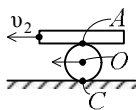
25. Чиста вода (відсутні центри кристалізації) може бути охолоджена до температур, менших 0°C . У водяних хмарах можуть існувати водяні краплини при температурах до -20°C .

26. При підніманні вгору тиск атмосферного повітря зменшується, тобто тиск у середині кульки стає більший за зовнішній (кулька розширюється). При розширенні кульки тиск у ній зменшується.

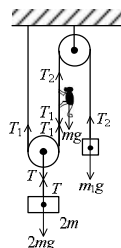
27. Див. 7 клас, № 24. Врахуйте, що напрями променів протилежні.

28. Накип, що з часом з'являється у чайнику, і повітря між сорочками зменшують теплопровідність.

29. Оскільки відсутнє проковзування, швидкість точки A циліндра дорівнює швидкості дошки v_2 , швидкість точки C дорівнює нулю. Рух циліндра можна розглядати, як його обертання навколо миттєвої вісі C . Швидкість точки A – v_2 (коло $2R$), швидкість точки O $v_2/2$ (коло R).



30. Зобразивши сили на тіла, блок і мавпу, запишемо умови рівноваги: $2mg = T$; $T = 2T_1$; $T_2 = mg + T_1$; $T_2 = m_1g \Rightarrow m_1 = 2m$.



9 клас

6. Кульки 1 і 2 відштовхуються від кулі $+q$, це означає, що кульки мають негативний заряд. Друга кулька відхилилась на більший кут від вертикалі, це означає, що на неї діє більша кулонівська сила, тобто модуль її заряду більший ніж у першої кульки.

7. Опір провідника не залежить від напруги. $R = \rho(1 + \alpha t) \cdot l / S$.

9. Опадання листя зменшує площу поверхні рослин, що зменшує випаровування з її поверхні, відповідно зменшується її охолодження.

11. Яскравість свічення ламп визначається температурою їх спіралі, яка визначається тепловою потужністю, що виділяється у лампах. $P = U^2 / R$ – при мінімальному опорі потужність максимальна.

13. Найбільша температура плавлення серед металів у вольфраму 3387°C .

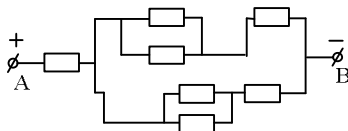
15. При скручуванні контакт між двома дротами точковий, тобто його опір великий за рахунок малої площі перерізу контакту $R = \rho l / S$. Провідники сильно гріються в області контакту.

16. Врахуйте, що другий ескалатор рухається з такою самою швидкістю.

18. Якщо з незарядженої кулі, покритої полонієм, вилітають α -частинки (заряд $+2e$), то за законом збереження заряду куля отримує негативний заряд.

19. Частинки диму стають центрами конденсації, на яких утворюються краплини води.

21. Еквівалентне коло нашої ділянки зображено на малюнку. Відкинуто всі елементи, в яких немає струму. Оскільки амперметр ідеальний, його замінили провідником.



22. При освітленні фоторезистора його опір R_1 зменшується, відповідно зменшується опір усього кола, струм у колі зростає. При збільшенні струму – росте напруга на резисторі R , а напруга на фоторезисторі зменшується (напруга джерела струму постійна).

23. Внаслідок плавлення льоду (під водою і над водою) форма і розміри айсберга змінюються. Змінюється положення центра мас айсберга і положення точки прикладання сили Архімеда, айсберг може стати нестійким.

24. $R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow \rho = \frac{RS}{l}$. Омметр потрібен для визначення опору реостата, штанген-

циркуль – для визначення діаметру дроту ($S = \pi d^2 / 4$) (потрібно порахувати кількість витків дроту в реостаті N і поміряти довжину їх намотки l_1 , $d = l_1 / N$) і діаметра намотки витків на реостат D (враховуючи діаметр дроту) (для визначення довжини дроту реостата $l = N\pi D$).

25. Оскільки струм змінюється, визначимо, за графіком, закон його зміни. $I = I_0 - at = 6 - 0,4t$. Для нескінченно малого інтервалу часу (можна струм вважати постійним) визначимо кількість теплоти, що виділяється у провіднику $dQ = I^2 R dt$,

проінтегруємо цей вираз. $Q = \int dQ = \int_0^{15} (6 - 0,4t)^2 R dt = R \int_0^{15} (36 - 4,8t + 0,16t^2) dt =$
 $= R(36t - 2,4t^2 + 0,16t^3 / 3) \Big|_0^{15} = 900 \text{ Дж.}$

27. Див. 8 клас, № 22.

28. Маємо збалансований місток Уїтстона $I_1 = 0$. Плечі містка однакові $I_2 = I_3$. Опір містка дорівнює R , опір всієї ділянки кола $R/2$. Тоді: $I = 2I_4 = 4I_2 = 4I_3$.

29. Див. 8 клас, № 29. Швидкість верхньої дошки відносно нижньої ($v_1 + v_2$) вправо. Швидкість вісі циліндра 3 відносно нижньої дошки $(v_1 + v_2)/2$ вправо. Тоді: швидкість вісі циліндра 3 відносно Землі $v_3 = v_2 - (v_1 + v_2)/2 = 1 \text{ м/с}$, вліво.

30. Див. 8 клас, № 30.

10 клас

3. З графіка: при $t_1 = 0$, $x_1 = -10 \text{ м}$; при $t_2 = 5 \text{ с}$, $x_2 = 15 \text{ м}$. Оскільки тіло не змінювало напрям руху, шлях дорівнює переміщенню $S = x_2 - x_1 = 25 \text{ м}$, $v_c = S/t_2 = 5 \text{ м/с}$.

5. Земля діє на всі тіла, що мають масу.

7. За третім законом Ньютона сили пружності пружин однакові.

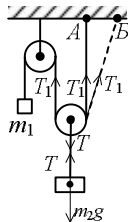
8. Найлегше живеться на екваторі, оскільки там найменше g (прискорення вільного падіння) і відповідно найменша вага тіл у рівновазі.

9. Усі тіла впадуть одночасно, оскільки їх початкова швидкість по вертикалі однако-
ва.

11. Усі ріжучі інструменти служать для руйнування тіл. Тіло руйнується при виник-
ненні в тілі механічної напруги, що дорівнює межі міцності для даного матеріалу.
Механічна напруга виникає при дії інструмента на тіло $\sigma = F / S$. Якщо інструмент
добре заточений (S контакту мала) тоді механічна напруга при даній силі F велика.

12. Якщо мотузку у точці A сили, що діють на рухомий блок, ском-
пенсовуються. $T_1 + T_1 = T$. Якщо мотузку закріпити у точці B ,

$|\overline{T_1} + \overline{T_1}| < T$, тобто блок почне рухатись донизу.



13. Силу, з якою м'яч діє на руки баскетболіста, можна зменшити, тільки збільшую-
чи час взаємодії (зміна імпульсу м'яча постійна, м'яч має зупинитись). Тобто баске-
тболіст користується другим законом Ньютона $\overline{F}\Delta t = \Delta \overline{p}$.

14. Для побудови нового графіка необхідно розглянути всі ділянки процесу.
 $1-2$ – ізохорний, $P \uparrow, T \uparrow$; $2-3$ – ізотермічний, $P \downarrow, V \uparrow$; $3-4$ – ізохорний, $P \uparrow, T \uparrow$;
 $4-1$ – ізобарний, $V \downarrow, T \downarrow$.

16. $U_3 = I_3 R_3 = U_2 = I_2 R_2 \Rightarrow I_2 = I_3 R_3 / R_2 = I_3$.

$I_1 = I_2 + I_3 = 2I_3, U_3 = I_1 R_1 = 2I_3 R_1 = 8 \text{ В}$.

17. Тиск повітря в кімнаті і надворі однаковий, оскільки кімната не закрита герме-
тично.

18. Робота сили N дорівнює нулю, оскільки $\alpha = 90^\circ$, а $A_N = N \cdot S \cdot \cos \alpha = 0$. Робота
сили $F_{\text{тр}}$ від'ємна, оскільки $\alpha = 180^\circ$. Робота сили тяжіння додатна, оскільки $\alpha < 90^\circ$.
Тіло збільшує свою швидкість, це означає, що робота всіх сил над тілом додатна.

$A_{\text{тяж}} > |A_{\text{тр}}|$

19. У верхній точці траєкторії швидкість тіла дорівнює нулю.

20. З графіку визначимо силу пружності, що діє на візочок при $\Delta x = 4 \text{ см}$,
 $F_{\text{пр}} = 0,5 \text{ Н}$. По горизонталі візочок рухається тільки під дією сили пружності.

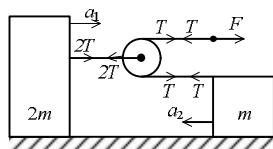
$F_{\text{пр}} = ma \Rightarrow a = F_{\text{пр}} / m = 2,5 \text{ м/с}^2$.

21. $\frac{lS\rho v}{F} = \frac{gV\rho v}{gF} = \frac{v}{g} = \frac{at}{g} = t$.

22. Оскільки у початковий момент тіла нерухомі, напрям руху тіла v і напрям сили F співпадають. Запишемо другий закон Ньютона у проекції на вісь OX , напрям якої співпадає з напрямом сили і швидкості $F\Delta t = \Delta p = p_k - p_0 = p_k = mv$. Оскільки сила змінюється з часом лінійно, можна взяти середню силу за перші 2 с руху або скористатись тим, що імпульс сили $F\Delta t$ чисельно дорівнює площі під графіком $S_{\text{пл}}$ залежності сили від часу. Тоді, $F\Delta t = S_{\text{пл}} = mv$. $v = S_{\text{пл}} / m = 2$ м/с.

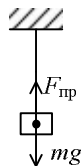
23. При збільшенні температури води (каструлі): 1. Зменшується потужність теплопередачі від плитки до кастрюлі; 2. Збільшуються втрати тепла в оточуюче середовище (обидві величини прямо пропорційні різниці температур).

24. Зобразивши сили, що діють на тіла системи, запишемо другий закон Ньютона для обох тіл. $2ma_1 = 2T(1)$, $ma_2 = T(2)$. Поділивши 1 на 2, отримаємо $a_1 / a_2 = 1$.



25. Грім чуємо з запізненням, тому що $v_{\text{зв}} \ll v_{\text{світла}}$. Грім чуємо довго, тому що розмір блискавки великий і час, за який звук доходить до спостерігача від різних ділянок блискавки сильно відрізняється. Блискавку бачимо дуже короткий час, тому що швидкість світла величезна (час проходження світла до спостерігача від різних ділянок блискавки практично однаковий), а процес пробією діелектрика (випромінювання світла) триває дуже малий час ($\sim 0,1$ с).

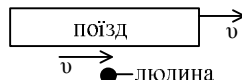
26. Розглянемо тягарець, що висить на гумці. $F_{\text{пр}} = mg = k\Delta x \Rightarrow m/k = \Delta x / g$ (1). Період вертикальних коливань тягарця на гумці визначається за формулою $T = 2\pi\sqrt{m/k}$. Для визначення періоду потрібно знати величину m/k , яку ми можемо знайти, визначивши видовження гумки Δx , на якій висить тягарець (див. рівняння (1)). Для цього достатньо лінійки.



27. Густина газу не зміниться, оскільки не змінюється маса газу $\rho = \rho_0 = m/V$. Тиск газу визначимо за основним рівнянням МКТ: $P_0 = \frac{1}{3}m_0n\bar{v}^2$; $P = \frac{1}{3}m_0n(2\bar{v})^2 = 4P_0$.

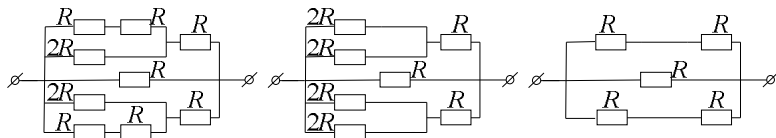
28. Під час падіння банки повітря в ній стає невагомим, зникає сила Архімеда. У нерухомій банці горіння підтримується киснем, який переноситься до області горіння конвективними потоками, що виникають як наслідок дії сили Архімеда на розігріті шари повітря. У падаючій банці відсутні конвективні потоки, доступ кисню відбувається тільки завдяки дифузії, цього дуже мало.

29. Під час руху поїзда, шари повітря, які знаходяться біля нього, рухаються практично зі швидкістю поїзда. Якщо людина стоїть на відстані 1–2 м від поїзда, можна вважати, що між людиною і поїздом повітря рухається дуже швидко, а за людиною майже нерухоме. Тобто між людиною і поїздом статичний тиск повітря на $\rho v^2 / 2$ (ρ – повітря, v – повітря) менший ніж за людиною (це

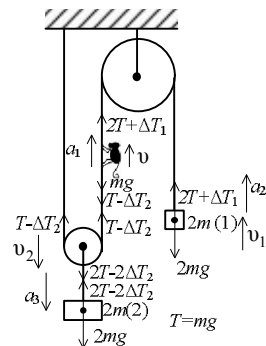


випливає з рівняння Бернулї). На людину діє різниця сил тиску $\Delta F = (\rho v^2 / 2) S$ (S – площа лобового перерізу людини), яка напрямлена в бік поїзда.

30. Розрахунок електричного кола можна провести, через наступні еквівалентні кола.



31. Див. 8 клас, № 30. Розглянемо інтервал часу, протягом якого мавпа змінює свою швидкість, одночасно змінюють швидкість і інші тіла. Для збільшення швидкості мавпа збільшує натяг мотузки зверху на ΔT_1 (її прискорення a_1 напрямлене вгору), відповідно зростає сила натягу мотузки на тіло $2m(1)$ (те, що праворуч, зверху), яке починає рухатись вгору з прискоренням a_2 . Оскільки, тіло $2m(1)$ рухається вгору прискорено, тіло $2m(2)$ почне так само рухатись прискорено a_3 вниз, це означає, що натяг мотузки під мавпою має зменшитись на ΔT_2 . Запишемо другий закон Ньютона для всіх тіл. Мавпа: $2T + \Delta T_1 - mg - (T - \Delta T_2) = ma_1$ (1).



Тіло $2m(1)$: $2T + \Delta T_1 - 2mg = 2ma_2$ (2). Тіло $2m(2)$: $2mg - (2T - 2\Delta T_2) = 2ma_3$ (3). $a_2 = 2a_3$ (4) – враховано зв'язок між рухом тіл. Розв'язавши систему рівнянь (1 – 4) і врахувавши, що $T = mg$, отримаємо: $a_1 = 5a_3 = 5a_2/2$. Врахувавши, що $v = a_1 t$, $v_2 = a_3 t$, $v_1 = a_2 t$ (t – час розгону), отримаємо: $v_2 = v/5$; $v_1 = 2v/5$.

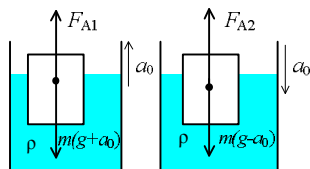
32. Оскільки, сума зовнішніх сил на пластину дорівнює нулю, центр мас системи залишиться нерухомим. Пара сил F створює момент сил на пластину, тобто пластину почне обертатися навколо нерухомого центра мас.

33. Зупинити горіння тіла, означає зменшити доступ кисню в область горіння. Вода в області горіння перетворюється у пару, яка оточує область горіння, що і зменшує доступ кисню. Гаряча вода швидше випарується за холодну.

34. Див. 8 клас, № 22.

35. $\frac{1}{F} = (n-1) \Rightarrow \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$, де: $n = n_{\text{л}} / n_{\text{серед.}}$ – відносний показник заломлення лінзи.

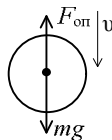
36. Якщо перейти у систему відліку, зв'язану з посудиною, тіло стане нерухомим. В цій СВ, щоб користуватись законами Ньютона, можна ввести або сили інерції, або додаткове гравітаційне поле. Введемо



додаткове гравітаційне поле (див. мал.). Для всіх випадків запишемо умову рівноваги: $F_A = mg = \rho g V_{\text{вп}}$ (посудина нерухома). 1) $F_{A1} = \rho(g + a_0)V_{\text{вп1}} = m(g + a_0)$ – рух вгору. 2) $F_{A2} = \rho(g - a_0)V_{\text{вп2}} = m(g - a_0)$ – рух вниз.

Зрозуміло, що $V_{\text{вп}} = V_{\text{вп1}} = V_{\text{вп2}}$ (об'єм витісненої рідини), тобто глибина занурення не зміниться. $F_{A1} > F_A > F_{A2}$.

37. Швидкість краплини зростає, доки сила тяжіння не стане дорівнювати силі опору повітря, далі рух рівномірний.
 $mg = F_{\text{оп}} \Rightarrow \rho_v (4/3)\pi R^3 g = C_x \pi R^2 \rho_n v^2 / 2 \Rightarrow v \sim \sqrt{R}$.



38. У всіх випадках закон збереження імпульсу запишеться однаково: $mv = (m + M)u$.

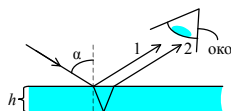
39. Див. 9 клас, № 29.

40. Див. 9 клас, № 30.

11 клас

3. Водяна пара, як і більшість газів, для видимого світла прозорі. У побуті досить часто водяну пару плутають з краплинками води (туману).

11. Колір тонких плівок людина бачить, як результат інтерференції (на сітківці ока) променів, що відбилися від зовнішньої (1) і внутрішньої (2) поверхонь плівки. Різниця ходу цих променів залежить від: товщини плівки h , кута падіння променів α і показника заломлення плівки.



12. Рівнодіяна сил, що діють на тіло, визначає прискорення тіла ($F_R = ma$ – другий закон Ньютона). Визначимо прискорення тіла на ділянках.

0 – 10 с: $a_1 = \Delta v_1 / \Delta t_1 = 40 / 10 = 4 \text{ м/с}^2$.

10 – 20 с: $a_2 = 0$.

20 – 40 с: $|a_3| = 40 / 20 = 2 \text{ м/с}^2$.

13. Кипіння приводить до неконтрольованого збільшення об'єму рідини за рахунок бульбашок.

15. Діод має односторонню провідність.

18. У короткозорі людини лінза ока має більшу оптичну силу, ніж око здорової людини. При зануренні у воду відносний показник заломлення n_v лінзи ока зменшується ($n_{\text{ока}} / n_{\text{повітря}} > n_{\text{ока}} / n_{\text{води}}$). $D = (n_v - 1)(1/R_1 + 1/R_2)$.

20. ЕРС індукції, що виникає в рухомому провіднику $\varepsilon = vBl$, не залежить від часу.

$I = \varepsilon / R = \text{const.}$

21. З закону Ома для замкнутого кола $I = \varepsilon / (R + r) \Rightarrow U = IR = \varepsilon - Ir$. Тобто: напруга на джерелі лінійно залежить від сили струму в колі.

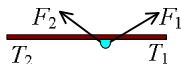
22. Колісна пара потяга, що рухається по рейках, еквівалентна провіднику, який ковзає по рейках в магнітному полі. Вольтметр показує ЕРС в рухомому провіднику $\varepsilon = vBl = U_x \Rightarrow v = U_x / Bl$.

$$23. \frac{Ima}{U} = \frac{IFq}{Uq} = \frac{Aq}{A} = q.$$

$$24. p = mv = mx' = m(8 - 4t).$$

25. Робота газу чисельно дорівнює площі під графіком процесу: $A = P_2 \Delta V_{31}$.

26. На краплину, окрім сили тяжіння, діють сили з боку дробини F_1 і F_2 . Ці сили, за третім законом Ньютона, чисельно дорівнюють силам поверхневого натягу, з якими краплина діє на дробину. Якщо $T_1 > T_2$, тоді: $F_2 > F_1$, оскільки при збільшенні температури коефіцієнт поверхневого натягу зменшується.



27. За першим законом термодинаміки $Q = \Delta U + A'$. У всіх випадках ΔU однакова, а робота газу $A' < 0$. Причому: $|A'_1| > |A'_2| > |A'_3|$.

28. Швидкість течії води у перерізі під точкою 4 найменша (оскільки площа перерізу потоку найбільша). З рівняння Бернуллі $P + \rho v^2 / 2 = \text{const}$ зрозуміло, що статичний тиск рідини під точкою 4 найбільший.

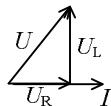
$$29. \text{ За законом Ома } U / I = z = \sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}.$$

$$30. T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}, \text{ оскільки наша система дуже близька до математичного маятника}$$

(l – відстань від точки підвісу до центра мас відра з водою). При витіканні води центр мас спочатку опускається, а потім, коли води стає мало, починає підніматись.

31. При переході корабля у морську воду його глибина занурення трохи зменшується, відповідно зменшується і площа лобового перерізу (S) корабля. Сила опору, що діє з боку води (ρ) на корабель ($F = c_x \cdot S \rho v^2 / 2$), не зміниться, оскільки площа лобового перерізу корабля зменшиться у стільки разів, у скільки збільшиться густина води.

32. На малюнку зображено діаграму напруг для RL ділянки кола.



33. Кількість теплоти, яку віддає комбінезон в навколишнє середовище, визначається законом теплообміну Ньютона $Q = K(t_{\text{комб}} - t_{\text{серед}})t$. У першого полярника різни-

ця температур більша, відповідно його комбінезон віддає більше теплоти, його комбінезон холодніший.

34. Струм в анодному колі тріода зникає при певному, від'ємному відносно катода, потенціалі на сітці. Тобто, щоб зник струм в колі, сітка повинна мати негативний заряд. Оскільки, сітка і куля, що під'єднана до неї, нейтральні, то від'ємний заряд може з'явитись на сітці тільки за умови, що куля (внаслідок явища електростатичної індукції) отримує позитивний заряд.

35. Наявність каналізації зменшує кількість води на поверхні ґрунту, це приводить до зменшення кількості води, що випаровується за рахунок внутрішньої енергії ґрунту і повітря. Наявність будівель приводить до зменшення швидкості вітру біля поверхні Землі, а це зменшує інтенсивність випаровування.

36. Див. 8 клас, № 22.

37. Див. 8 клас № 29, 9 клас № 29.

38. Див. 10 клас № 31.

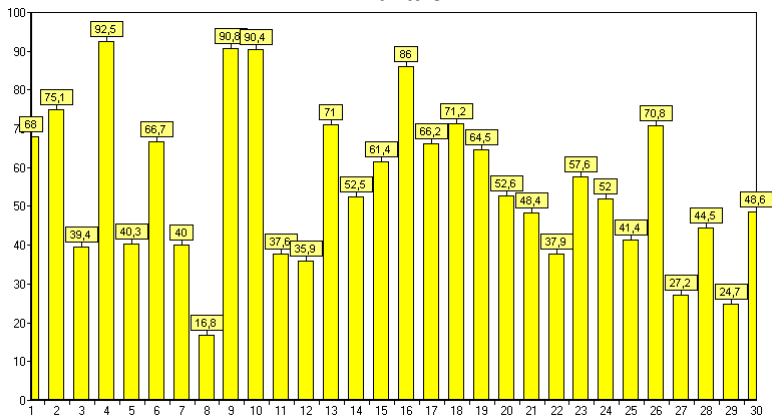
39. Збільшення мікроскопа $\Gamma = d_0 \Delta / (F_{об} F_{ок})$, де $d_0 = 25$ см, $\Delta \approx 30$ см – відстань між лінзами. Тобто: чим менші $F_{об}$ і $F_{ок}$, тим краще. Для телескопа $\Gamma = F_{об} / F_{ок}$. Чим більше $F_{об}$ і чим менше $F_{ок}$, тим краще.

40. Під дією сили тяжіння швидкість струменя води при віддалені від крану зростає, відповідно зменшується радіус струменя (з рівняння неперервності). Оскільки, сили поверхневого натягу завжди прагнуть зменшити площу поверхні рідини (її поверхневу енергію), рідина починає ділитись на окремі краплі.

ДОДАТКИ

Розподіл залежності кількості учасників, які правильно розв'язали задачу, %

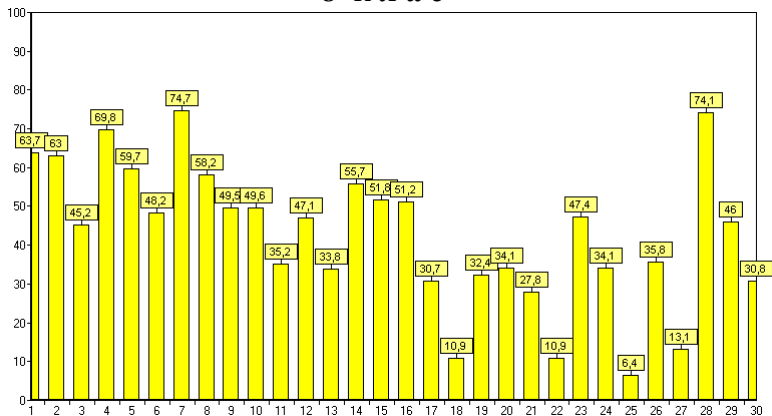
7 клас



Середній бал – 82,2.

Кількість учасників – 33 070

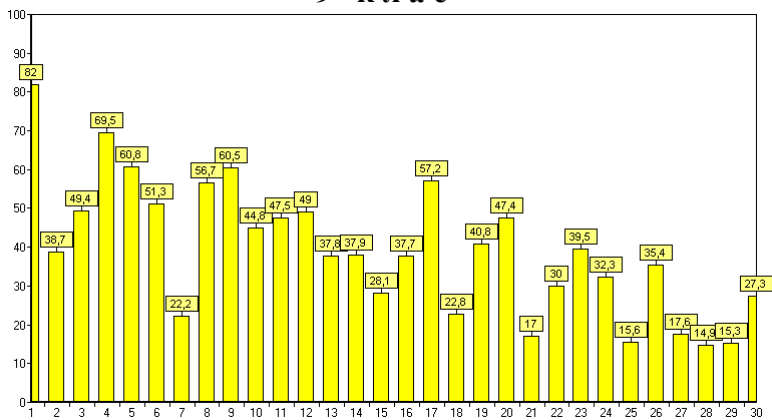
8 клас



Середній бал – 62,1.

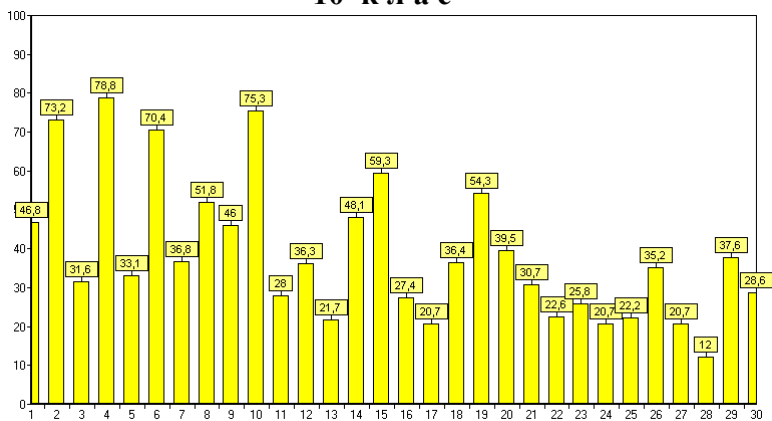
Кількість учасників – 35 637

9 клас



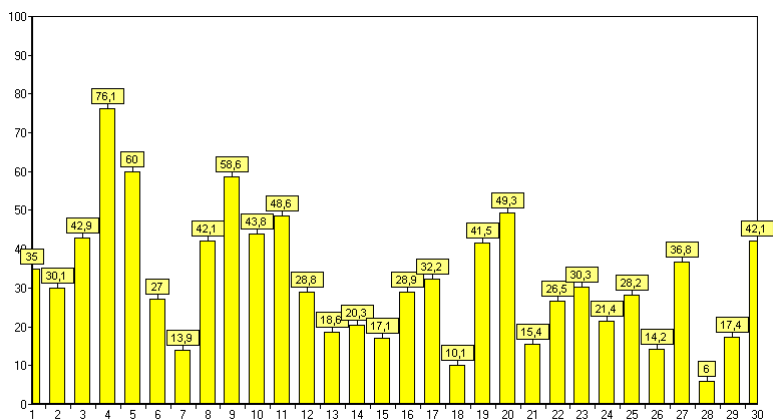
Середній бал – 56,5. Кількість учасників – 36 334

10 клас



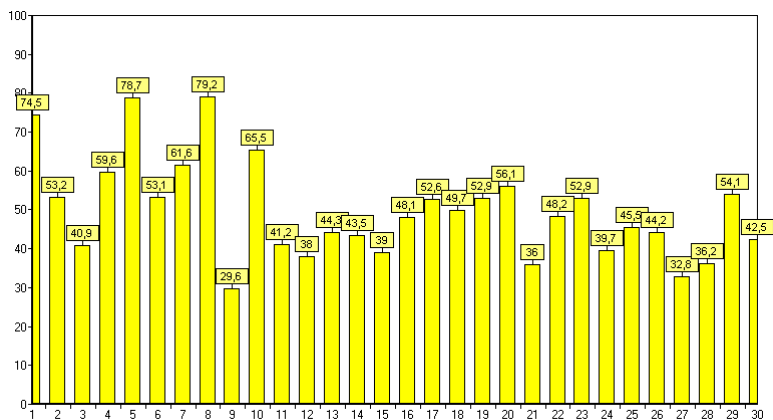
Середній бал – 55,7. Кількість учасників – 24 544

10 спецклас



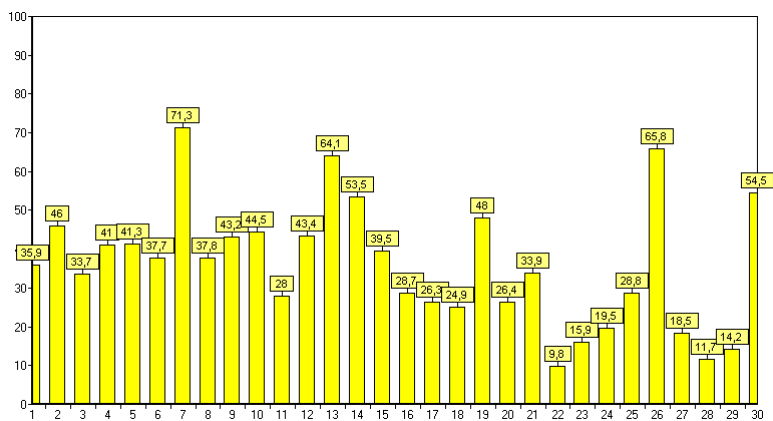
Середній бал – 46,7. Кількість учасників – 954

11 клас



Середній бал – 73,4. Кількість учасників – 21 146

11 спецклас



Середній бал – 53,5.

Кількість учасників – 942

ЗАЯВКА

На участь у Всеукраїнському фізичному конкурсі „Левеня–2014”
від _____

(повна назва школи)

У нашій школі бажають взяти участь у конкурсі „Левеня–2014” _____ осіб. Просимо вислати нам завдання для учасників

Клас (звичайний або спеціалізований)	мова	7	8	9	10	10Ф	11	11Ф
Кількість завдань	укр.							
	рос.							

Повна адреса школи:

(поштовий індекс – обов’язково)

(область, район)

(населений пункт)

(вулиця, номер будинку)

(назва школи)

Контактний тел. з кодом населеного пункту:

факс:

e-mail:

Координатор проведення конкурсу у школі:

(прізвище)

(ім’я)

(по батькові)

**Контактний тел. з кодом
населеного пункту:**

моб. тел.:

e-mail:

Підпис _____

ПОВІДОМЛЕННЯ

Благодійний фонд „Ліцей”

Установа банку: Філія АТ “Укрексімбанк”

Рахунок отримувача : 260030260560 МФО 325718

ЄДРПОУ 22360064

(прізвище, ім'я, по батькові, адреса платника)

Вид платежу	Дата	Сума
Благодійний внесок на проведення конкурсу “Левеня”		

Касир

Платник

ПОВІДОМЛЕННЯ

Благодійний фонд “Ліцей”

Установа банку: Філія АТ “Укрексімбанк”

Рахунок отримувача : 260030260560 МФО 325718

ЄДРПОУ 22360064

(прізвище, ім'я, по батькові, адреса платника)

Вид платежу	Дата	Сума
Благодійний внесок на проведення конкурсу “Левеня”		

Касир

Платник

ПРИМІТКА: Всі витрати на проведення конкурсу здійснюються за рахунок благодійних внесків учасників. Розмір благодійного внеску від 11 грн за одного учасника.

Докладніше читайте на сайті: <http://levenia.com.ua>

І н ф о р м а ц і й н е в и д а н н я

Міністерство освіти і науки України
Львівський фізико-математичний ліцей-інтернат
при Львівському національному університеті
імені Івана Франка

ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ФІЗИЧНИЙ КОНКУРС
“ЛЕВЕНЯ–2013”
Інформаційний вісник

Упорядники *А л е к с е й ч у к* Володимир Іванович
П е т р у н і в Микола Іванович

Редактор і коректор *Оксана Лутчин*
Технічний редактор *Леся Пелехата*

Підписано до друку з готових
діапозитивів 10.07.2013.
Формат 60 х 84 1/16. Папір офсет. Гарнітура Times.
Друк офсетний. Умов. друк. арк 2,91.
Обл.- вид. арк. 2,82. Наклад 170 000 прим.

Видавництво “Каменяр”, 79008, Львів, Підвальна, 3.
Свідоцтво Держ. реєстру: серія ДК, № 462.
Ел. адреса: vvd_kamenyar@mail.lviv.ua

Віддруковано ТЗОВ “Видавничий Дім ІНБУК”
79070 м. Львів, вул. Г. Хоткевича 14/117

Оргкомітет конкурсу “Левеня–2013”:

Володимир Алексейчук
Володимир Дзюбанський
Борис Кременський
Микола Петрунів
Олена Хоменко

Адреса оргкомітету:

79054, Львів, вул. Караджича, 29
Львівський фізико-математичний ліцей
тел./факс: (032) 240-17-02
тел.: (0322) 62-00-68
E-mail: levenia.lviv@gmail.com
[http:// levenia.com.ua](http://levenia.com.ua)

Директор ліцею **Мар’ян Добосевич**

Благодійний фонд “Ліцей”:

Філія АТ “Укрексімбанк”
рахунок отримувача 260030260560
МФО 325718
ЄДРПОУ 22360064

Виконавчий директор благодійного фонду “Ліцей”
Михайло Мурашук

Автор логотипу **Орест Бурак**