

Міністерство освіти і науки України

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

**ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ
ФІЗИЧНИЙ
КОНКУРС
„ЛЕВЕНЯ – 2004”**

Інформаційний вісник

**Львів
Каменяр
2004**

ББК 74.265.1-922

В85

УДК 372.853

Інформаційно-методичний вісник підготовлено оргкомітетом за підсумками Всеукраїнського фізичного конкурсу «Левеня – 2004» з його результатами та статистичним звітом як один з призів учасникам. Вісник допоможе вчителям, учням та їх батькам у підготовці до наступного конкурсу.

Директор ліцею **Мар'ян Добосевич**

Координатори конкурсу “Левеня – 2004”

Володимир Алексейчук

Раїса Кузик

Адреса оргкомітету:

29054, Львів, вул. Караджича, 29

Львівський фізико-математичний ліцей

Тел. (0322) 40-17-02, 62-00-68

Факс. (0322) 62-50-42

Е-mail: levenia@polynet.lviv.ua

<http://levenia.com.ua>

Директор благодійного фонду “Ліцей” **Михайло Мурашук**

Благодійний фонд “Ліцей”

Львівське відділення Укресімбанку

рахунок отримувача 260030260560

МФО 325718

ЗКПО 22360064

В 4306021200 – 30 Без оголошення
2004

ISBN5-7745-1046-8

© Львівський фізико-математичний ліцей, 2004

*Про свої здібності людина може довідатись
тільки тоді, коли спробує застосувати їх.
Сенека молодший*

Дорогі наші друзі, шановні батьки, вчителі, координатори конкурсу!

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України № 476 від 20. 08. 2003 р. “Про проведення Всеукраїнського фізичного конкурсу “Левеня” Львівським фізико-математичним ліцеєм при Львівському національному університеті імені Івана Франка” 4 квітня 2004 року було проведено черговий конкурс.

В цьому році, намагаючись розширити коло учасників, ми вперше запропонували конкурсантам завдання двох рівнів – для загальноосвітніх та для спеціалізованих шкіл чи класів, причому координатори самі визначали, завдання якого рівня вони обирають.

Підбивши підсумки, ми раді повідомити, що кількість учасників конкурсу знову зросла – в конкурсі взяло участь 8573 учні у 351 координаційному центрі в різних регіонах України.

Максимальний результат (150 балів) показало 8 учнів:

11 спецклас – *Мирончук О.*, фізико-математичний ліцей, м. Львів;

7 клас – *Панков О.*, ЗОШ № 88, м. Харків;

8 клас – *Лавров В.*, ЗОШ № 124, м. Донецьк;

8 клас – *Михалюк О.*, Довгинцівський ліцей, м. Кривий Ріг;

9 клас – *Мусихін О.*, ліцей інформ. технологій, м. Дніпропетровськ;

10 клас – *Дорофєєв Д.*, ЗОШ № 4, м. Ладижин;

10 клас – *Расторгуєва К.*, ЗОШ № 88, м. Харків;

10 клас – *Чуб О.*, ЗОШ № 88, м. Харків.

Відмінний результат (для загальноосвітніх шкіл – більше 113 балів, для спеціалізованих – більше 105 балів) показали **903** учні.

Добрий результат (для загальноосвітніх шкіл – більше 93 балів, для спеціалізованих – більше 75 балів) показали **1633** учні.

Цей конкурс не зміг би відбутися без підтримки та допомоги батьків, вчителів і керівників шкіл на місцях; саме їх зацікавленість, талант та організаторські здібності протягом трьох років забезпечують успішні змагання учнів різних шкіл всієї України.

Особливі слова вдячності – до координаторів, зусиллями яких свято фізики було організоване для найбільшого числа учасників.

АР Крим учасників – 1460

Скрипченко Ольга Леонгардівна, методист, м. Сімферополь;

Малюгіна Наталія Георгіївна, методист ППО, м. Севастополь;

Вінницька обл. учасників – 218

Мадей Інна Володимирівна, вчитель фізики ЗОШ № 1, м. Козятин;

Володіна Інна Лазарівна, технічний ліцей, м. Вінниця;

Волинська обл. учасників – 324

Роїк Вікторія Іванівна, Волинське відділення МАН;

Жумик Лідія Володимирівна, вчитель фізики гімназії № 14, м. Луцьк;

Дніпропетровська обл. учасників – 436

Юдін Сергій Петрович, Дніпропетровський ліцей інформ. технолог.;

Марчук Володимир Маркович, вчитель фізики ліцею м. Жовті Води.

Донецька обл. учасників – 745

Вишнякова Світлана Петрівна, ЗОШ № 124, м. Донецьк;

Скляр Лариса Анатоліївна, вчитель фізики ЗОШ № 20, м. Донецьк;

Кочергіна Світлана Федорівна, ЗОШ № 24 м. Харцизьк;

Янковська Наталія Василівна, вчитель фізики Селідівської гімназії;

Бурлаєва Ліля Федорівна, вчитель фізики Старобешівської ЗОШ;

Грищенко Людмила Олександрівна, методист Петровського районного відділу освіти м. Донецька;

Житомирська обл. учасників – 39

Сичевський Юрій Володимирович, ЗОШ № 3 м. Новоград-Волинський;

Запорізька обл. учасників – 474

Антоненко Яна Юріївна, вчитель фізики ЗОШ № 3, м. Дніпрорудне;

Кононіхіна Ірина Іванівна, вчитель фізики гімназії м. Якимівка;

Білоус Світлана Юріївна, вчитель фізики ліцею №105, м. Запоріжжя;

Івано-Франківська обл. учасників – 187

Куриндаш Наталія Олександрівна, фіз.-тех. ліцей м. Івано-Франківськ;

Адамович Михайло Йосипович, Укр. гімназія м. Івано-Франківська;

Львівська обл. учасників – 1050

Шварц Данута Юліанівна, вчитель фізики гімназії, м. Самбір;
Чорний Ігор Федорович, вчитель фізики ЗОШ, с. Новий Ярчів;
Чирка Галина Федорівна, вчитель фізики ЗОШ, № 91 м. Львів;
Білик Марія Михайлівна, вчитель фізики ЗОШ, № 66 м. Львів;

Миколаївська обл. учасників – 356

Никитенко Ольга Василівна, гуманітарна гімназія № 2, м. Миколаїв;

Одеська обл. учасників – 518

Євдокімова Галина Юрївна, вчитель фізики ЗОШ № 86, м. Одеса.
Златов Сергій Іванович, вчитель фізики Рішельєвського ліцею.

Полтавська обл. учасників – 246

Юшко Людмила Володимирівна, ЗОШ № 26, м. Полтава;

Рівненська обл. учасників – 76

Желюк Олег Миколайович, природничий фіз.-мат. ліцей, м. Рівне;

Сумська обл. учасників – 872

Казбан Тетяна Леонорівна, вчитель фізики гімназії № 1, м. Суми;
Шульга Ірина Борисівна, вчитель фізики гімназії, м. Охтирка;
Северин Віктор Миколайович, вчитель фізики ЗОШ, № 2 м. Шостка.

Харківська обл. учасників – 1034

Белкіна Лариса Дмитрівна, вчитель фізики ЗОШ, № 88 м. Харків;
Гельфгат Ілля Маркович, вчитель фізики фіз.-мат. ліцею № 27;
Ткакішак Оксана Анатоліївна, НВК № 3, м. Первомайський;

Чернівецька обл. учасників – 213

Пшенічка Пауль Францович, фіз.-мат. ліцей м. Чернівці;

Наш наступний конкурс – 17 квітня 2005 року.

Запрошуємо до участі всіх бажаючих. Про умови участі в конкурсі можна довідатися за адресою:

<http://levenia.com.ua>
levenia@polynet.lviv.ua

тел. 8(0322) 40 17 02 8(0322) 62 00 68
факс 8(0322) 62 50 42

УМОВИ ЗАДАЧ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ФІЗИЧНОГО КОНКУРСУ „ЛЕВЕНЯ – 2004”

7 клас

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 отримувеш авансом 30 балів;
- серед запропонованих варіантів відповідей є лише один правильний;
- користуватись калькулятором дозволено;
- категорично заборонено користуватись 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. Чим відрізняється речовина в різних агрегатних станах?

А: частинками; **Б:** розташуванням частинок; **В:** рухом частинок;

Г: рухом, розташуванням і взаємодією частинок; **Д:** взаємодією частинок.

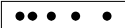
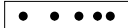
2. Яке твердження найточніше пояснює явище дифузії?

А: тіла складаються з частинок; **Б:** тіла складаються з молекул;

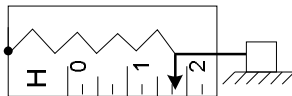
В: частинки, з яких складаються тіла, хаотично рухаються;

Г: частинки, з яких складаються тіла, взаємодіють між собою;

3. На рисунку точками відмічені через рівні інтервали часу положення тіла, що рухається вправо. В якому випадку швидкість тіла зростає?

А:  **Б:**  **В:**  **Г:**  **Д:** 

4. Під дією пружини динамометра тіло рухається по поверхні стола. Який із записів показів динамометра є найбільш точним?



А: 1,5 Н;

Б: 1,55 Н;

В: 1,75 Н;

Г: 2 Н.

5. Яким приладом вимірюють атмосферний тиск?

А: динамометром;

Б: манометром;

В: барометром;

Г: термометром;

Д: ареометром.

6. З якою метою в сучасних літаках під час польоту на великій висоті знижують тиск порівняно з нормальним атмосферним тиском?

А: для більшого комфорту пасажирів; **Б:** для зменшення маси літака з метою економії палива; **В:** для зменшення надлишкового тиску всередині літака порівняно з зовнішнім атмосферним тиском; **Г:** для зменшення маси повітря в салоні з метою зниження витрат енергії на опалення; **Д:** так захотілось конструктору.

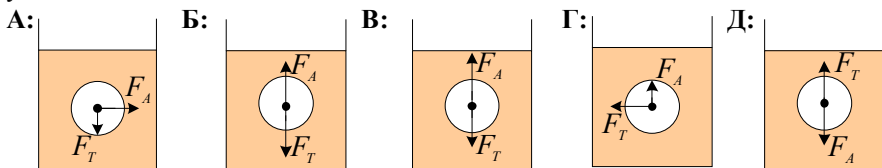
7. Площа малого поршня гідравлічного пресу – 10 см^2 , на нього діє сила 200 Н . Площа великого поршня – 200 см^2 . Яка сила діє на цей поршень, якщо прес перебуває в рівновазі?

А: 10 Н ; **Б:** 40 кН ; **В:** 40 Н ; **Г:** $0,4 \text{ кН}$; **Д:** 4 кН .

8. Під поверхню води занурили однакові кульки з льоду (1), сталі (2) і корка (3). Як вони почнуть рухатись, якщо їх відпустити? (а – залишиться на місці, б – потоне, в – спливе)

А: 1 – а, 2 і 3 – б; **Б:** 1 – а, 2 – б, 3 – в; **В:** 1, 2, 3 – в;
Г: 2 і 3 – в, 1 – а; **Д:** 2 – б, 1 і 3 – в.

9. На якому малюнку правильно показано сили, що діють на соснову кулю у воді?



10. Визначте величину і напрям рівнодійної сил, що діють на тіло ($F_1 = F_2 = 10 \text{ Н}$, $F_3 = 5 \text{ Н}$).

А: 15 Н , вправо; **Б:** 1 Н , вправо; **В:** 5 Н , вліво;
Г: 15 Н , вліво; **Д:** 5 Н , вправо.



Завдання 11–20 оцінюються чотирма балами

11. Переведіть в систему СІ [кг, м, с]: 72 км/год ; 20 л ; 2 г/см^3 .

А: 20 м/с , 2 м^3 , 200 кг/м^3 ; **Б:** 20 м/с , $0,02 \text{ м}^3$, 2000 кг/м^3 ; **В:** $7,2 \text{ м/с}$, $0,2 \text{ м}^3$, 20 кг/м^3 ; **Г:** 200 м/с , $0,02 \text{ м}^3$, 2 кг/м^3 ; **Д:** 2 м/с , $0,002 \text{ м}^3$, 2000 кг/м^3 .

12. Маса кубика зі стороною 1 см дорівнює 10 г . Яка маса кубика, зробленого з того самого матеріалу, зі стороною 2 см ?

А: 20 г ; **Б:** 40 г ; **В:** 60 г ; **Г:** 80 г ; **Д:** 100 г .

13. Вертоліт рівномірно піднімається вгору. Яка траєкторія руху точки на кінці лопасті гвинта вертольоту в системі відліку, зв'язаній з корпусом вертольоту?

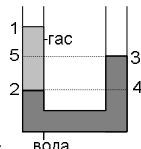
А: точка; Б: пряма; В: коло; Г: гвинтова лінія; Д: еліпс.

14. Човен пливе за течією річки. Яка швидкість човна відносно берега річки, якщо швидкість човна відносно води 1,5 м/с, а швидкість течії – 0,5 м/с?

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

15. На яких рівнях тиск рідини в сполучених посудинах однаковий?

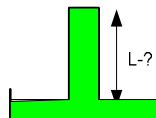
А: 1 і 2; Б: 2 і 3; В: 3 і 4; Г: 3 і 5; Д: 2 і 4.



16. Чим менша густина тіла (при $m = \text{const}$) у порівнянні з густиною рідини, тим:

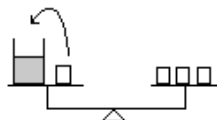
А: тіло глибше занурюється в воду; Б: менша виштовхувальна сила; В: більша частина тіла знаходиться над водою; Г: менша сила тяжіння тіла; Д: легше втопити тіло.

17. Трубка, що запаяна з одного кінця і відкрита з другого, повністю заповнена ртуттю і занурена відкритим кінцем у посудину з ртуттю. При якій довжині трубки ртуть почне перетікати в посудину? Атмосферний тиск – 1 атм.



А: 10 см; Б: 50 см; В: 60 см; Г: 80 см; Д: в жодному наведеному випадку.

18. На одній шальці терезів стоїть склянка з водою і поруч гири. Терези зрівноважені. Гирю опускають у склянку з водою. 1) Чи порушиться рівновага терезів? 2) Яка шалька перетягне?

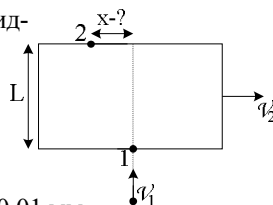


А: 1 – так, 2 – ліва; Б: 1 – так, 2 – права; В: 1 – ні; Г: 1 – залежить від густини гири; Д: 1 – залежить від атмосферного тиску.

19. Під дією сили 100 Н тіло перемістилось у напрямі дії сили на 10 м за 10 с. Визначити потужність сили при цьому переміщенні.

А: 10 Вт; Б: 100 Вт; В: 1000 Вт; Г: 10000 Вт; Д: 0 Вт.

20. Прямокутна коробка рухається рівномірно з швидкістю $v_2 = 10$ м/с. Куля, що летить із швидкістю $v_1 = 100$ м/с, пробиває два отвори (1, 2) в стінках коробки. На скільки зміщені ці отвори (X), якщо ширина коробки $L = 1$ м. Швидкість кулі постійна.

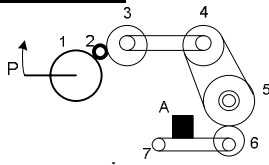


А: 10 см; Б: 1 см; В: 1 мм; Г: 0,1 мм; Д: 0,01 мм.

Завдання 21–30 оцінюються п'ятьма балами

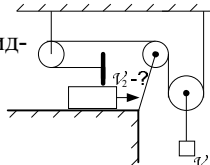
21. В якому напрямку почне рух тіло *A*, та як почне обертатись шестерня 6, якщо ручку *P* повертати за годинниковою стрілкою?

- А:** вліво; за годинниковою стрілкою; **Б:** вліво; проти годинникової стрілки; **В:** вправо; за годинниковою стрілкою; **Г:** вправо; проти годинникової стрілки; **Д:** правильна відповідь відсутня.



22. У системі, зображеній на рисунку, перше тіло має швидкість $v_1 = 4$ м/с. Яка швидкість другого тіла v_2 ?

- А:** 1 м/с; **Б:** 2 м/с; **В:** 4 м/с; **Г:** 8 м/с; **Д:** 16 м/с.

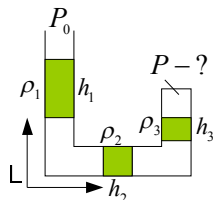


23. Ліфт, у якому важке тіло висить на пружині, рухався рівномірно. Розтяг пружини збільшується. Це означає, що ліфт змінив характер руху і зараз:

- А:** гальмує, рухаючись вниз; **Б:** розганяється, рухаючись вниз; **В:** зупинився; **Г:** гальмує, рухаючись вверх.

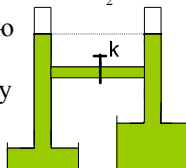
24. У фігурній трубці містяться стовпчики рідини і газу (див. рис.). Визначіть тиск газу *P*. (атмосферний тиск P_0).

- А:** $P = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$; **Б:** $P = P_0 + \rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_2$; **В:** $P = P_0 + \rho_1 g h_1 + \rho_3 g h_3$; **Г:** $P = P_0 + \rho_1 g h_1 - \rho_3 g h_3$; **Д:** $P = P_0 + \rho_1 g h_1 - \rho_2 g h_2 - \rho_3 g h_3$.



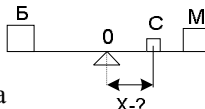
25. Дві закриті зверху пробірки з'єднано тоненькою трубкою з краном *K*. Система перебуває у рівновазі, рівні води в трубках і посудинах показано на рисунку. В якому напрямку потече рідина, якщо відкрити кран?

- А:** вліво; **Б:** вправо; **В:** не потече; **Г:** залежить від зовнішнього тиску; **Д:** залежить від температури.



26. Де б ви шукали Полярну зірку, якби знаходились на екваторі?

- А:** В точці зеніту (над головою); **Б:** На висоті 45° над горизонтом; **В:** На горизонті; **Г:** На висоті, що дорівнює географічній довготі місця спостереження; **Д:** На сході.

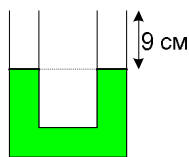


27. Мати (*M*) з батьком (*B*) вирішили погойдати сина (*C*) на гойдалці. На якій відстані від центру (*O*) гойдалки треба посадити сина масою 20 кг, щоб вона була у рівновазі? Маса батька і матері відповідно 70 і 60 кг. Довжина всієї гойдалки – 4 м.

- А:** 0,5 м; **Б:** 2 м; **В:** 1 м; **Г:** 1,5 м; **Д:** 1,3 м.

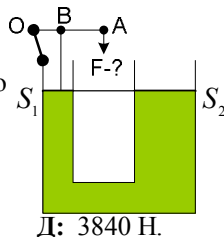
28. Вода на 9 см не доходить до верхнього краю U-подібної трубки постійного перерізу. В ліве коліно трубки потроху доливають гас ($\rho = 800 \text{ кг/м}^3$). При якій висоті стовпа гасу рідина почне витікати з трубки?

А: 7,2 см; Б: 9 см; В: 15 см; Г: 18 см; Д: 27 см.



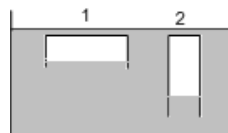
29. На рисунку зображено гідравлічний прес, де дію на малий поршень ($S_1 = 1,2 \text{ см}^2$) здійснюють за допомогою важеля OA . Яку силу F необхідно прикласти до ручки важеля, щоб на більший поршень ($S_2 = 60 \text{ см}^2$) діяла сила 49 кН. ($OA=20 \text{ см}$; $BA=15 \text{ см}$)

А: 60 Н; Б: 120 Н; В: 240 Н; Г: 560 Н; Д: 3840 Н.



30. Дві посудини, однакові за об'ємом та масами, відкритими кінцями вниз занурюють у воду. Порівняйте сили, які необхідно прикласти, щоб утримати під водою широкую посудину і вузьку. Якщо посудини поставити дном на воду, вони тонуть.

А: $F_1 > F_2$; Б: $F_1 < F_2$; В: $F_1 = F_2$; Г: залежить від рідини.

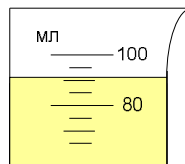


8 клас

Завдання 1–10 оцінюються трьома балами

1. На рисунку показана частина мензурки з наливою в неї рідиною. Який об'єм рідини в мензурці з врахуванням похибки його вимірювання?

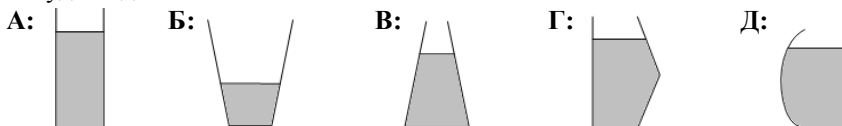
А: 85 мл; Б: 90 мл; В: $(95 \pm 5) \text{ мл}$;
Г: $(90 \pm 5) \text{ мл}$; Д: $(85 \pm 5) \text{ мл}$.



2. В якій рідині потоне дубовий брусок? Густини: дуба – 700 кг/м^3 ; води – 1000 кг/м^3 ; гасу – 800 кг/м^3 ; спирту – 800 кг/м^3 ; бензину – 710 кг/м^3 ;

А: в воді; Б: в гасі; В: в спирті; Г: в бензині; Д: у всіх рідинах плаває.

3. В якій з посудин густина рідини найбільша, якщо тиск рідин на дно посудин однаковий?



4. Який висновок про будову речовини можна зробити, спостерігаючи явище дифузії?

А: молекули всіх речовин нерухомі; **Б:** молекули всіх речовин неперервно рухаються в одну і ту саму сторону; **В:** молекули всіх речовин рухаються неперервно і хаотично; **Г:** швидкість руху молекул не залежить від температури; **Д:** молекули рухаються тільки в рідинах і газах.

5. В якому випадку енергія від одного тіла до другого передається тільки за рахунок теплового випромінювання?

А: смаження яєчні на гарячій сковороді; **Б:** нагрівання повітря в кімнаті від радіатора центрального опалення; **В:** нагрівання шин автомобіля при гальмуванні; **Г:** нагрівання поверхні Землі Сонцем.

6. Який фізичний параметр визначається кількістю теплоти, необхідною для нагрівання речовини масою 1 кг на 1°C ?

А: питома теплота згорання; **Б:** питома теплота пароутворення;
В: питома теплота плавлення; **Г:** питома теплоємність;
Д: теплоємність.

7. Що змінилося на ділянці електричного кола, якщо увімкнений послідовно з резистором амперметр показує збільшення сили струму?

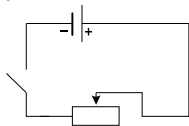
А: збільшився опір резистора; **Б:** зменшилась напруга; **В:** збільшилась напруга або зменшився опір; **Г:** збільшився опір або зменшилась напруга; **Д:** зменшився амперметр.

8. Яке з наведених тверджень (гіпотез) пояснює явище електризації тертям?

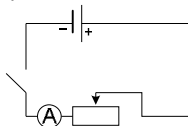
А: тіла віддають електрони; **Б:** тіла заряджаються позитивно;
В: в тілах виникають позитивні і негативні заряди; **Г:** одне тіло віддає електрони, друге – стільки ж їх отримує; **Д:** тіла заряджаються негативно.

9. В якому випадку схема електричного кола ліхтарика зображена правильно?

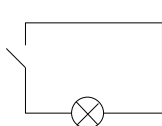
А:



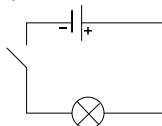
Б:



В:



Г:



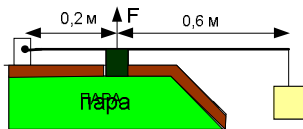
10. Потужність електродвигуна – 3кВт, а сила струму в ньому – 12 А. Яка напруга на виводах двигуна?

А: 36 В; **Б:** 0,25 В; **В:** 250 В; **Г:** 360 В; **Д:** 220 В.

Завдання 11–20 оцінюються чотирма балами

11. На рисунку зображено запобіжний клапан. Пара тисне на клапан з силою $F=360$ Н. Який найменший вантаж необхідно підвісити до важеля, щоб він зрівноважив тиск пари? (Вагу клапана і важеля не враховувати).

A: 1,08 кН; **B:** 120 Н; **V:** 45 Н; **Г:** 90 Н; **Д:** 180 Н.

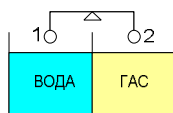


12. Чому людині в хутряній шубі взимку тепло?

A: тому що шуби дорого коштують; **B:** шуба має велику масу, тому в ній довше зберігається тепло; **V:** у хутрі між ворсинками багато повітря, яке має малу теплопровідність, що сприяє збереженню тепла; **Г:** хутро має здатність підвищувати температуру будь-якого тіла, що знаходиться всередині.

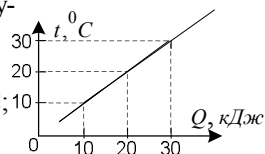
13. На терезах підвішені дві однакові металічні кульки. Чи порушиться рівновага, якщо 1 кульку опустити у воду, а 2 кульку – в гас?

A: не порушиться; **B:** переважить кулька 1;
V: переважить кулька 2; **Г:** залежить від атмосферного тиску.



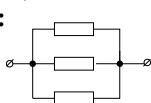
14. Експериментально досліджувалась зміна температури 0,5 кг рідини при її нагріванні. За отриманим графіком визначте питому теплоємність рідини.

A: 1 кДж/кг*°С; **B:** 0,5 кДж/кг*°С; **V:** 1,5 кДж/кг*°С; **Г:** 2 кДж/кг*°С; **Д:** 2,5 кДж/кг*°С.

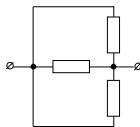


15. В якому випадку опір ділянки кола максимальний? (всі резистори однакові)

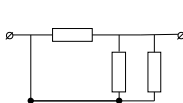
A:



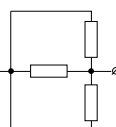
B:



V:



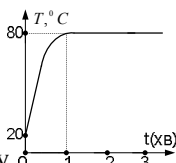
Г:



Д: у всіх випадках однаковий.

16. Каструлю з водою поставили на газову плиту. Газ горить постійно. Атмосферний тиск нормальний. Залежність температури води від часу зображено на графіку. Графік дозволяє зробити висновок, що:

A: теплоємність води змінюється з часом; **B:** через 1 хвилину вся вода випарувалась; **V:** при 80 °С вода віддає повітрю стільки тепла, скільки отримує від нагрівника; **Г:** через 1 хвилину вода закипіла.



17. Яке з перелічених тіл має певну температуру плавлення?

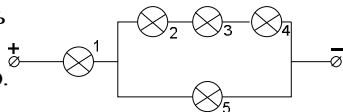
А: скло; **Б:** пластмаса; **В:** рубін; **Г:** смола; **Д:** жодне з них.

18. Олово плавиться при постійній температурі. Енергія, що підводиться до олова, йде на зміну:

А: енергії руху його частинок; **Б:** кінетичної енергії шматка олова;
В: енергії взаємодії його частинок; **Г:** потенціальної енергії шматка олова.

19. В колі всі лампи однакові. Яка з них горить найяскравіше?

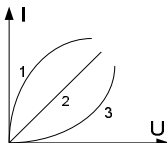
А: 1; **Б:** 2; **В:** 5; **Г:** 2, 3, 4; **Д:** всі однаково.



20. Експериментально досліджували виконання закону Ома для трьох різних елементів. На рисунку показано графіки залежності сили струму від напруги для цих елементів.

Згідно з графіками, закон Ома виконується:

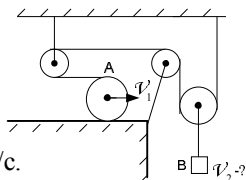
А: тільки для 1; **Б:** тільки для 2; **В:** тільки для 3;
Г: для всіх елементів; **Д:** не виконується для жодного.



Завдання 21–30 оцінюються п'ятьма балами

21. В механічній системі, зображеній на рисунку, циліндр *A* котиться без проковзування зі швидкістю $v_1 = 2$ м/с і намотує на себе нитку. Яка швидкість v_2 тягарця *B*?

А: 1 м/с; **Б:** 2 м/с; **В:** 4 м/с; **Г:** 8 м/с; **Д:** 16 м/с.



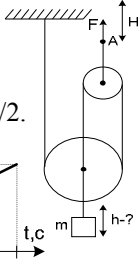
22. Як, за допомогою закону Архімеда експериментально визначити об'єм тіла? ($\rho_o > \rho_A$).

А: занурити тіло в мензурку з водою і визначити зміну рівня води;
Б: треба знати силу Архімеда; **В:** виміряти динамометром вагу тіла в повітрі та у воді, знайти їх різницю, потім розрахувати об'єм; **Г:** треба знати густину і масу тіла; **Д:** експериментально визначити об'єм неможливо.

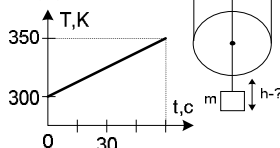
23. Під дією сили *F* точка *A* перемістилась на *H* (див. рисунок).

На скільки (*h*) перемістилось тіло *m*. Блоки і нитки невагомі.

А: $h = 3H/2$; **Б:** $h = 3H$; **В:** $h = 2H/3$; **Г:** $h = H/3$; **Д:** $h = H/2$.



24. На рисунку зображено графік нагрівання води. Визначити швидкість надходження тепла до води в цьому процесі. Маса води – 0,1 кг.

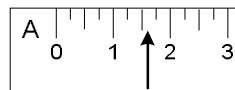


А: 420 Дж/с; **Б:** 21кДж/с; **В:** 350 Дж/с; **Г:** 4200 Дж/с; **Д:** 7000 Дж/с.

25. На рисунку зображено шкалу амперметра. За показами приладу, сила струму в колі рівна:

А: $(1,2 \pm 0,1)A$; Б: $1,15 A$; В: $(1,25 \pm 0,25)A$;

Г: $(1,5 \pm 0,25)A$; Д: $(1,5 \pm 0,5)A$.

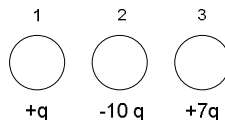


26. Заряджені провідні кульки мають однакові розміри.

Заряди кульок: $q_1 = +q$; $q_2 = -10q$; $q_3 = +7q$.

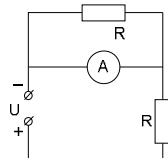
Яким стане заряд першої кульки, якщо нею спочатку торкнутись третьої кульки, а потім другої?

А: $-10q$; Б: $-9q$; В: $-4q$; Г: $-3q$; Д: $-2q$.



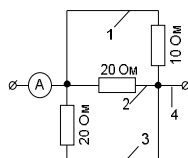
27. Визначити покази амперметра. $U=2 V$, $R=1 \Omega$, амперметр ідеальний.

А: $0,5 A$; Б: $1 A$; В: $2 A$; Г: $4 A$; Д: ∞ .



28. Який з дрітків в колі необхідно перерізати, щоб покази амперметра зменшились у 2 рази? Напруга на ділянці кола постійна.

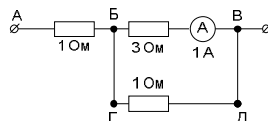
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: будь-який.



29. До яких точок на схемі потрібно під'єднати вольтметр, щоб він показав напругу 4 В?

А: до А і Б; Б: до А і В; В: до Б і В;

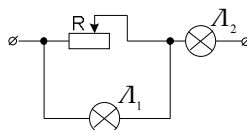
Г: до Б і Д; Д: це неможливо.



30. Дві однакові лампи увімкнені в коло, як показано на рисунку. Як зміниться розжарення ламп при переміщенні повзунка реостата вліво? Напруга постійна ($\uparrow$ —збільшиться, $\downarrow$ —зменшиться).

А: L_1 і $L_2 \downarrow$; Б: $L_1 \uparrow$, $L_2 \downarrow$; В: $L_1 \downarrow$, $L_2 \uparrow$; Г: L_1 і $L_2 \uparrow$;

Д: розжарення жодної з ламп не зміниться.



9 клас

Оцінювання завдань

Неспеціалізовані класи: завдання 1–10 – три бали;

11–20 – чотири бали; 21–30 – п'ять балів.

Спеціалізовані класи: завдання 11–20 – три бали;

21–30 – чотири бали; 31–40 – п'ять балів.

1. Які з наведених величин (1 – шлях; 2 – швидкість; 3 – переміщення; 4 – сила; 5 – імпульс; 6 – енергія) векторні?

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

2. Автомобіль двічі проїхав навколо Львова по кільцевій дорозі, довжина якої 80 км. Чому дорівнює: 1) шлях, пройдений автомобілем; 2) модуль його переміщення?

А: 160 км, 160 км; Б: 80 км, 0 км; В: 0 км, 160 км;
Г: 160 км, 0 км; Д: 160 км, 80 км.

3. Розмірність якої фізичної величини $(\text{кг} \cdot \text{м})/\text{с}^2$?

А: сили; Б: прискорення; В: швидкості; Г: імпульсу; Д: роботи.

4. Що є причиною прискореного руху тіла?

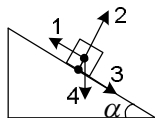
А: швидкість; Б: маса; В: сила; Г: імпульс; Д: енергія.

5. Рівнодійна сил, прикладених до тіла, дорівнює нулю. Як рухається тіло? Дайте найбільш повну відповідь.

А: перебуває в спокої; Б: рухається рівномірно прямолінійно або перебуває в спокої; В: рухається рівномірно; Г: рухається прискорено; Д: рухається прискорено або рівномірно.

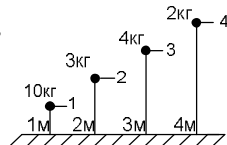
6. На рисунку показано сили, що діють на тіло, яке тягнуть вгору по похилій площині. Яка з цих сил є силою тертя?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: сила тертя відсутня.



7. На рисунку показано положення чотирьох різних тіл, розташованих над поверхнею Землі. Яке з тіл має найбільшу потенціальну енергію?

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



8. Під час польоту колібрі досягає швидкості 50 м/с. Яка кінетична енергія цієї пташки масою 2 г?

А: 2,5 Дж; Б: 25 Дж; В: 50 Дж; Г: 100 Дж; Д: 2500 Дж.

9. Опір електричного кип'ятильника 100 Ом, а сила струму в колі 2 А. Яку енергію виділить кип'ятильник за 5 с роботи?

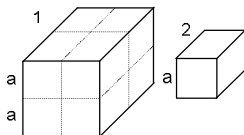
А: 40 Дж; Б: 200 Дж; В: 1000 Дж; Г: 2000 Дж; Д: 4000 Дж.

10. Яка сила струму в другому резисторі, якщо струм в першому резисторі 1 А? Резистори з'єднані послідовно. ($R_1 = 2R_2$)

А: 1 А; Б: 2 А; В: 3 А; Г: 0,5 А; Д: 0,25 А.

11. На столі знаходяться два суцільних кубики, що виготовлені з однакового матеріалу. Тиск першого кубика на стіл — 2 кПа. Який тиск другого кубика на стіл?

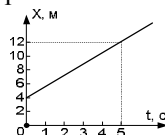
А: 0,25 кПа; Б: 0,5 кПа; В: 1 кПа; Г: 2 кПа; Д: 4 кПа.



12. В яких випадках можна застосовувати закон всесвітнього тяжіння у формі: $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}$?

А: тільки для однорідних тіл кулястої форми; **Б:** тільки для тіл, які можна вважати матеріальними точками; **В:** для матеріальних точок і однорідних тіл кулястої форми довільних розмірів; **Г:** для однорідних тіл довільної форми і розмірів; **Д:** для всіх тіл, незалежно від форми і розмірів.

13. Графік руху тіла зображено на рисунку. Визначіть:
1) початкову координату тіла; 2) швидкість тіла. Тіло рухається прямолінійно вздовж осі ОХ.



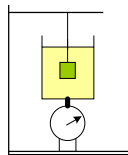
А: 4 м, 1,6 м/с; **Б:** 12 м, 2,4 м/с; **В:** 4 м, 2,4 м/с; **Г:** 12 м, 1,6 м/с; **Д:** 4 м, 5 м/с.

14. В стані невагомості...

А: на тіло не діють ніякі сили; **Б:** сила тяжіння дорівнює нулю; **В:** маса тіла дорівнює нулю; **Г:** вага тіла дорівнює нулю; **Д:** сума сил дорівнює нулю.

15. На вазі стоїть посудина з водою. В посудину опустили гірю так, що вона не торкається дна. Чи зміняться покази ваги і чому?

А: не зміняться, гірля не торкається дна і не тисне на нього; **Б:** збільшаться, гірля тисне на воду; **В:** збільшаться, маса гірлі додалася до маси води; **Г:** зменшаться, вода виштовхує гірлю.



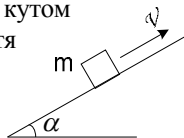
16. Брусок масою m рухається вгору по похилій площині з кутом нахилу α , коефіцієнт тертя ковзання μ . Модуль сили тертя дорівнює:

А: μmg ; **Б:** $\mu mg \sin \alpha$;

В: $\mu mg \cos \alpha$;

Г: $mg(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$;

Д: $mg(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)$.



17. М'яч масою m кинули вертикально вгору із швидкістю $\mathcal{V}$. Через деякий час він пролетів вниз через точку кидання з такою самою за модулем швидкістю $\mathcal{V}$. Як змінився модуль імпульсу м'яча за час польоту? (Від точки кидання до точки кидання).

А: $m\mathcal{V}$;

Б: $-m\mathcal{V}$;

В: $2m\mathcal{V}$;

Г: $-2m\mathcal{V}$;

Д: 0.

18. Проводячи вдома дослід, ви пускаєте сталеву кульку на масивну горизонтальну сталеву плиту. Після удару кулька підстрибує вгору. За якою ознакою, не використовуючи приладів, ви можете визначити, що удар не був абсолютно пружним?

А: абсолютно пружних ударів в природі не буває; **Б:** на плиті залишиться вм'ятина; **В:** під час удару кулька деформується; **Г:** висота відскоку кульки менша за висоту, з якої вона впала; **Д:** без приладів це зрозуміти неможливо.

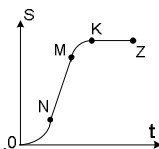
19. Вагон, що рухається з невеликою швидкістю, стикається з іншим вагоном і гальмує. Другий вагон нерухомий. При цьому пружина буфера стискається. Які перетворення енергії відбуваються при цьому?

А: кінетична енергія вагона перетворюється в потенціальну енергію пружини; **Б:** кінетична енергія вагона перетворюється в його потенціальну енергію; **В:** потенціальна енергія пружини перетворюється в її кінетичну енергію; **Г:** внутрішня енергія пружини перетворюється в кінетичну енергію вагона.

20. При переході світла з повітря в скло відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення рівне 1,5 при куті падіння 45^0 . Яким буде це відношення при куті падіння 60^0 ?

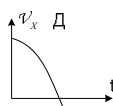
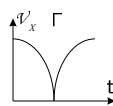
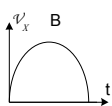
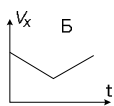
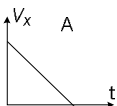
А: 1,5; **Б:** $1,5/\sqrt{3}$; **В:** $1,5 \cdot \sqrt{3}$; **Г:** 3; **Д:** 0,75.

21. На графіку зображено залежність пройденого тілом шляху від часу (ON та МК – ділянки параболи). На якій ділянці тіло рухалось рівносповільнено? Рух прямолінійний.



А: ON; **Б:** NM; **В:** МК; **Г:** KZ; **Д:** правильної відповіді немає.

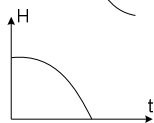
22. Який з графіків відповідає залежності швидкості тіла, кинутого вертикально вгору, від часу? Опір повітря відсутній.



23. На графіку зображено залежність висоти тіла над поверхнею Землі від часу. Що можна сказати, на основі графіка, про характер руху тіла?

А: тіло рухається по параболі; **Б:** тіло рухається вертикально;

В: тіло рухається з деяким прискоренням; **Г:** тіло рухається рівномірно; **Д:** тіло нерухоме.



24. Під дією сили тертя швидкість велосипедиста, що рухається горизонтально, зменшилась від 10 м/с до 4 м/с. Яку роботу виконала сила тертя? Маса велосипедиста з велосипедом – 100 кг.

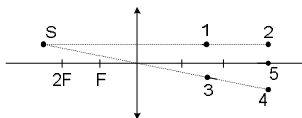
А: 4200 Дж; **Б:** -4200 Дж; **В:** 1800 Дж; **Г:** -1800 Дж; **Д:** 0 Дж.

25. Якщо орбіта штучного супутника Землі (ШСЗ), який обертається в площині екватора в сторону обертання Землі, нижче від геостационарної, то...

А: ШСЗ випереджає обертання Землі; **Б:** кутова швидкість ШСЗ менша, ніж у Землі; **В:** такий супутник впаде на поверхню Землі; **Г:** така орбіта нестійка.

26. Яка точка відповідає зображенню точки S?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.

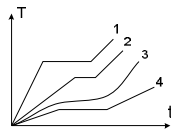


27. Парашутист спускається із постійною швидкістю, а енергія його взаємодії із Землею поступово зменшується. Як пояснити, що закон збереження енергії при цьому не порушується?

А: потенціальна енергія парашутиста повністю перетворюється в його кінетичну енергію; Б: повна механічна енергія не міняється; В: кінетична енергія парашутиста повністю перетворюється у внутрішню енергію парашутиста і повітря; Г: енергія взаємодії парашутиста із Землею повністю перетворюється у внутрішню енергію взаємодіючих тіл.

28. На графіку зображено залежність зміни температури чотирьох тіл однакової маси від часу. Потужності нагрівників однакові. Який графік відповідає тілу з найбільшою питомою теплоємністю?

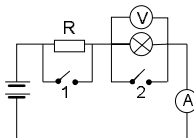
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: у всіх тіл однакова.



29. Виходячи з особливостей випаровування, вкажіть, в якій з рідин молекули зв'язані між собою найбільшими силами при температурі 20°C ?

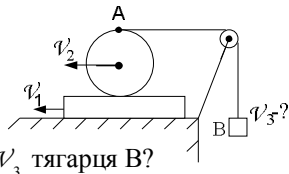
А: в маслі; Б: в воді; В: в спирті; Г: в ефірі; Д: однакові у всіх рідинах.

30. У колі, зображеному на рисунку, напруга джерела постійна, а прилади показують: 1 А і 2 В. Опір резистора $R = 4\ \Omega$. Визначіть покази вольтметра, якщо: а) замкнутий тільки вимикач 1; б) замкнутий тільки вимикач 2. Прилади ідеальні.



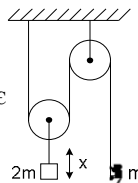
А: 6 В; 4 В; Б: 6 В; 6 В; В: 4 В; 0; Г: 6 В; 0; Д: 2 В; 0.

31. В механічній системі, зображеній на рисунку, дошка рухається по горизонтальній поверхні з швидкістю $v_1 = 1\ \text{м/с}$. Циліндр А котиться без проковзування по дошці з відносною швидкістю $v_2 = 2\ \text{м/с}$ і намотує на себе нитку. Яка швидкість v_3 тягарця В?



А: 6 м/с; Б: 5 м/с; В: 4 м/с; Г: 3 м/с; Д: 2 м/с.

32. В системі тіл, зображеній на рисунку, мотузки і блоки невагомі, тертя відсутнє. Тіло (2m) і мавпа (m) нерухомі. Мавпа починає повзти вгору по мотузці. Яку роботу виконає мавпа, якщо підніметься вгору відносно Землі на H?



А: $0,5\ \text{mgH}$; Б: mgH ; В: $2\ \text{mgH}$; Г: $3\ \text{mgH}$; Д: $5\ \text{mgH}$.

33. Границя інструментальної похибки вимірювальної лінійки довжиною 50 см з міліметровими поділками дорівнює 1 мм. Оцініть границю відносної похибки вимірювання цієї лінійкою предмета довжиною близько 25 см.

А: 0,2 %; **Б:** 0,3%; **В:** 0,4%; **Г:** 0,6%; **Д:** 0,8%.

34. Перша кругла градина має в K разів більший діаметр, ніж друга. Як відносяться їхні кінетичні енергії в момент падіння з великої висоти, якщо опір повітря пропорційний v ?

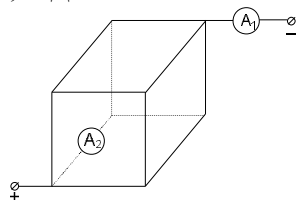
А: $\frac{E_1}{E_2} = K$ **Б:** $\frac{E_1}{E_2} = K^2$ **В:** $\frac{E_1}{E_2} = K^3$ **Г:** $\frac{E_1}{E_2} = K^4$ **Д:** $\frac{E_1}{E_2} = K^5$

35. Парашутист, що летить до відкривання парашута з швидкістю 50 м/с, відкриває парашут, і його швидкість стає рівною 5 м/с. Оцініть, якою була максимальна сила натягу строп парашута при його відкриванні. Маса парашутиста з парашутом – 80 кг, $g = 10 \text{ м/с}^2$. Опір повітря пропорційний швидкості.

А: 80 Н; **Б:** 800 Н; **В:** 4000 Н; **Г:** 8000 Н; **Д:** 16000 Н.

36. В розриви дротів куба вставили маленькі ідеальні амперметри. Куб підключили до джерела. Визначте покази амперметра 2, якщо амперметр 1 показує 6 А?

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

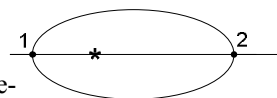


37. Комета рухається навколо Сонця по еліптичній траєкторії. Порівняйте: а) кінетичну енергію комети (K); б) потенціальну енергію взаємодії комети з Сонцем (Π); в) момент імпульсу комети (L), в точках 1 і 2 траєкторії (точки лежать на великій піввісі еліпсу).

А: $K_1 > K_2$; $\Pi_1 > \Pi_2$; $L_1 > L_2$; **Б:** $K_1 < K_2$; $\Pi_1 < \Pi_2$; $L_1 < L_2$;

В: $K_1 > K_2$; $\Pi_1 < \Pi_2$; $L_1 = L_2$; **Г:** $K_1 < K_2$; $\Pi_1 > \Pi_2$; $L_1 = L_2$;

Д: $K_1 = K_2$; $\Pi_1 = \Pi_2$; $L_1 = L_2$.



38. Космічний корабель обертався у міжзоряному просторі з кутовою швидкістю ω . По команді з Землі на ньому відкрились антени, внаслідок чого момент інерції корабля збільшився в 2 рази. Як змінились: 1 – кутова швидкість і 2 – кінетична енергія обертального руху корабля?

($\uparrow$ – збільшилась, $\downarrow$ – зменшилась)

А: 1 $\rightarrow$ у 2 рази, 2 – не змінилась;

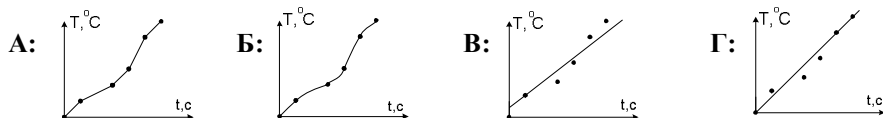
Б: 1 $\downarrow$ у 2 рази, 2 $\rightarrow$ у 2 рази;

В: 1 $\rightarrow$ у 2 рази, 2 $\rightarrow$ у 2 рази;

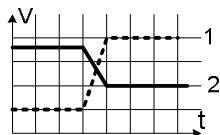
Г: 1 $\downarrow$ у 2 рази, 2 $\downarrow$ у 2 рази;

Д: 1 $\downarrow$ у 4 рази, 2 $\downarrow$ у 16 разів.

39. Дослідили залежність температури тіла від часу його нагрівання. На рисунку точками зображено результати вимірювань. Похибка вимірювання температури – 10^0C , часу – 30 с. Який з графіків проведено правильно за цими точками?



40. На рисунку зображено графіки зміни швидкості двох взаємодіючих візочків різної маси, що рухаються по гладкій горизонтальній поверхні (один візочок наздоганяє і штовхає інший). Яку інформацію про візки можна отримати з графіка?



А: візок 1 їхав попереду і має більшу масу; Б: візок 1 їхав попереду і має меншу масу; В: візок 2 їхав попереду і має більшу масу; Г: візок 2 їхав попереду і має меншу масу.

10 клас

Оцінювання завдань

Неспеціалізовані класи: завдання 1–10 – три бали;

11–20 – чотири бали; 21–30 – п'ять балів.

Спеціалізовані класи: завдання 11–20 – три бали;

21–30 – чотири бали; 31–40 – п'ять балів.

1. Назвіть фізичну величину, що має розмірність $1/\text{м}^3$?

А: густина; Б: об'єм; В: концентрація; Г: молярна маса; Д: тиск.

2. Тіло кинули під кутом до горизонту. Який напрям вектора швидкості тіла у найвищій точці траєкторії?

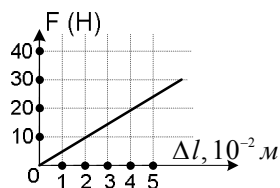
А: вертикально вгору; Б: вертикально вниз;

В: горизонтально; Г: під кутом до горизонту.

3. На рисунку зображено графік залежності сили пружності пружини від її видовження. Визначіть жорсткість цієї пружини.

А: 500 Н/м; Б: 25 Н/м;

В: $2 \cdot 10^{-3}$ Н/м; Г: $5 \cdot 10^{-4}$ Н/м; Д: 5 Н/м.



4. Якому значенню температури за шкалою Кельвіна відповідає температура 27^0C ?

А: 310 К;

Б: 300 К;

В: 200 К;

Г: 100 К;

Д: 400 К.

5. Як змінюється внутрішній діаметр металевого кільця при нагріванні?

- А:** зменшується; **Б:** збільшується; **В:** не змінюється;
Г: залежить від матеріалу.

6. Стискування ідеального газу здійснюють таким чином, що у будь-який момент часу добуток об'єму газу на його тиск залишається постійним. Як змінюється температура газу в цьому процесі?

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

7. Як рухаються вільні електрони в провіднику при наявності в ньому електричного поля?

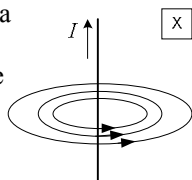
- А:** рухаються хаотично і дрейфують до точок з більшим потенціалом;
Б: рухаються хаотично і дрейфують до точок з меншим потенціалом;
В: впорядковано рухаються під дією поля;
Г: рухаються хаотично.

8. Сила струму в лампі дорівнює 5 А при напрузі 220 В. Який опір спіралі лампи?

- А:** 1100 Ом; **Б:** 550 Ом; **В:** 44 Ом; **Г:** 0,023 Ом; **Д:** 0,01 Ом.

9. На рисунку зображене магнітне поле прямого провідника зі струмом. Чи є поле в області, що обведена рамкою?

- А:** ні, якщо там немає ліній поля; **Б:** ні; **В:** так, магнітне поле матеріальне; **Г:** так, магнітне поле нескінченне;
Д: правильна відповідь відсутня.



10. На електричній лампі написано: „2,5 В; 0,2 А”. Яка кількість енергії виділяється в цій лампі за 1 с при її нормальній роботі?

- А:** 0,5 Дж; **Б:** 1,25 Дж; **В:** 10 Дж; **Г:** 5 Дж; **Д:** 2,5 Дж.

11. Ліфт рухається рівносповільнено вниз із прискоренням a . Людина в ліфті пускає монету. Яке прискорення монети відносно Землі?

- А:** $g+a$; **Б:** $g-a$; **В:** g ; **Г:** a ; **Д:** 0.

12. Коли вчені старанно вимірюють якусь фізичну величину багато разів, вони очікують, що:

- А:** всі результати будуть однакові; **Б:** результати тільки двох вимірювань будуть однакові; **В:** результати всіх вимірювань, окрім одного, будуть однакові; **Г:** результати більшості вимірів будуть близькі, хоч і не зовсім однакові.

13. Для яких величин існують закони збереження: 1 – швидкість; 2 – сила; 3 – імпульс; 4 – енергія; 5 – тиск; 6 – заряд; 7 – густина?

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

14. Газ в посудині стиснули, виконавши роботу 25 Дж. Внутрішня енергія газу при цьому збільшилась на 30 Дж. Це означає, що газ: 1 – отримав теплоту; 2 – віддав теплоту.

А: 1 – 5 Дж; Б: 1 – 55 Дж; В: 2 – 5 Дж; Г: 2 – 55 Дж; Д: 1 – 10 Дж.

15. Чи змінюється при переході з одного агрегатного стану в інший: 1 – маса тіла; 2 – внутрішня енергія; 3 – середня кінетична енергія молекул? $T = \text{const}$.

А: 1–так, 2–так, 3–так; Б: 1–ні, 2–ні, 3–ні; В: 1–ні, 2–ні, 3–так;

Г: 1–ні, 2–так, 3–так; Д: 1–ні, 2–так, 3–ні.

16. Який прилад служить для визначення точки роси?

А: конденсаційний гігрометр; Б: волосяний гігрометр;

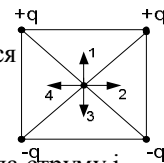
В: психрометр; Г: барометр; Д: ареометр.

17. Незаряджене провідне тіло внесли в електричне поле позитивного заряду, а потім розділили на дві частини (1 і 2). Яким буде заряд частин тіла після його розділення? (а–позитивний; б–негативний; в–нейтральний).

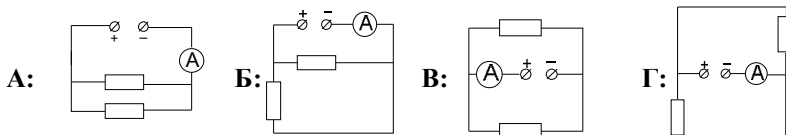
А: 1 – а, 2 – б; Б: 1 – б, 2 – а; В: 1 – в, 2 – а; Г: 1 – в, 2 – б; Д: 1 і 2 – в.

18. Який напрям сили, що діє на позитивний точковий заряд, розташований у центрі квадрата, у вершинах якого знаходяться заряди: +q, +q, -q, -q?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: правильної відповіді немає.



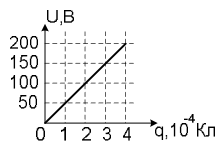
19. В якому випадку покази амперметра найбільші? Всі джерела струму і опори однакові, амперметри ідеальні.



Д: однакові у всіх випадках.

20. Графік залежності напруги на конденсаторі від його заряду зображено на рисунку. Яка ємність конденсатора?

А: 10^{-2} Ф; Б: $2 \cdot 10^{-6}$ Ф; В: $8 \cdot 10^{-6}$ Ф; Г: 2 Ф; Д: 8 Ф;



21. Які сили в класичній механіці змінюють своє значення при переході з одної інерціальної системи відліку в іншу?

А: тільки гравітаційні; Б: тільки сили пружності; В: тільки сили тертя;

Г: всі сили змінюються; Д: всі сили не змінюються.

22. Парціальний тиск водяної пари в атмосфері при 15°C становить 1,5 кПа. Чи випаде роса, якщо вночі температура повітря знизиться до 10°C ? Тиск насиченої пари при 10°C дорівнює 1,22 кПа, а при 15°C – 1,9 кПа. Атмосферний тиск постійний.

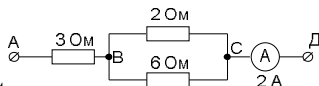
A: випаде; **Б:** не випаде; **В:** відповідь неоднозначна;
Г: залежить від атмосферного тиску.

23. Які прилади потрібні для визначення середньої кінетичної енергії молекул води в склянці?

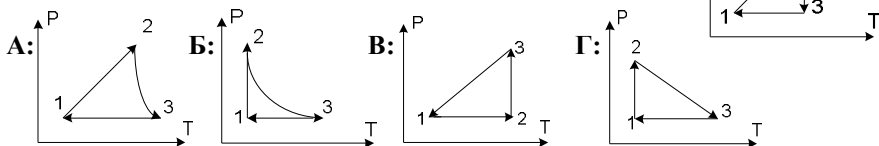
A: барометр; **Б:** лінійка; **В:** мензурка; **Г:** термометр; **Д:** секундомір.

24. Після того, як дві точки електричного кола з'єднали провідником, покази амперметра дорівнюють 6 А. Які точки з'єднали? $U_{\text{AD}} = \text{const}$.

A: А і В; **Б:** А і С; **В:** В і С; **Г:** В і Д; **Д:** А і Д.

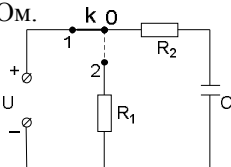


25. Даний графік відображає зміни стану ідеального газу в осях VT. Який з графіків відповідає даному процесу в осях PT?



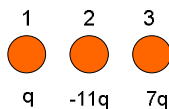
26. Дано: $U = 100\text{ В}$, $C = 200\text{ мкФ}$, $R_1 = 100\text{ Ом}$, $R_2 = 400\text{ Ом}$. Перемикач К перемикають з положення 01 в положення 02. Яка кількість теплоти виділиться в резисторі R_2 ?

A: 2 Дж; **Б:** 0,4 Дж; **В:** 0,6 Дж; **Г:** 0,8 Дж; **Д:** 1 Дж.



27. Заряджені провідні кульки (1 – (q); 2 – (-11 q); 3 – (7 q)) мають однакові розміри. Який заряд буде мати перша кулька, якщо нею торкнутись спочатку другої кульки, а потім третьої?

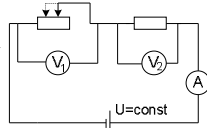
A: q; **Б:** -5,5 q; **В:** -5 q; **Г:** -3,5 q; **Д:** -1,5 q.



28. Як зміняться покази приладів, якщо повзунок реостата посунути ліво? ($\downarrow$ – зменшаться; $\uparrow$ – збільшаться)

A: $V_1 \downarrow$, V_2 , $A \uparrow$; **Б:** V_1 , $V_2 \downarrow$, $A \uparrow$;

В: $V_1 \uparrow$, V_2 , $A \downarrow$; **Г:** V_1 , $V_2 \uparrow$, $A \downarrow$; **Д:** V_1 , V_2 , $A \uparrow$.



29. Як зміниться період обертання зарядженої частинки в однорідному магнітному полі при збільшенні її швидкості в 2 рази? Маса частинки стала.

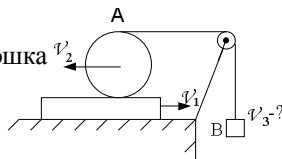
А: збільшиться в 4 рази; **Б:** зменшиться в 4 рази; **В:** збільшиться в $\sqrt{2}$ раз; **Г:** зменшиться в $\sqrt{2}$ раз; **Д:** не зміниться.

30. Предмет розташовано між фокусом і подвійною фокусною відстанню розсіювальної лінзи. При цьому його зображення буде:

А: уявним, зменшеним; **Б:** уявним, збільшеним; **В:** дійсним, збільшеним; **Г:** дійсним, зменшеним; **Д:** уявним, рівним.

31. В механічній системі, зображеній на рисунку, дошка рухається по горизонтальній поверхні зі швидкістю

$v_1 = 2$ м/с. Циліндр А котиться без проковзування

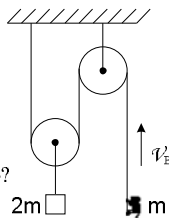


по дошці з відносною швидкістю $v_2 = 1$ м/с і намотує на себе нитку.

Яка швидкість v_3 тягарця В?

А: 0 м/с; **Б:** 1 м/с; **В:** 2 м/с; **Г:** 4 м/с; **Д:** 6 м/с.

32. В системі тіл, зображеній на рисунку, мотузки і блоки невагомі, тертя відсутнє. Тіло (2m) і мавпа (m) нерухомі. Мавпа починає повзти вгору по мотузці. Швидкість мавпи відносно мотузки 6 м/с. Яка швидкість тіла відносно Землі?

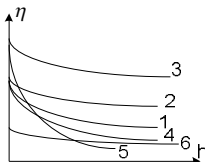


А: 1 м/с; **Б:** 2 м/с; **В:** 3 м/с; **Г:** 4 м/с; **Д:** 9 м/с.

33. Космічний корабель обертався у міжзоряному просторі з кутовою швидкістю ω . По команді з Землі на ньому відкрились антени, внаслідок чого момент інерції корабля збільшився в 2 рази. Як змінилась: 1 – кутова швидкість і 2 – кінетична енергія обертального руху корабля? ($\uparrow$ – збільшилась, $\downarrow$ – зменшилась).

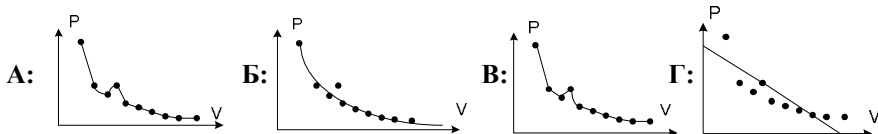
А: 1 – $\uparrow$ у 2 рази, 2 – не змінилась; **Б:** 1 – $\downarrow$ у 2 рази, 2 – $\uparrow$ у 2 рази; **В:** 1 – $\uparrow$ у 2 рази, 2 – $\uparrow$ у 2 рази; **Г:** 1 – $\downarrow$ у 2 рази, 2 – $\downarrow$ у 2 рази; **Д:** 1 – $\downarrow$ у 4 рази, 2 – $\downarrow$ у 16 разів.

34. На рисунку крива 1 показує залежність концентрації молекул повітря від висоти над поверхнею Землі. Який із графіків на цьому рисунку може відповідати залежності концентрації молекул в атмосфері Землі від висоти при найбільшій температурі атмосфери?



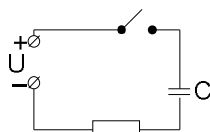
А: 2; **Б:** 3; **В:** 4; **Г:** 5; **Д:** 6.

35. При дослідженні залежності тиску газу від об'єму отримані деякі дані. Який з графіків проведено правильно за експериментальними точками?



36. Конденсатор ємністю 50 мкФ підключили на короткий час до джерела постійної напруги 20 В. Яка кількість теплоти виділилась у колі, якщо конденсатор встиг зарядитися до напруги 10 В?

А: 2,5 мДж; Б: 5 мДж; В: 7,5 мДж; Г: 10 мДж; Д: 20 мДж.



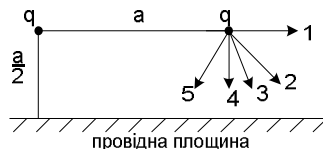
37. Крапля рідини масою m падає з висоти h і розбивається на 8 однакових крапель радіусом r . Яка кількість теплоти при цьому виділяється?

Поверхневий натяг рідини σ .

А: $mgh - 32\pi\sigma r^2$; Б: $mgh - 16\pi\sigma r^2$; В: $mgh - 8\pi\sigma r^2$; Г: $mgh + 8\pi\sigma r^2$; Д: $mgh + 16\pi\sigma r^2$.

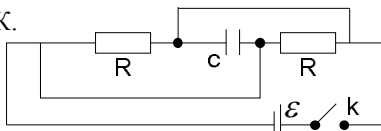
38. Два однакових точкових нерухомих заряди q знаходяться на відстані a один від другого і на відстані $a/2$ від великої провідної площини. Який напрям електричної сили, що діє на правий заряд?

А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.



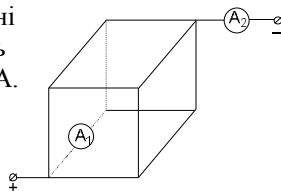
39. У колі (див. рис.) замикають вимикач К. Визначіть силу струму через джерело у початковий момент часу.

А: $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$; Б: $I = \frac{2\varepsilon}{R+2r}$; В: $I = \frac{2\varepsilon}{R}$; Г: $I = \frac{\varepsilon}{2R}$; Д: $I = \frac{\varepsilon}{r}$.



40. В розриви дротів куба вставили маленькі ідеальні амперметри. Куб підключили до джерела. Визначіть покази амперметра 2, якщо амперметр 1 показує 2 А.

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



11 клас

Оцінювання завдань

Неспеціалізовані класи: завдання 1–10 – три бали;

11–20 – чотири бали; 21–30 – п'ять балів.

Спеціалізовані класи: завдання 11–20 – три бали;

21–30 – чотири бали; 31–40 – п'ять балів.

1. Тіло масою 3 кг рухається під дією сили 6 Н. Яке прискорення тіла?

А: 8 м/с^2 ; Б: 9 м/с^2 ; В: 2 м/с^2 ; Г: $1,67 \text{ м/с}^2$; Д: $0,5 \text{ м/с}^2$.

2. Амплітуда коливань тіла рівна 0,5 м. Чому дорівнює: 1 – переміщення; 2 – шлях, пройдений тілом за один період коливань?

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

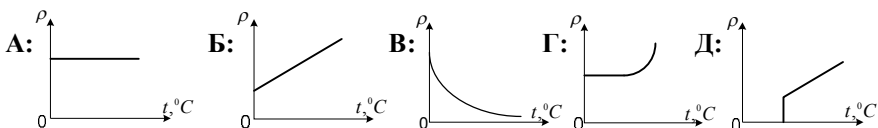
3. В яких напрямках здійснюють коливання частинки речовини у поздовжній хвилі?

А: в довільному напрямі; Б: тільки вздовж напрямку поширення хвилі;

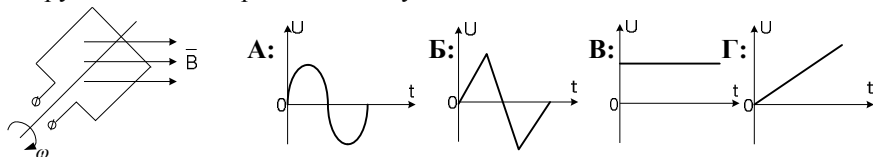
В: тільки перпендикулярно напрямку поширення хвилі;

Г: за напрямом поширення хвилі і перпендикулярно до нього.

4. Який з графіків відповідає залежності питомого опору напівпровідників від температури?

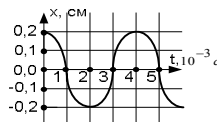


5. Дротяна рамка обертається з постійною кутовою швидкістю в однорідному магнітному полі (див. рис.). Який з графіків відповідає залежності напруги на виводах рамки від часу?



6. За графіком коливань точки струни визначить амплітуду її коливань.

А: 0,1 см; Б: 0,2 см; В: 0,4 см; Г: 4 см; Д: 5 см.



7. Яке явище лежить в основі роботи трансформатора?

А: електростатичної індукції; Б: електромагнітної індукції;

В: електролізу; Г: поляризації; Д: термоелектронної емісії.

8. Швидкість поширення рентгенівського випромінювання у вакуумі:

А: $3 \cdot 10^2$ м/с

Б: $3 \cdot 10^8$ м/с

В: 330 м/с

Г: залежить від частоти;

Д: залежить від джерела.

9. При розвитку теле- і радіозв'язку неминучі екологічні проблеми, що виникають у зв'язку з:

А: будівництвом висотних веж; Б: розробкою високоякісних радіопередавачів; В: забезпеченням чистоти радіосигналів; Г: захистом живих організмів від електромагнітного випромінювання.

10. Яка кількість електронів в ядрі ${}_{92}^{238}\text{U}$?

А: 330;

Б: 238;

В: 92;

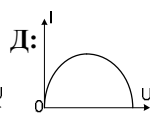
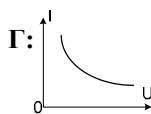
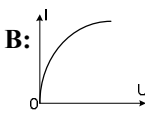
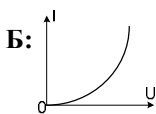
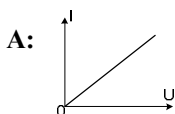
Г: 146;

Д: 0.

11. Які з перелічених властивостей мають тільки поперечні хвилі і не мають поздовжні?

А: поляризація; Б: відбивання; В: заломлення; Г: інтерференція; Д: дифракція.

12. Який з графіків відповідає вольт-амперній характеристиці напівпровідникового діода у прямому напрямі?



13. В якій лампі даної схеми після замикання ключа струм найпізніше досягне свого максимального значення?

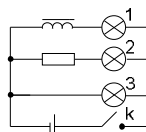
А: 1;

Б: 2;

В: 3;

Г: у всіх одночасно;

Д: струм у всіх лампах буде постійним.



14. Предмет розміщено на подвійній фокусній відстані від розсіювальної лінзи. Яким буде його зображення (1 – дійсне, 2 – уявне, 3 – обернене, 4 – пряме, 5 – збільшене, 6 – зменшене)?

А: 2, 4, 6;

Б: 1, 3, 5;

В: 1, 3, 6;

Г: 2, 4, 5;

Д: 2, 3, 6.

15. На рисунку зображено принципову схему генератора на транзисторі. В якому елементі схеми виникають електричні коливання?

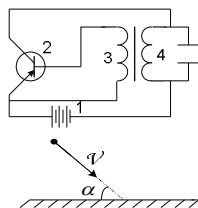
А: 1;

Б: 2;

В: 3;

Г: 4;

Д: у всіх.



16. Цеглина наближається до плоского дзеркала зі швидкістю $v = 10$ м/с під кутом $\alpha = 60^\circ$ до площини дзеркала. З якою швидкістю цеглина наближається до свого зображення у дзеркалі?

А: 17 м/с;

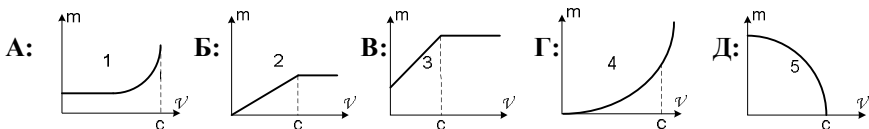
Б: 10 м/с;

В: 20 м/с;

Г: 8,7 м/с;

Д: 5 м/с.

17. Який із графіків описує залежність маси тіла від його швидкості?



18. На білому екрані намальовано зелений квадрат. Людина дивиться на екран крізь червоне скло. Вона бачить:

- А: чорний квадрат на зеленому фоні; Б: зелений квадрат на чорному фоні;
В: червоний екран; Г: чорний квадрат на червоному фоні;
Д: червоний квадрат на зеленому фоні.

19. Вузький пучок білого світла після проходження крізь скляну призму розходить, і на екрані спостерігається різнокольорова картина (спектр). Це пояснюється тим, що:

- А: скляна призма поглинає одні фотони, а випромінює інші; Б: скляна призма забарвлює біле світло в різні кольори; В: при переході з повітря у скло і зі скла в повітря довжина світлової хвилі змінюється, тому змінюється колір світла; Г: біле світло складається зі світлових хвиль з різною довжиною хвилі, показник заломлення світла залежить від довжини хвилі.

20. У дослідах О. Г. Столетова з фотоефекту було встановлено, що кількість електронів, вирваних світлом з поверхні металу за одиницю часу:

- А: зростає зі збільшенням освітленості; Б: не змінюється зі збільшенням освітленості; В: зростає із зростанням довжини світлової хвилі;
Г: зменшується зі збільшенням частоти світла.

21. Автомобіль рухається зі швидкістю 40 м/с. Визначить найменший радіус повороту автомобіля, якщо коефіцієнт тертя 0,4.

- А: 10 м; Б: 160 м; В: 400 м; Г: 40 м; Д: 800 м.

22. Для визначення періоду коливань виміряли час, за який маятник здійснив 10 коливань. Цей час виявився рівним 20 с з абсолютною похибкою вимірювання 0,4 с. Яке значення періоду коливань отримали?

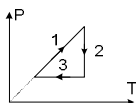
- А: 2 с; Б: $2 \pm 0,4$ с; В: $2 \pm 0,04$ с; Г: $2 \pm 0,2$ с; Д: $2 \pm 0,02$ с.

23. Як зміниться період обертання зарядженої частинки в циклотроні при збільшенні її швидкості в 2 рази? ($v \ll c$). ($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться).

- А: не зміниться; Б: $\uparrow$ у 2 рази; В: $\uparrow$ у 4 рази; Г: $\downarrow$ у 2 рази; Д: $\downarrow$ у 4 рази.

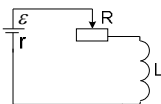
24. Яку роботу виконує газ на окремих ділянках замкнутого циклу?

- А: $A_1 = 0, A_2 > 0, A_3 < 0$; Б: $A_1 = 0, A_2 < 0, A_3 > 0$;
В: $A_1 > 0, A_2 = 0, A_3 < 0$; Г: $A_1 < 0, A_2 = 0, A_3 > 0$.



25. Як зміниться загальна Е.Р.С. кола при переміщенні повзунка реостата ліво?

- А: збільшиться; Б: зменшиться; В: не зміниться;
Г: залежить від R; Д: залежить від $\mathcal{E}$.



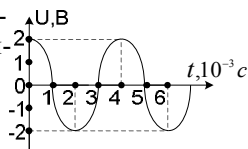
26. Радіопередавач випромінює електромагнітні хвилі з довжиною λ . Як треба змінити ємність коливального контура передавача, щоб він випромінював хвилі довжиною 2λ ?

- А: збільшити у 2 рази; Б: зменшити у 2 рази;
В: збільшити у 4 рази; Г: зменшити у 4 рази.

27. Яку найменшу товщину повинна мати прозора пластинка, показник заломлення якої n , щоб при нормальному освітленні її світлом з довжиною хвилі λ інтенсивність відбитого світлового потоку була мінімальною?

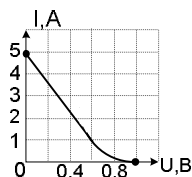
- А: $\lambda/2$; Б: $\lambda/2n$; В: $\lambda/4n$; Г: $\lambda n/2$; Д: λn .

28. Графік зміни напруги на клеммах конденсатора в колиальному контурі зображено на рисунку. Яке перетворення енергії відбувається в контурі за проміжок часу від $3 \cdot 10^{-3} \text{ с}$ до $4 \cdot 10^{-3} \text{ с}$?



- А: енергія електричного поля конденсатора перетворюється в енергію магнітного поля котушки; Б: енергія магнітного поля перетворюється в енергію електричного поля; В: енергія електричного поля перетворюється в енергію руху електронів в провідниках; Г: енергія руху електронів в провідниках перетворюється в енергію електричного поля.

29. Фотоелектрони, що вилітають з металічної пластини, гальмуються електричним полем. Пластина освітлена світлом, енергія фотонів якого дорівнює 3 еВ. На графіку показана залежність фотоструму в даному фотоелементі від гальмуючої напруги. Визначте роботу виходу електрона.

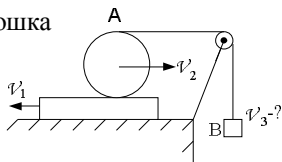


- А: 1 еВ; Б: 2 еВ; В: 3 еВ; Г: 4 еВ; Д: 5 еВ.

30. Як зміниться частота „червоної” границі фотоелекту, якщо металічний кульці надати позитивний заряд?

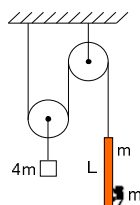
- А: не зміниться; Б: збільшиться; В: зменшиться; Г: відповідь неоднозначна.

31. В механічній системі, зображеній на рисунку, дошка рухається по горизонтальній поверхні зі швидкістю $v_1 = 4 \text{ м/с}$. Циліндр А котиться без проковзування По дошці з відносною швидкістю $v_2 = 2 \text{ м/с}$ і змотує з себе нитку. Яка швидкість v_3 тягарця В?



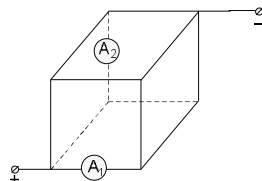
- А: 0; Б: 4 м/с; В: 8 м/с; Г: 2 м/с; Д: 6 м/с.

32. В системі тіл, зображених на рисунку, мотузки і блоки невагомі, тертя відсутнє. Довжина жердини L . Тіло ($4m$), мавпа (m) і жердина (m) нерухомі. Мавпа піднімається з нижньої точки жердини у верхню. На яку висоту підніметься тіло $4m$?



А: $L/12$; Б: $L/6$; В: $L/4$; Г: $L/3$; Д: $L/2$.

33. В розриви дротів куба вставили маленькі ідеальні амперметри. Куб підключили до джерела. Визначіть покази амперметра 2, якщо амперметр 1 показує 6 А .



А: 2 А ; Б: 3 А ; В: 6 А ; Г: 12 А ; Д: 18 А .

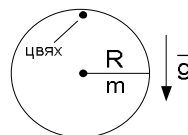
34. З якою метою в астрономії використовують ефект Доплера?

А: для визначення світності зірок і галактик; Б: для визначення швидкості втікання віддалених галактик; В: для визначення паралакса найближчих зірок; Г: для визначення хімічного складу зірок; Д: для визначення магнітного поля зірок.

35. Космічний корабель обертався у міжзоряному просторі з кутовою швидкістю ω . По команді з Землі на ньому відкрились антени, внаслідок чого момент інерції корабля збільшився в 2 рази. Як змінились: 1 – кутова швидкість і 2 – кінетична енергія обертального руху корабля? ($\uparrow$ – збільшилась, $\downarrow$ – зменшилась).

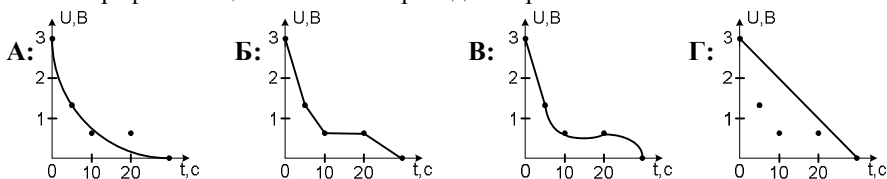
А: 1– $\uparrow$ у 2 рази, 2–не змінилась; Б: 1– $\downarrow$ у 2 рази, 2– $\uparrow$ у 2 рази; В: 1– $\uparrow$ у 2 рази, 2– $\uparrow$ у 2 рази; Г: 1– $\downarrow$ у 2 рази, 2– $\downarrow$ у 2 рази; Д: 1– $\downarrow$ у 4 рази, 2– $\downarrow$ у 16 разів.

36. Обруч радіусом R повісили на цвях, вбитий в стіну. Який період малих коливань обруча в полі тяжіння Землі? (тертя відсутнє).

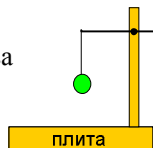


А: $2\pi\sqrt{\frac{g}{2R}}$; Б: $2\pi\sqrt{\frac{g}{R}}$; В: $2\pi\sqrt{\frac{R}{g}}$; Г: $2\pi\sqrt{Rg}$; Д: $2\pi\sqrt{\frac{2R}{g}}$.

37. На рисунку точками зображено результати вимірювання напруги в різні моменти часу. Похибки вимірювань цих величин – відповідно 0,3 В і 1 с. Який з графіків за цими точками проведено правильно?

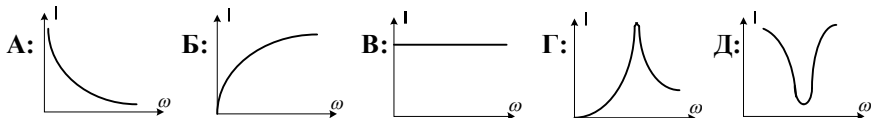


38. Над горизонтально розміщеною зарядженою металевою плитою коливається математичний маятник (маленька металева куляка на підвісі). Чи однаковий період коливань маятника у випадках, коли підвіс непровідний і коли – провідний?

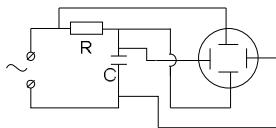


А: однаковий; **Б:** більший у випадку непровідного підвісу;
В: більший у випадку провідного підвісу; **Г:** залежить від знака заряду плити.

39. Як залежить сила струму у колі змінного струму з малим активним опором, яке складається з послідовно з'єднаних конденсатора і котушки індуктивності, від частоти?



40. Резистор і конденсатор з'єднали послідовно і підключили до джерела змінного струму (коливання гармонійні). Сигнал з резистора подали на вертикально відхиляючі пластини осцилографа, з конденсатора – на горизонтально відхиляючі пластини. Яку траєкторію нарисує промінь на екрані осцилографа, якщо амплітуда напруги на резисторі і на конденсаторі різна?



А: пряму (під кутом 45° до осі OX); **Б:** еліпс; **В:** коло;
Г: синусоїду; **Д:** вертикаль.

Таблиця правильних відповідей до завдань Всеукраїнського фізичного конкурсу „Левеня - 2004”

7 клас

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

8 клас

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

9 клас

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

10 клас

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

11 клас

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

РОЗВ'ЯЗКИ ТА ВКАЗІВКИ ДО ДЕЯКИХ ЗАДАЧ

7 КЛАС

3. Зростання швидкості означає, що тіло за кожний наступний рівний інтервал часу проходить більшу відстань.

6. Зменшення надлишкового тиску всередині літака необхідне для зменшення імовірності розриву літака зсередини.

7. Оскільки прес перебуває в рівновазі, тиски під поршнями однакові.

$$\frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2} \Rightarrow F_2 = F_1 \frac{S_2}{S_1} = 4 \text{ кН}.$$

8. Якщо густина тіла більша за густину рідини, тіло тоне (сталь). Тіла, густина яких менша за густину рідини, спливають (лід, корок).

9. На соснову кулю у воді діють: сила тяжіння $F_T = m_c g = \rho_c V_k g$ і сила Архімеда $F_A = \rho_B g V_k$. Густина води більша за густину сосни, це означає, що $F_A > F_T$.

$$11. 72 \frac{\text{км}}{\text{год}} = 72 \frac{1000 \text{ м}}{3600 \text{ с}} = 20 \frac{\text{м}}{\text{с}}; 20 \text{ л} = 0,02 \text{ м}^3; 2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} = 2 \frac{0,001 \text{ кг}}{0,000001 \text{ м}^3} = 2000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}.$$

12. Густина кубика постійна. У другому випадку об'єм кубика у вісім разів більший ніж у першому ($V = a^3$). Відповідно, маса у другому випадку більша у вісім разів ($m = \rho V$).

14. Швидкість човна відносно берега дорівнює сумі швидкості човна відносно води і швидкості води відносно берега.

15. За законом сполучених посудин тиск однаковий в однорідній рідині на одній горизонталі, тобто на рівнях 2 і 4.

16. Якщо густина тіла менша за густину рідини – тіло плаває, тобто сила тяжіння дорівнює силі Архімеда. $F_T = F_A \Rightarrow \rho_T V_T g = \rho_P g V_{BP}$. Як видно з рівняння, при зменшенні густини тіла (ρ_T) об'єм витісненої рідини (V_{BP}) має зменшуватись, тобто більша частина тіла знаходиться над водою.

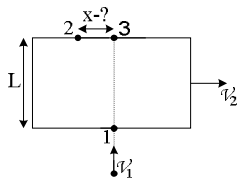
17. Ртуть почне витікати з трубки, коли висота її стовпчика стане рівною 760 мм, оскільки тиск дорівнює 1 атм.

18. Оскільки маса тіла на шальці терезів не змінилась, рівновага не порушиться.

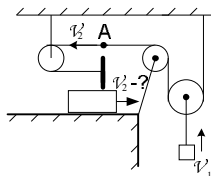
$$19. N = \frac{A}{t} = \frac{F \cdot S}{t} = 100 \text{ Вт}.$$

20. За час, доки куля долетить від т. 1 до т. 3, коробка переміститься на відстань X , тобто на місце т. 3

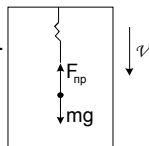
стане т. 2. $\frac{L}{v_1} = \frac{X}{v_2} \Rightarrow X = L \frac{v_2}{v_1} = 10 \text{ см} \cdot$



22. Оскільки друге тіло рухається вправо зі швидкістю v_2 , точка А нитки рухається вліво з такою самою швидкістю, тобто швидкість першого тіла напрямлена вверху. Якщо точка А переміститься на X вліво, то рухомий блок разом з першим тілом піднімуться на $X/2$. Це означає, що швидкість т. А (і другого тіла) у 2 рази більша за швидкість першого тіла. $v_2 = 2v_1 = 8 \text{ м/с}$.



23. Нехай ліфт рівномірно рухається вниз. Сила пружності дорівнює силі тяжіння. Якщо ліфт починає гальмувати (зменшувати швидкість), тоді гальмує і тіло. Для цього необхідно, щоб сила пружності стала більша за силу тяжіння, тобто пружина розтягується.

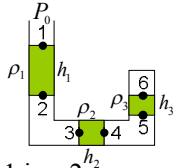


24. Послідовно визначимо тиск у всіх точках позначених на рисунку.

$$P_1 = P_0 - \text{рідина контактує з атмосферою. } P_2 = P_1 + \rho_1 g h_1 = P_0 + \rho_1 g h_1$$

$$P_2 = P_3; P_4 = P_5 - \text{тиск у всіх точках газу однаковий.}$$

$P_3 = P_4$ – тиски газу з двох сторін рідини однакові – рідина в рівновазі. $P_6 = P_5 - \rho_3 g h_3 = P_0 + \rho_1 g h_1 - \rho_3 g h_3$

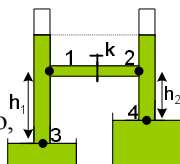


25. Для відповіді на запитання необхідно порівняти тиск у т. 1 і т. 2.

$$P_1 = P_3 - \rho g h_1 = P_0 - \rho g h_1 \quad P_2 = P_4 - \rho g h_2 = P_0 - \rho g h_2$$

$$P_2 > P_1 \text{ оскільки } h_2 < h_1.$$

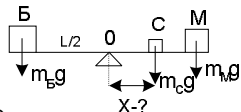
Рідина потече від області більшого тиску в область меншого, тобто вліво.



26. Полярна зірка знаходиться практично вертикально над Північним полюсом.

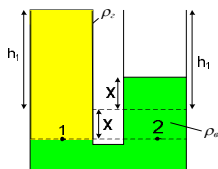
27. Запишемо умову рівноваги гойдалки відносно вісі О.

$$m_B g \frac{l}{2} = m_C g x + m_M g \frac{l}{2} \Rightarrow X = \frac{(m_B - m_M)}{2m_C} l = 1 \text{ м.}$$



28. Густина гасу менша за густину води, це означає, що верхній рівень гасу завжди вище рівня води, тобто витікати почне гас. На рис. показано момент, коли гас почне витікати. За законом сполучених посудин:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \rho_2 g (h_1 + x) = \rho_6 g 2x \Rightarrow x = \frac{\rho_2 h_1}{2\rho_6 - \rho_2}$$



Висота стовпчика гасу: $h_2 = h_1 + \frac{\rho_2 h_1}{2\rho_g - \rho_c} = 15 \text{ см}$.

29. На важіль відносно вісі О в т. В діє стрижень з силою F_2 , а в т. А сила F . На прес діє стрижень з силою $F_3 = F_2$ (масою стрижня нехтуємо) і сила $F_4 = 49 \text{ кН}$. Запишемо умови рівноваги важеля і преса.

$$F \cdot OA = F_2 \cdot OB; \quad \frac{F_3}{S_1} = \frac{F_4}{S_2}; \quad F_2 = F_3 \Rightarrow$$

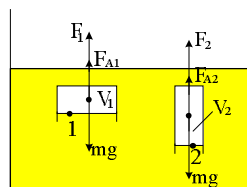
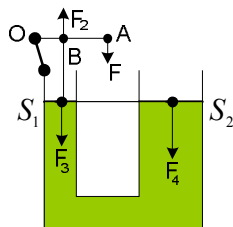
$$F = \frac{OB}{OA} \cdot F_2 = \frac{OB}{OA} \cdot F_4 \cdot \frac{S_1}{S_2} = 240 \text{ Н}.$$

30. Запишемо умови рівноваги тіл, які утримують під водою.

$$F_1 + F_{A1} = mg \Rightarrow F_1 = mg - F_{A1}$$

$$F_2 + F_{A2} = mg \Rightarrow F_2 = mg - F_{A2}$$

Порівняємо об'єми витісненої тілами води. Вони рівні: об'єм речовини посудин (вони рівні, бо маси посудин рівні) плюс об'єм повітря. Об'єм повітря в першій посудині більший, оскільки тиск повітря в ній менший ($P_1 < P_2$), а початкові об'єми повітря в посудинах однакові. Таким чином $F_{A1} > F_{A2} \Rightarrow F_1 < F_2$.



8 КЛАС

1. Ціна поділки мензурки $C = 5$ мл. Похибка вимірювання об'єму складається з похибки відліку $\Delta_g = 0,5$ С і інструментальної похибки мензурки, яку прийнято брати рівною $\Delta_i = 0,5C$. Результат вимірювання $V = 90 \pm (\Delta_g + \Delta_i) = 90 \pm 5$ мл.

2. Тіло тоне, якщо його густина більша за густину рідини.

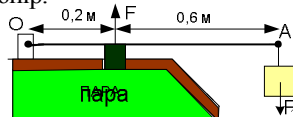
3. Тиск рідини на дно визначається за формулою $P = \rho gh$, де h – висота рівня рідини в посудині, ρ – її густина. Якщо тиски рідин однакові, то найбільша густина в той рідині, де найменше h .

5. Між Сонцем і Землею практично відсутня речовина (вакуум). Тому теплопровідність і конвекція неможливі.

7. Струм на ділянці кола визначається законом Ома $I = U/R$. Для збільшення струму необхідно збільшити напругу або зменшити опір.

10. $P = U \cdot I \Rightarrow U = \frac{P}{I} = 250 \text{ В}.$

11. Запишемо умову рівноваги важеля ОА відносно



вісі О. $F \cdot 0,2 = F_1 \cdot (0,2 + 0,6) \Rightarrow$ вага вантажу $F_1 = F \frac{0,2}{0,8} = 90$ Н.

13. На рівноплечі терези діють сили натягу ниток. Знайдемо ці сили з умов рівноваги кульок:

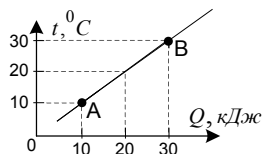
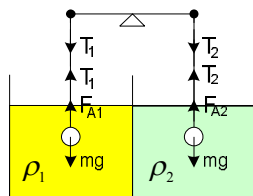
$$T_1 + F_{A1} = mg \Rightarrow T_1 = mg - F_{A1}.$$

$T_2 + F_{A2} = mg \Rightarrow T_2 = mg - F_{A2}$ Оскільки густина води (ρ_1) більша за густину гасу (ρ_2), то

$$F_{A1} > F_{A2} \Rightarrow T_1 < T_2. \text{ Переважить друга кулька.}$$

14. Розглянемо графік на ділянці АВ. За цей час температура тіла змінилась на $\Delta t = 20^\circ \text{C}$, а тіло

отримало теплоту $Q = 20$ кДж. $C = \frac{Q}{m\Delta t} = 2 \text{ кДж} / \text{кг} \cdot ^\circ \text{C}.$



17. Певну температуру плавлення мають кристалічні тіла (рубін) і не мають аморфні (скло, пластмаса, смола).

18. При плавленні кристала енергія, що підводиться до олова, йде на руйнування його кристалічної решітки, тобто на збільшення енергії взаємодії його частинок (ця енергія від'ємна, це – енергія притягання).

19. Найяскравіше горить лампа в якій найбільший струм ($Q = I^2 R t$).

20. Закон Ома означає прямо пропорційну залежність між струмом і напругою.

21. Точка А циліндра і нитки має швидкість

$$v_3 = 2v_1 = 4 \text{ м/с. Точка С має таку саму}$$

швидкість, що і точка А, але напрямлену вліво.

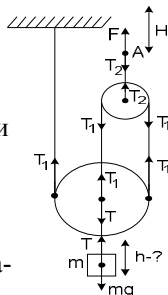
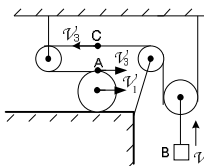
Це означає, що тіло В піднімається вверх зі швидкістю $v_2 = 0,5v_3 = v_1$ (див. 7 клас, № 22).

22. Вага тіла в повітрі: $P_1 = mg.$

$$\text{Вага тіла в воді: } P_2 = mg - F_A = P_1 - \rho_B g V_T \Rightarrow V_T = \frac{P_1 - P_2}{\rho_B g}.$$

23. Оскільки блок і нитки невагомi, систему будемо вважати ідеальною, тоді її К.К.Д. $\eta = 1 = A_{\text{кор}} / A_{\text{затр}}$. Нехай точка А перемістилась на Н, а тіло m на h, тоді: $\eta = \frac{mgh}{F \cdot H} \Rightarrow h = \frac{\eta FH}{mg}.$

Запишемо систему рівноваги тіла m, блоків і точки А і визна-



чимо силу F . $T = mg$; $T = 3T_1$; $T_2 = 2T_1$; $F = T_2 \Rightarrow F = 2T_1 = \frac{2T}{3} = \frac{2mg}{3}$.

Тоді: $h = \frac{2mgH}{3mg} = \frac{2}{3}H$.

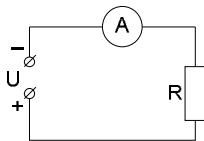
24. За $t = 60$ с температура тіла збільшилась на $\Delta t = 50^\circ \text{C}$. Тоді теплова потужність процесу: $\frac{Q}{t} = \frac{cm\Delta t}{t} = 350 \text{ Вт}$.

25. Див. 8 клас, № 1.

26. При дотику двох однакових кульок їх сумарний заряд розділяється на два рівних заряди (використано закон збереження заряду і симетрію). Після першого дотику: $q_{11} = 0,5(q_1 + q_3) = 4q$. Після другого дотику $q_{12} = 0,5(q_{11} + q_2) = -3q$.

27. Амперметр ідеальний ($R_A = 0$). Еквівалентне коло зображене на рисунку.

$$I = \frac{U}{R} = 2A$$



28. При постійній напрузі на ділянці кола сила струму визначається її опором ($I = U/R$). У початковому стані всі опори з'єднані паралельно і загальний опір кола $R_0 = 5 \text{ Ом}$. Якщо видалити опір 10 Ом , тоді загальний опір буде дорівнювати $R_1 = 10 \text{ Ом}$, тобто збільшиться у 2 рази.

29. $U_{BB} = U_{ГД} = 3\text{В}$. $I_{ГД} = \frac{U_{ГД}}{R_{ГД}} = 3\text{А}$. $I_{AB} = I_{BB} + I_{ГД} = 4\text{А}$. $U_{AB} = I_{AB} \cdot R_{AB} = 4\text{В}$.

30. При переміщенні повзунка реостата вліво його опір зменшиться, відповідно зменшиться загальний опір кола і зросте загальний струм в колі. Струм через L_2 дорівнює загальному струму. L_2 - розжарення збільшиться. При збільшенні струму через L_2 зросте і напруга на L_2 ($U = IR$), а напруга на L_1 - зменшиться ($U_1 = U_{3AG} - U_2$). L_1 - розжарення зменшиться.

9 КЛАС

7. Потенціальна енергія тіла піднятого над Землею $\Pi = mgh$.

8. Кінетична енергія тіла $K = \frac{mv^2}{2}$.

9. За законом Джоуля – Ленца $Q = I^2 R t$.

10. При послідовному з'єднанні провідників $I_1 = I_2$, і не залежить від опору.

11. $P = F/S$ – тиск кубика дорівнює відношенню сили, з якою кубик діє на стіл $F = mg$, до площі поверхні дотику тіл $S = a^2$.

$$P = \frac{mg}{a^2} = \frac{\rho V g}{a^2} = \frac{\rho a^3 g}{a^2} = \rho a g. \text{ Тиск кубика прямопропорційний його роз-}$$

мірам, тобто тиск другого кубика $P_2 = 0,5 P = 1 \text{ кПа}$.

13. Координата тіла лінійно залежить від часу. $X = X_0 + vt$. При $t = 0$,

$$X_0 = 4 \text{ м. } v = \frac{x - x_0}{t} \text{ при } t = 5 \text{ с, } x = 12 \text{ м. Тоді } v = 1,6 \text{ м/с.}$$

15. На гіррю, занурену в воду, з боку води діє сила Архімеда, що направлена вертикально вгору. За третім законом Ньютона на воду подіє така сама сила тиску, але направлена вертикально вниз.

16. По ОУ тіло нерухоме: $N = mg \cos \alpha$. Тоді:

$$F_{\text{тр}} = \mu N = \mu mg \cos \alpha.$$

17. Оскільки модуль імпульсу м'яча дорівнює

$P = m'v$, а модуль швидкості і маса тіла незмінні, тому $\Delta P = 0$.

18. Якщо висота відскоку кульки менша за висоту, з якої вона впала, це означає зменшення потенціальної (механічної) енергії кульки. Тобто частина механічної енергії кульки перетворилась у внутрішню, під час удару. Опором повітря в такому досліді можна знехтувати.

20. Показник заломлення світла не залежить від кута падіння світлових променів.

21. При рівноприскореному прямолінійному русі без зміни напрямку руху тіла графік залежності пройденого тілом шляху від часу, співпадає

з графіком залежності його координати від часу (при $x_0 = 0$, тіло рухається уздовж вісі ОХ). При рівносповільненому русі

$$x = x_0 + v_0 t - \frac{at^2}{2}. \text{ Графік залежності } x \text{ від } t \text{ являє собою}$$

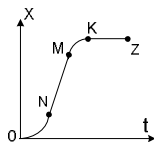
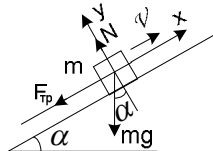
параболу з вітками, спрямованими вниз – ділянка МК.

22. Для тіла, кинутого вгору, рівняння проекції миттєвої швидкості від часу має вигляд $v_x = v_0 - gt$ (вісь ОХ спрямована вертикально вгору),

тобто v_x залежить від t лінійно.

23. Проекція рівняння руху тіла на вертикальну вісь (ОХ), спрямовану

$$\text{вгору з початком відліку на поверхні Землі має вигляд } x = x_0 + v_0 t - \frac{gt^2}{2}.$$



Тобто, графік x від t при русі з верхньої точки ($v_{ox} = 0$) являє собою параболу ($x = x_0 - \frac{gt^2}{2}$) з вітками вниз, і не залежить від горизонтального руху тіла.

24. Робота сили тертя, за теоремою про кінетичну енергію, дорівнює зміні кінетичної енергії тіла. $A = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = -4200$ Дж.

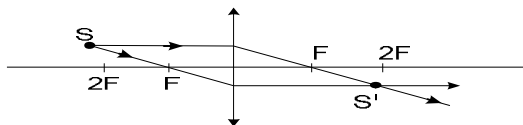
25. З другого закону Ньютона в проекції на вісь OX визначимо першу космічну швидкість для супутника на висоті h над поверхнею Землі.

$$m \frac{v^2}{(R+h)} = \gamma \frac{mM}{(R+h)^2} \Rightarrow v_1 = \sqrt{\gamma \frac{M}{R+h}}. \text{ Тоді період}$$

$$\text{обертання супутника: } T = \frac{2\pi(R+h)}{v_1} = 2\pi(R+h) \sqrt{\frac{R+h}{\gamma M}}, \text{ при зменшенні } h \text{ період}$$

обертання зменшується. На геостационарній орбіті період обертання супутника дорівнює періоду обертання Землі. Якщо супутник зменшить h , його період зменшиться, тобто супутник буде випереджати обертання Землі.

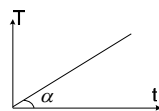
26.



28. При роботі нагрівника його енергія йде на збільшення внутрішньої енергії тіла. $P \cdot t = cm\Delta T = cm(T_K - T_0) \Rightarrow$ нехай початкова температура тіла

$$T_0 = 0^\circ \text{C}, \text{ тоді: } T_K = \frac{P}{cm} \cdot t = kt. \text{ Тобто, температура тіла}$$

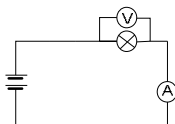
прямопропорційна часу нагрівання. Коефіцієнт пропорційності ($k = \frac{P}{cm} = \tan \alpha$) оберненопропорційний питомій



теплоємності тіла і дорівнює тангенсу кута між графіком нагрівання і віссю t . Чим менший кут нахилу графіка, тим більша питома теплоємність.

29. З наведених рідин (при $t = 20^\circ \text{C}$) найменша швидкість випаровування у масла, хоча кінетичні енергії частинок рідин однакові. Це означає, що енергія взаємодії частинок в маслі найбільша.

30. На рисунку зображене еквівалентне коло, якщо замкнутий вимикач 1. Зрозуміло, що в цьому випадку вольтметр показує напругу на джерелі. Якщо вимикачі вилучені, то струм через лампу і резистор R однакові.



Напруга на резисторі: $U_R = IU_V = 4\text{В}$. Напруга на джерелі $U = U_R + U_V = 6\text{В}$.

Якщо замкнути вимикач 2, клемми вольтметра закорочені, а його покази 0 В.

31. Швидкість тягарця В дорівнює швидкості т. А циліндра (нитки). Швидкість т. А відносно дошки вдвічі більша за

швидкість вісі циліндра v_1 . $v_{AB} = 2v_2$. Швидкість т. А

відносно поверхні: $v_A = v_{AB} + v_1 = 2v_2 + v_1 = 5\text{ м/с}$.

32. Для довільного моменту часу запишемо другий закон Ньютона для тіла, мавпи і рухомого блока.

$$\begin{cases} T_2 - 2mg = 2ma_2 \\ T_1 - mg = ma_1 \\ 2T_1 = T_2 \end{cases} \Rightarrow a_1 = a_2.$$

Прискорення тіла і мавпи відносно Землі в довільний момент часу однакові, тобто однакові швидкості тіл і їх переміщення.

Якщо мавпа підніметься на Н, тоді на таку ж висоту підніметься і тіло. Робота мавпи йде на збільшення потенціальної енергії системи.

$A = mgH + 2mgH$.

33. Абсолютна похибка вимірювання (Δ) складається з похибки відліку ($\Delta_B = 0,5\text{ С}$) і інструментальної похибки ($\Delta_I = C$). $\Delta = \Delta_B + \Delta_I = 1,5\text{ С} = 1,5\text{ мм}$

(С - ціна поділки). Відносна похибка вимірювання: $\varepsilon = \frac{\Delta}{l} = \frac{1,5\text{ мм}}{25\text{ см}} = 0,006 = 0,6\%$

34. При падінні з великої висоти швидкість градин встановлюється, і вони рухаються рівномірно. $mg = F_{II}$ (1) $mg = \rho Vg = \rho \frac{4}{3}\pi R^3 g$ (2) – сила тяжіння

$F_{II} = \alpha S_0 v = \alpha \pi R^2 v$ (3) – сила опору повітря, α – коефіцієнт опору однаковий для градин різних розмірів, оскільки однакова форма.

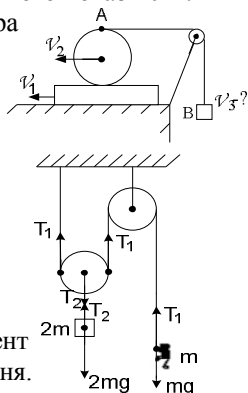
$S_0 = \pi R^2$ – площа лобового перерізу градини. Підставимо (2) і (3) в (1) і

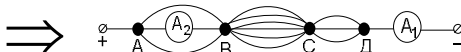
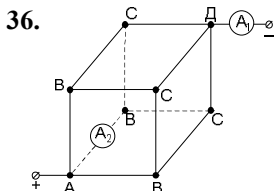
визначимо швидкість: $v = \frac{4\rho g R}{3\alpha}$ (4). Тоді: $\frac{E_1}{E_2} = \frac{m_1 v_1^2}{m_2 v_2^2} = K^5$.

35. Для парашутиста, що рухається рівномірно ($v_2 = 5\text{ м/с}$) запишемо умову

рівноваги. $mg = F_{Oм2} = \alpha v_2 \Rightarrow \alpha = \frac{mg}{v_2}$. В момент відкривання парашута сила

опору дорівнює силі натягу строп парашута (нехтуємо масою парашута і силою опору, що діє на парашутиста). $T = F_{Oм1} = \alpha v_1 = mg \frac{v_1}{v_2} = 8000\text{ Н}$.





$$I_2 = \frac{1}{3} I_1 = 2 A$$

37. Для комети, що рухається навколо Сонця, виконується закон збереження моменту імпульсу (другий закон Кеплера) відносно центра Сонця О.

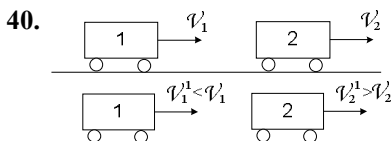
$mv_1 R_1 = mv_2 R_2 \Rightarrow v_1 > v_2$. Зрозуміло, що $K_1 > K_2$. Потенціальна енергія

взаємодії комети і Сонця рівна: $\Pi = -\gamma \frac{mM}{R} \Rightarrow \Pi_2 > \Pi_1$

38. Оскільки система (космічний корабель) ізолювана, для неї виконується

закон збереження моменту імпульсу. $I_0 \omega_0 = I \omega = 2I_0 \omega \Rightarrow \omega = \omega_0 / 2$. $K_0 = \frac{I_0 \omega_0^2}{2}$;

$$K = \frac{I \omega^2}{2} = \frac{2I_0 \omega_0^2}{2 \cdot 4} \Rightarrow \frac{K}{K_0} = 2.$$



до стикання $v_1 > v_2$

після стикання $v_2' > v_1'$.

Тіло 1 зменшує свою швидкість – графік 2; тіло 2 збільшує свою швидкість – графік 1.

10 КЛАС

2. В довільний момент часу вектор швидкості тіла спрямований по дотичній до траєкторії руху тіла. В верхній точці – горизонтально.

3. При $F = 20 \text{ Н}$, $\Delta l = 0,04 \text{ м}$. $K = F / \Delta l = 500 \text{ Н/м}$.

5. При нагріванні металів всі розміри збільшуються (і зовнішні, і внутрішні).

11. На монету в ліфті діє тільки сила тяжіння. Запишемо другий закон Ньютона: $ma = mg \Rightarrow a = g$.

14. З першого закону термодинаміки $Q = \Delta U - A = 5 \text{ Дж}$. $Q > 0$ – газ отримав теплоту.

15. Середня кінетична енергія руху молекул визначається температурою речовини $E = \frac{3}{2} kT$. При постійній температурі E незмінна. Внутрішня

енергія речовини визначається рухом і взаємодією частинок речовини. Енергія руху частинок незмінна, а енергія взаємодії частинок змінюється, оскільки змінюється відстань між частинками при зміні агрегатного стану речовини.

17. Під дією поля позитивного заряду в тілі відбудеться перерозподіл зарядів (*див. рис.*) – електростатична індукція.

18. Сили, що діють на позитивний заряд, зображено на рисунку.

20. При $U = 200$ В, $q = 0,0004$ Кл. Тоді: $C = q/U = 2$ мкФ.

22. Оскільки парціальний тиск водяної пари 1,5 кПа

більший за тиск насиченої пари при 10^0 С, вночі пара стане насиченою і випаде роса.

23. Середня кінетична енергія молекул визначається лише температурою.

24. Загальний опір кола: $R = 3 + \frac{2 \cdot 6}{8} = 4,5$ Ом. Напряда на ділянці кола

$U_{AD} = IR = 9$ В. Щоб покази амперметра стали рівні $I_2 = 6$ А, опір кола повинен бути $R_1 = U_{AD}/I_2 = 1,5$ Ом. Якщо замкнути резистор 3 Ом, амперметр покаже 6 А.

25. Розглянемо ділянки циклу: 1 – 2 – ізобара; 2 – 3 – ізотерма; 3 – 1 – ізохора. Цим умовам відповідає графік В.

26. В початковий момент конденсатор заряджений і має енергію $W_0 = CU^2/2$ (1). Після перемикання ключа

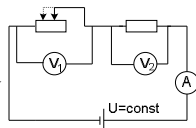
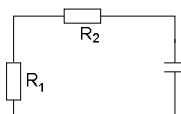
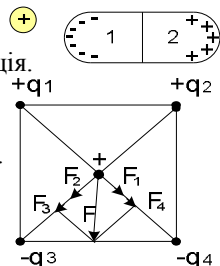
в положення 02 конденсатор розрядиться через послідовно з'єднані резистори. Енергія електричного поля конденсатора перетвориться у внутрішню, яка виділиться на резисторах у вигляді теплоти $W_0 = Q_1 + Q_2$ (2). Теплота, що виділяється на резисторах за малі інтервали часу, визначається законом Джоуля – Ленца: $\Delta Q_1 = I^2 R_1 \Delta t$ (3); $\Delta Q_2 = I^2 R_2 \Delta t$ (4), поділивши (3) на (4) отримаємо: $\frac{\Delta Q_1}{\Delta Q_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{Q_1}{Q_2}$ (5). Розв'язавши рівняння

(1), (2) і (5) отримаємо: $Q_2 = \frac{WR_2}{R_1 + R_2} = \frac{CU^2 R_2}{2(R_1 + R_2)} = 0,8$ Дж.

27. На основі закону збереження заряду (*див. 8 кл., № 26*) після дотику першої кульки до другої, заряд першої кульки $q_{11} = \frac{q_1 + q_2}{2} = -5q$ Після

дотику першої кульки до третьої: $q_{12} = \frac{q_{11} + q_3}{2} = q$.

28. Нехай R_1 – опір реостата, R_2 – опір резистора. Тоді, за законом Ома, для ділянки кола $I = \frac{U}{R_1 + R_2}$. При перемі-



щенні повзунка реостата вліво, його опір R зменшується, сила струму збільшується, $U_2 = IR_2$ – збільшується, $U_1 = U - U_2$ – зменшується.

29. Період обертання заряду при русі по колу в магнітному полі дорівнює:

$$T = \frac{2\pi R}{v} = \frac{2\pi m}{qB} \quad (\text{враховано } R = \frac{mv}{qB}). \text{ Період не залежить від швидкості руху}$$

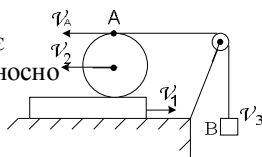
частинки в магнітному полі.

30. За умовою $F < d < 2F$, тоді за формулою лінзи $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{dF}{d-F} > 0 \Rightarrow$

зображення дійсне. $\Gamma = \frac{f}{d} = \frac{F}{d-F} > 1$ (оскільки $d-F < F$) $\Rightarrow$ зображення збільшене.

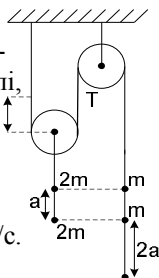
31. Див. 9 клас, № 31. Швидкість тягарця В дорівнює швидкості т. А нитки (циліндра). Швидкість т. А відносно дошки $v_A = 2v_2$. Швидкість т. А відносно поверхні:

$$v_{AB} = v_a - v_1 = 2v_2 - v_1 = 0 = v_3.$$



32. Тіло і мавпа рухаються однаково відносно Землі

(див. 9 кл., № 32). Нехай тіло (2m) і мавпа (m) в початковий момент знаходяться на одному рівні. Якщо мавпа, відносно Землі підніметься на a , тоді тіло і рухомий блок піднімуться на a , а кінець мотузки опуститься на $2a$ відносно Землі. Мавпа відносно мотузки переміститься на $3a$, що втричі більше за переміщення тіла відносно Землі. Швидкість тіла відносно Землі втричі менша за швидкість мавпи відносно мотузки і рівна 2 м/с.



33. Див. 9 клас, № 38.

34. Залежність концентрації молекул повітря від висоти над поверхнею Землі задається барометричною формулою:

$$n = n_0 \exp\left(-\frac{m_0 g h}{kT}\right), \text{ де: } n_0 - \text{концентрація повітря при } h = 0; n_0$$

m_0 – маса частинки повітря. При збільшенні температури швидкість зменшення концентрації з висотою зменшується ($\frac{dn}{dh} = \dots$). Але,

оскільки загальна кількість частинок в атмосфері не змінюється, то концентрація при $h = 0$ зменшується.

36. Якщо конденсатор зарядився до $U_2 = 10$ В, заряд на конденсаторі дорівнює $q = CU_2$. Для визначення кількості теплоти, що виділиться на резисторі, скористаємось законом збереження енергії. Робота джерела струму йде на виділення теплоти в колі і на створення електричного поля конденсатора.

$$A = Q + W; \quad qU_1 = Q + \frac{CU_2^2}{2} \Rightarrow Q = qU_1 - \frac{CU_2^2}{2} = CU_1U_2 - \frac{CU_2^2}{2} = CU_2(U_1 - \frac{U_2}{2}) = 7,5 \text{ мДж.}$$

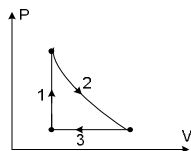
22. $T = t/N = 20/10 = 2\text{ с.}$ – період коливань; $\Delta T = \Delta t/N = 0,04\text{ с.}$ – абсолютна похибка вимірювання періоду. $T = (2 \pm 0,04)\text{ с.}$

23. Див. 10 клас, № 29.

24. Зобразимо цикл в осях PV .

$A_1 = 0$, оскільки $\Delta V_1 = 0$; $A_2 > 0$, оскільки $\Delta V_2 > 0$;

$A_3 < 0$, оскільки $\Delta V_3 < 0$.

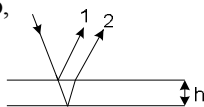


25. При переміщенні повзунка реостата вліво опір кола зростає, а струм в колі зменшується. В котушці виникає $E.P.C.$ самоіндукції, напрям якої збігається з напрямом $E.P.C.$ джерела. Повне $E.P.C.$ кола зростає.

26. $\lambda = v \cdot T = v \cdot 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow \lambda^2 \sim C$. C збільшилось у 4 рази.

27. Щоб інтенсивність відбитого світла була мінімальною, промені 1 і 2 при інтерференції повинні давати min.

$$\Delta d = 2hn = \frac{\lambda}{2} \Rightarrow h = \frac{\lambda}{4n}.$$



28. За даний інтервал часу напруга на конденсаторі зростає від 0 до максимального значення, тобто зростає енергія електричного поля.

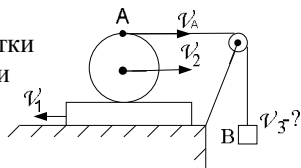
29. З графіка видно, що затримуюча напруга дорівнює $U = 1\text{ В.}$ Максимальна кінетична енергія фотоелектронів $K = eU$. Запишемо рівняння Ейнштейна для фотоэффекту. $E_\phi = A_B + eU \Rightarrow A_B = E_\phi - eU = 2\text{ еВ.}$

30. „Червона” границя фотоэффекту визначається роботою виходу $\nu = \frac{A_B}{h}$.

Якщо кульці надати позитивний заряд, електрони при вильоті з металу виконують додаткову роботу проти електричного поля кульки. Це означає, що енергія електронів повинна бути більшою, що можливе лише при збільшенні частоти світла. $E = h\nu$.

31. Швидкість тіла В дорівнює швидкості т. А нитки відносно поверхні. Швидкість т. А відносно дошки

$v_A = 2v_2$. Швидкість т. А відносно поверхні:



$v_3 = v_A - v_1 = 2v_2 - v_1 = 0$ (Див. 9 клас, № 31).

32. Див. 9 клас, № 32. Нехай у початковий момент центр мас тіла ($4m$) і мавпи з жердиною (C_1) знаходяться на одному рівні. Після переміщення мавпи центр мас тіла ($4m$) і мавпи з жердиною (C_2) знаходяться на одному рівні. Нехай тіло піднялось на h , тоді жердина опустилась на $2h$. З рисунка отримаємо:

$$\frac{L}{2} = 3h \Rightarrow h = \frac{L}{6}.$$

33. Див. 9 клас, № 36.

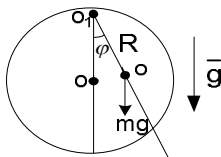
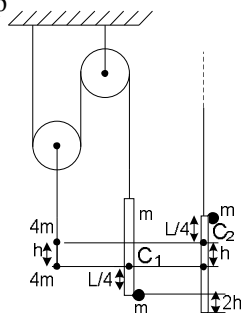
35. Див. 9 клас, № 38.

36. Виведемо обрuch з положення рівноваги на малий кут φ і запишемо закон динаміки для обертального руху відносно

вісі O_1 . $-mgR \sin \varphi = \beta I_{O1} \Rightarrow \beta = \varphi^{11} = -\frac{mgR}{I_{O1}} \varphi$ (1)

$I_{O1} = 2mR^2$ – момент інерції обрucha відносно вісі O_1 .

З (1) отримаємо: $\omega = \sqrt{\frac{g}{2R}} \Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{2R}{g}}$.



38. Якщо підвіс непровідний – кулька заряду не має, її взаємодією з плитою можна знехтувати. Маємо математичний маятник. Якщо підвіс провідний – кулька і плита матимуть однаковий заряд, що приведе до появи додаткової електричної сили, спрямованої вгору. Для математичного маятника $T = 2\pi \sqrt{l/g}$. У другому випадку поява додаткової сили вгору еквівалентна зменшенню поля тяжіння, що означає зростання періоду коливань.

39. У послідовному контурі спостерігають резонанс напруг (при $\omega^2 = 1/LC$ струм досягає максимуму).

40. Напруга на резисторі і конденсаторі змінюються гармонічно і пропорційні відхиленню точки осцилографа на екрані.

$$y = U_R = U_{OR} \cos \omega t; \quad x = U_C = U_{OC} \cos(\omega t - \frac{\pi}{2});$$

$$\frac{y}{U_{OR}} = \cos \omega t \quad (1); \quad \frac{x}{U_{OC}} = \cos(\omega t - \frac{\pi}{2}) = \sin \omega t \quad (2);$$

$$(1)^2 + (2)^2 \Rightarrow \frac{y^2}{U_{OR}^2} + \frac{x^2}{U_{OC}^2} = 1 - \text{рівняння еліпса.}$$

СПИСКИ УЧАСНИКІВ КОНКУРСУ, ЯКІ ПОКАЗАЛИ ВІДМІННИЙ РЕЗУЛЬТАТ СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КЛАСИ

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
Климко Я.	13100	9	143,75	Дорошенко М.	08021	10	103,75
Буцілько О.	08021	9	125	Кудінова О.	08021	10	103,75
Косаревич Б.	13100	9	122,5	Пилипенко Ю.	08021	10	103,75
Грицько Б.	13100	9	121,25	Потоцкий В.	05014	10	103,75
Заціха Я.	13100	9	120,75				
Фецюк А.	13100	9	117,25	Мирончук О.	13100	11	150
Романів С.	13100	9	116,25	Сивулич Ю.	13100	11	141,25
Матвійчук А.	13100	9	113,75	Кошман С.	05014	11	130
Якимів Д.	13100	9	112,5	Пірятинський А.	09003	11	127,5
Гудима	24008	9	111,25	Походенко О.	09003	11	127,5
Клименко С.	08021	9	110	Андрєєва В.	09003	11	126,25
Хаврак Ю.	13100	9	108,75	Буяк П.	09003	11	126,25
Землянкін	24008	9	108,25	Тарас О.	09003	11	126,25
Коротких М.	09003	9	105	Скрипка К.	08020	11	126
Черноіванов М.	09003	9	103,75	Гнідь М.	13100	11	123,75
Шиманська Л.	13100	9	103,75	Ощеповський І.	13100	11	123,75
				Демян О.	09003	11	121,25
Яроменко І.	13100	10	143,75	Вишняков С.	13100	11	120
Нарбут К.	14010	10	132,5	Кірбаба Д.	09003	11	120
Фаренюк А.	13100	10	131,25	Меланіч Д.	09003	11	118,75
Коман В.	13100	10	128,5	Ержаков Г.	05014	11	116,25
Фатуєв Г.	13100	10	127,5	Булава Е.	18008	11	115
Романко В.	13100	10	126,25	Дмитрієв Є.	18008	11	115
Яцків М.	13100	10	123,5	Ковальчук Т.	13100	11	115
Гамерник П.	13100	10	122,5	Міндер Н.	18008	11	115
Добрянський Ю.	13100	10	122,5	Маляренко Т.	18008	11	115
Кравченко Д.	08021	10	121,25	Спічак О.	18008	11	115
Садовий Д.	13100	10	121,25	Токарева О.	18008	11	115
Димитров М.	08021	10	120	Цимбал М.	18008	11	115
Лейрих І.	08021	10	120	Швачко Е.	18008	11	115
Чепенюк О.	13100	10	119,75	Швачко С.	18008	11	115
Верещинський О.	13100	10	118,75	Яновська М.	18008	11	115
Терлецький Р.	13100	10	118,75	Білас Б.	13100	11	112,5
Хоркавий Ю.	13100	10	118,75	Астафєв А.	08020	11	112
Альба В.	13100	10	117,5	Гончаров Я.	18008	11	111,25
Грицьків Р.	13100	10	117,5	Назаренко О.	18008	11	110
Худ І.	13100	10	117,5	Петровська Н.	13100	11	110
Кушнір С.	13100	10	116,25	Алиєв Р.	05014	11	108,75
Снігир Д.	08021	10	116,25	Бакай К.	18008	11	108,75
Бігдай В.	13100	10	115	Підгайний М.	13100	11	108,75
Сухнацький Н.	13100	10	113,25	Шийка Ю.	13100	11	107,5
Шевчук Р.	13100	10	111,25	Чаус В.	13100	11	105
Довга Є.	13100	10	108,75	Прокопів Ю.	13100	11	104,75
Середа І.	13100	10	108,5	Гридовий В.	13100	11	103,75
Діулін О.	08021	10	106	Дядюра С.	08020	11	103,75

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
НЕСПЕЦІАЛІЗОВАНІ КЛАСИ							
Тараненко Н.	14015	6	131,25	Кушнір П.	13100	7	131,25
Миронченко Д.	14012	6	126,25	Міхряков Є.	15004	7	131,25
Петрусьок І.	02014	6	117,5	Попкова О.	03039	7	131,25
Ковалевський М.	05010	6	111,25	Самчук Т.	03024	7	131,25
Піхачек Б.	02014	6	111,25	Хойняк І.	13005	7	131,25
Мішин О.	25001	4	107,5	Шрамко О.	08004	7	131,25
				Калась О.	02010	7	130
Панков О.	20005	7	150	Васіленко А.	01104	7	129,5
Горбоконь А.	20005	7	145	Козуль М.	01104	7	128,75
Хомутенко Х.	01140	7	145	Барна Т.	13021	7	127,5
Буцяк І.	13005	7	143,75	Биців О.	13005	7	127,5
Забродіна А.	20005	7	143,75	Зраїтель А.	03009	7	127,5
Каленикова В.	20005	7	143,75	Клименко А.	01001	7	127,5
Мартинів В.	20005	7	143,75	Лебединського С.	18024	7	127,5
Безуглий С.	20005	7	140	Мідик І.	13052	7	127,5
Черненко С.	08013	7	139,75	Рябой І.	24002	7	127,5
Буцяк І.	13005	7	137,5	Стельмашенко С.	14001	7	127,5
Винницький Р.	13005	7	137,5	Васюта В.	13004	7	126,25
Власов М.	12002	7	137,5	Кордонський М.	05006	7	126,25
Савицький М.	12002	7	137,5	Тимченко М.	20008	7	126,25
Теницький І.	13005	7	137,5	Трофимчук Ю.	17011	7	126,25
Дикий С.	02010	7	135	Усенко О.	08011	7	126,25
Лобінцова Д.	02010	7	135	Шаталова А.	20005	7	126,25
Борисенко П.	18014	7	133,75	Юрій І.	02009	7	126,25
Желюк О.	17010	7	133,75	Владика О.	13006	7	125
Коник В.	20005	7	133,75	Глиняний Д.	20005	7	125
Мотоліга О.	16009	7	133,75	Гусяєва Є.	01001	7	125
Шматко С.	16009	7	133,75	Куш Т.	08012	7	125
Корнейчук С.	20006	7	132,5	Нагребецький І.	03041	7	125
Коробихін С.	01001	7	132,5	Шаповалов О.	20005	7	125
Котелевець О.	20006	7	132,5	Жмур А.	01001	7	124,75
Кусюк М.	03007	7	132,5	Блават Ю.	13050	7	123,75
Кучін Д.	18020	7	132,5	Ревуцький А.	01104	7	123,75
Ніщик А.	03044	7	132,5	Семенов О.	05017	7	123,75
Панич М.	01001	7	132,5	Тимишин М.	13005	7	123,5
Терещенко Д.	05003	7	132,5	Іщук Н.	18014	7	122,5
Черняков Є.	01104	7	132,5	Ануріна І.	16008	7	122,5
Шапірко В.	20006	7	132,5	Бірук К.	03001	7	122,5
Ігнатишин Р.	13006	7	131,25	Гаврилюка Й.	20008	7	122,5
Борсукевич І.	14015	7	131,25	Глова Т.	24002	7	122,5
Гапочка С.	12002	7	131,25	Демченко О.	14015	7	122,5
Головня Д.	12002	7	131,25	Михалевич Р.	03001	7	122,5
Гочачко Г.	03039	7	131,25	Стебай А.	18014	7	122,5
Дерека Б.	20005	7	131,25	Уткін І.	08015	7	122,5
Колотюк О.	03028	7	131,25	Рибало М.	13005	7	122,25
Кондратьєв В.	20005	7	131,25	Бандурка В.	05006	7	121,25

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
Баранова К.	12002	7	121,25	Єгоров А.	15015	7	116,25
Карацюба Г.	20005	7	121,25	Гавриш А.	01167	7	116,25
Мерненко Г.	14001	7	121,25	Грищенко В.	20005	7	116,25
Полегенько П.	01143	7	121,25	Жорнова К.	02004	7	116,25
Степаненко І.	13100	7	121,25	Засць М.	13004	7	116,25
Таран О.	20005	7	121,25	Кануніков Д.	08011	7	116,25
Тераз А.	03039	7	121,25	Качан М.	02011	7	116,25
Тошев О.	15015	7	121,25	Лютій В.	13004	7	116,25
Хляп Ю.	13004	7	121,25	Мазур С.	03024	7	116,25
Шитов О.	05006	7	121,25	Маліцький І.	03021	7	116,25
Бобко А.	03042	7	120	Першин М.	20011	7	116,25
Гурев Д.	03038	7	120	Сітаров Т.	03024	7	116,25
Гурев Г.	18020	7	120	Савлук Б.	03043	7	116,25
Дорошенко М.	18014	7	120	Северин П.	03010	7	116,25
Зінченко А.	08014	7	120	Цихоцька Л.	14012	7	116,25
Карпук М.	03008	7	120	Чайка Д.	13034	7	116,25
Козюра С.	02011	7	120	Шапкін Я.	05002	7	116,25
Носко А.	03038	7	120	Терещенко В.	01003	7	115,75
Полубарьєва Н.	15011	7	120	Андрійчук В.	20005	7	115
Протасов А.	13100	7	120	Балакін Е.	15015	7	115
Сімонов Р.	01001	7	120	Божко О.	15015	7	115
Савицька М.	03009	7	120	Горничар Г.	14012	7	115
Семенюк А.	02011	7	120	Дудкевич Д.	24003	7	115
Тарадайченко П.	20007	7	120	Завада А.	20008	7	115
Тараканець О.	03042	7	120	Махоніна О.	20006	7	115
Уколов Д.	02011	7	120	Пацалай Д.	11005	7	115
Чеботарьов М.	11004	7	120	Перчеклій Д.	15015	7	115
Шевчук А.	02004	7	120	Прохоров Д.	13100	7	115
Ярема О.	13006	7	120	Худьо М.	13005	7	115
Коростій Д.	20008	7	119,5	Шиманський С.	03051	7	115
Антонович А.	07005	7	118,75	Ямчукова В.	14015	7	115
Дунайський І.	03009	7	118,75	Панкратов О.	20008	7	114,75
Колдун А.	13100	7	118,75	Ісайкін М.	18021	7	113,75
Кушнірьова А.	18011	7	118,75	Винничук І.	13005	7	113,75
Перов А.	20008	7	118,75	Головко О.	15011	7	113,75
Гасва А.	20008	7	118,5	Грек М.	04003	7	113,75
Ханас М.	13006	7	118,5	Донченко Г.	02011	7	113,75
Єрмічук Н.	24006	7	117,5	Киричок А.	03024	7	113,75
Бехтер Л.	01104	7	117,5	Ковальчук Б.	17011	7	113,75
Кодан К.	13004	7	117,5	Коханівський В.	02011	7	113,75
Кошій М.	03027	7	117,5	Лисенко К.	03038	7	113,75
Кравченко М.	15006	7	117,5	Мойсєєв Ю.	15013	7	113,75
Мажула Ю.	03001	7	117,5	Муращенко А.	01004	7	113,75
Михайлов І.	15005	7	117,5	Романенко П.	07005	7	113,75
Проданюк І.	24002	7	117,5	Рузак П.	13066	7	113,75
Чернова Д.	14015	7	117,5	Шкурик І.	03038	7	113,75
				Рак В.	20008	7	113,5

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
Лавров В.	05001	8	150	Чернявський О.	04001	8	128,75
Михалюк О.	04002	8	150	Шевченко О.	23004	8	128,75
Лазарев А.	04002	8	146,25	Ярова В.	20005	8	128,75
Бистрий Р.	04003	8	145	Єременко Ю.	13035	8	127,5
Гоць Р.	13030	8	143,75	Голубінський О.	15002	8	127,5
Загайко Д.	04002	8	143,75	Кулинич Ю.	16008	8	127,5
Краснікова А.	20005	8	143,75	Савченко В.	20008	8	127,5
Полатайко Я.	04002	8	143,75	Близнюк Ю.	15015	8	126,25
Расторгуєва А.	04002	8	143,75	Близнюк Ю.	15015	8	126,25
Савченко О.	20005	8	143,75	Гребенюк С.	15015	8	126,25
Тищенко Р.	02117	8	140	Коваль Г.	15015	8	126,25
Чапля І.	13100	8	140	Коротков А.	15015	8	126,25
Косова В.	05002	8	138,75	Марків С.	13030	8	126,25
Кривовічев Д.	08002	8	138,75	Недільченко С.	07003	8	126,25
Скорич В.	20005	8	138,75	Сухарев А.	02117	8	126,25
Шешенко Г.	08021	8	138,75	Тераз П.	03039	8	126,25
Тихоненко Н.	08002	8	138,75	Тмєнов А.	15015	8	126,25
Беляєв С.	20005	8	135	Філюк Д.	03018	8	126,25
Курінний В.	23003	8	135	Шихєєва К.	15015	8	126,25
Селіванова О.	20005	8	135	Шишов І.	18014	8	126,25
Степаненко О.	13100	8	135	Бекаурі Л.	08001	8	125
Удод О.	02117	8	135	Бойко Є.	05003	8	125
Чапля І.	13005	8	135	Клименко А.	01001	8	125
Шаталов Я.	20005	8	135	Мартиненко А.	01001	8	125
Панченко Д.	08011	8	134,5	Скарговський О.	20008	8	124,75
Іванчихіна Ю.	02010	8	133,75	Капранов І.	05006	8	123,75
Гончаренко Д.	04001	8	133,75	Ковальчук Р.	03036	8	123,75
Дмитренко С.	13030	8	133,75	Львов Ю.	08021	8	123,75
Седін О.	24008	8	133,75	Олійник А.	04003	8	123,75
Сидорчук Ю.	02010	8	133,75	Лісняк С.	04001	8	122,5
Антипенко Я.	08011	8	132,5	Лукін О.	20008	8	122,5
Куліш В.	08002	8	132,5	Масльонкіна О.	15010	8	122,5
Олійник В.	25001	8	132,5	Пісковець О.	08001	8	122,5
Рафальський А.	07003	8	132,5	Потапенко В.	12002	8	122,5
Білинєць Я.	06003	8	131,25	Хайдаров О.	12002	8	122,5
Биков В.	07003	8	131,25	Чекунков О.	05001	8	122,5
Дарчик О.	03028	8	131,25	Шпак К.	20008	8	122,5
Чернишова О.	20005	8	131,25	Іванчук О.	20009	8	121,25
Ярмошевич І.	17007	8	131,25	Бойко І.	20008	8	121,25
Мальченко О.	20003	8	130	Гаврилюк В.	03039	8	121,25
Новіков О.	04003	8	130	Гончарова Н.	08021	8	121,25
Останін П.	04003	8	130	Замельчук Ю.	03029	8	121,25
Ющенко О.	24002	8	130	Клепач О.	17003	8	121,25
Гетюк В.	03036	8	128,75	Козачок В.	18003	8	121,25
Гром І.	13005	8	128,75	Новиков В.	05006	8	121,25
Завялов О.	08013	8	128,75	Пугачов С.	14005	8	121,25
Марку О.	24008	8	128,75	Сілівра Г.	20008	8	121,25
Рудь А.	03036	8	128,75	Фомічов А.	08021	8	121,25

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
Клебановський О.	09005	8	120	Бурба О.	15013	8	115,75
Луцок І.	09005	8	120	Крупа О.	13051	8	115,75
Мирошніченко С.	20011	8	120	Білоус Є.	14002	8	115
Ніколаєв В.	08013	8	120	Бекетов О.	01101	8	115
Оксьон О.	25001	8	120	Бичкова О.	13100	8	115
Сорочан І.	24008	8	120	Бунько В.	14006	8	115
Шафран А.	13100	8	120	Галушак О.	02117	8	115
Вульф В.	13051	8	118,75	Гвізда М.	14002	8	115
Калініченко О.	01103	8	118,75	Горбунов І.	01101	8	115
Кулик Л.	18003	8	118,75	Горбунов О.	01101	8	115
Педченко С.	16007	8	118,75	Гудима С.	14008	8	115
Сінчук Ю.	03036	8	118,75	Дутчак І.	05018	8	115
Трачук О.	03051	8	118,75	Карабельська І.	18016	8	115
Фірстенко О.	18020	8	118,75	Кожокарь А.	18016	8	115
Форостенко І.	14001	8	118,75	Кондратьєв Д.	12002	8	115
Бояринцев К.	20008	8	118,5	Кононець Є.	07005	8	115
Клименко В.	20008	8	118,5	Круль П.	03051	8	115
Троць В.	03038	8	118,25	Лазарева Д.	15010	8	115
Шилін І.	14015	8	118,25	Осколов Р.	24001	8	115
Штельмах О.	02117	8	118,25	Платов Д.	20008	8	115
Бахтин Є.	04003	8	117,5	Ребров В.	20008	8	115
Громихіна М.	08014	8	117,5	Соломійчук О.	13100	8	115
Данилюк Н.	03008	8	117,5	Твердохліб А.	18006	8	115
Козлов Д.	12002	8	117,5	Цандекова А.	01131	8	115
Купяк Я.	13100	8	117,5	Яновська Я.	08001	8	115
Романенко П.	12002	8	117,5	Драч К.	20008	8	114,25
Бородачов М.	20008	8	117,25	Білий М.	13032	8	113,75
Гайсінська К.	20008	8	117,25	Вілінчук А.	12002	8	113,75
Васінович В.	13100	8	117	Вайсбурд А.	20008	8	113,75
Зотов О.	13100	8	116,5	Вашук О.	15013	8	113,75
Воронцова О.	03039	8	116,25	Дмитрук Ю.	03003	8	113,75
Галич К.	08001	8	116,25	Коваленко К.	18006	8	113,75
Георгієвського С.	01127	8	116,25	Коваль Є.	14006	8	113,75
Гольченко А.	18014	8	116,25	Колібаба О.	13052	8	113,75
Гусарова Ю.	15010	8	116,25	Крютченко С.	18006	8	113,75
Декіна Н.	01101	8	116,25	Мартинів С.	08012	8	113,75
Кадець Л.	20008	8	116,25	Михайленко О.	08021	8	113,75
Ковган Д.	08021	8	116,25	Оліферович Р.	03039	8	113,75
Короленко А.	03038	8	116,25	Пуршега Ю.	24002	8	113,75
Кузнєцова Г.	14001	8	116,25	Рекун В.	25001	8	113,75
Лабушняк Р.	15010	8	116,25	Сидоренко А.	18004	8	113,75
Москалик Л.	08001	8	116,25	Ткачук Т.	02011	8	113,75
Постольний Б.	18014	8	116,25	Фельцан М.	01142	8	113,75
Рейда В.	07005	8	116,25	Чепіга Н.	20004	8	113,75
Савчук О.	03008	8	116,25	Єрмак Ю.	20008	8	113,25
Семенових К.	08021	8	116,25				
Старюк Е.	01109	8	116,25	Мусихін О.	04001	9	150
Тітов А.	13100	8	116,25	Гвоздев В.	01125	9	145
Терещук Н.	03039	8	116,25	Головійчук В.	20006	9	138,75
Тремайлов В.	20008	8	116,25	Гончаренко Д.	08014	9	138,75
Чоп Ю.	03008	8	116,25	Сабадахін М.	01001	9	138,75

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
Савуляк В.	09005	9	138,75	Немировський Ю.	02013	9	123,5
Димшиць Д.	20007	9	137,5	Бернос Є.	11004	9	122,5
Тищенко І.	04001	9	135	Вишванюк Є.	08023	9	122,5
Анісімов М.	10002	9	133,75	Гізатулін О.	05008	9	122,5
Гуренко О.	10002	9	133,75	Гузь Т.	03029	9	122,5
Кадиров Р.	01111	9	133,75	Мартинюк Д.	03029	9	122,5
Прохоріна І.	20006	9	133,75	Новак О.	04001	9	122,5
Біндюг І.	04002	9	132,5	Ручка Д.	08004	9	122,5
Драченко М.	11004	9	132,5	Ходжанязов І.	02016	9	122,5
Кордонський О.	11004	9	132,5	Цимбалюк В.	02013	9	122,5
Кудінов Н.	05008	9	132,5	Чорний І.	17010	9	122,5
Нінічук А.	03045	9	132,5	Чух Т.	04001	9	122,5
Прядицький О.	04002	9	132,5	Агеев В.	20007	9	121,25
Філатова О.	15013	9	132,5	Барсуков Д.	08011	9	121,25
Коваленко Р.	20007	9	131,25	Борисенко В.	18003	9	121,25
Мазуров А.	01111	9	131,25	Головіна Н.	03022	9	121,25
Недоцуков Д.	20007	9	131,25	Горбань Р.	08021	9	121,25
Богайчук М.	09002	9	130	Долматова В.	05008	9	121,25
Зозуля Ю.	03039	9	130	Костенко Ю.	01125	9	121,25
Карпович Д.	03039	9	130	Пустовойтов Ю.	08021	9	121,25
Соловко І.	03039	9	130	Тюков А.	08014	9	121,25
Печеневський Д.	04001	9	129,75	Бойчук Я.	12005	9	120
Заверуха О.	02117	9	128,75	Климов І.	12005	9	120
Котуза С.	17001	9	128,75	Мищенко К.	04002	9	120
Петров О.	15013	9	128,75	Максимюк Д.	09005	9	120
Шейко С.	04002	9	128,75	Мриглод А.	13051	9	120
Альтс А.	11004	9	127,5	Побуренна З.	13051	9	120
Більченко Д.	14001	9	127,5	Ратушна О.	13051	9	120
Батрун А.	04002	9	127,5	Серкез О.	13051	9	120
Димченко І.	05006	9	127,5	Скребцов О.	12005	9	120
Дмуховський О.	11004	9	127,5	Черкашина О.	08023	9	120
Довгун М.	04002	9	127,5	Тягульська І.	15013	9	119,75
Дядіна О.	04002	9	127,5	Денисов П.	02013	9	118,75
Клименко О.	04002	9	127,5	Лещук Я.	13027	9	118,75
Морозов О.	04002	9	127,5	Луканець К.	18020	9	118,75
Білий М.	10002	9	126,25	Надінський І.	13027	9	118,75
Бушляков А.	10002	9	126,25	Уткін А.	15013	9	118,75
Гнатеюк В.	10002	9	126,25	Могилевський О.	24008	9	118
Ємельянов О.	11004	9	125,5	Безуглий М.	16009	9	117,5
Рубан Ю.	12005	9	125	Гарига Н.	15010	9	117,5
Сквирський М.	04001	9	125	Мельниченко П.	04001	9	117,5
Ставицький В.	08014	9	125	Панасюк Д.	18003	9	117,5
Стеців М.	13042	9	125	Славінський А.	17002	9	117,5
Дудік Ю.	03039	9	123,75	Тохтомиш С.	01123	9	117
Каспрук А.	03039	9	123,75	Балуа М.	15013	9	116,25
Козлов О.	02011	9	123,75	Барбанягра І.	01111	9	116,25
Кучин А.	18020	9	123,75	Воробчак Я.	01111	9	116,25
Медведь М.	18015	9	123,75	Гук І.	01109	9	116,25
Пислар О.	24004	9	123,75	Захаров Я.	10002	9	116,25
Серпокрилов О.	24002	9	123,75	Колісниченко С.	15005	9	116,25
Чабан І.	15014	9	123,75	Колесник А.	15008	9	116,25

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
Куца О.	15010	9	116,25	Соляник І.	20005	10	140
Місюра В.	08023	9	116,25	Воржова А.	15005	10	138,75
Мова О.	12002	9	116,25	Пуриш К.	14015	10	138,75
Невілько Ю.	08012	9	116,25	Іванюк В.	02011	10	137,5
Сорокін А.	08021	9	116,25	Гонтар Р.	15010	10	137,5
Санкович М.	08003	9	116	Жаботинська Є.	04003	10	137,5
Ісько Р.	03042	9	115	Лебединський В.	20005	10	137,5
Іценко К.	24002	9	115	Сніцарь Н.	18008	10	137,5
Анікєєва О.	08023	9	115	Сотіна Ю.	18008	10	137,5
Баскаков Д.	18003	9	115	Старушик Н.	03001	10	136,25
Гера Т.	13051	9	115	Швець О.	13006	10	136,25
Гук Н.	08023	9	115	Давиденко І.	24008	10	135
Зволінський В.	04003	9	115	Завадюк Ю.	09004	10	135
Кулік О.	01101	9	115	Мержей І.	01141	10	135
Неводнічик О.	03034	9	115	Стадченко Е.	20005	10	135
Пакуш О.	13051	9	115	Грудцин Я.	12005	10	133,75
Петришак Н.	13019	9	115	Зоріна О.	04003	10	133,75
Турушев Д.	15013	9	115	Коник В.	06003	10	133,75
Турчинська К.	01101	9	115	Ракоїд О.	18008	10	133,75
Дечев Д.	15013	9	114,5	Січненко П.	18008	10	133,75
Богомолів Ю.	02117	9	113,75	Сміян К.	18008	10	133,75
Большаков А.	20011	9	113,75	Чепік А.	18008	10	133,75
Вінярчик В.	13027	9	113,75	Девяткін А.	01001	10	132,5
Данів Х.	13051	9	113,75	Добра В.	06002	10	132,5
Завещана О.	20002	9	113,75	Лакійчук Т.	01001	10	132,5
Карчевська І.	12005	9	113,75	Мадяр Б.	18008	10	132,5
Коцюрба Р.	04002	9	113,75	Чорна П.	01001	10	132,5
Любарщук Є.	24008	9	113,75	Шидловська А.	01001	10	132,5
Мамедов Е.	20002	9	113,75	Шийчук А.	09004	10	132,5
Маскаленко О.	04001	9	113,75	Івашко М.	04003	10	131,25
Полубояринов А.	04001	9	113,75	Альохіна О.	08014	10	131,25
Бурячик К.	01001	9	113,5	Кравченко І.	18003	10	131,25
				Назарук О.	03036	10	131,25
Дорофєєв Д.	02011	10	150	Єлісєєва Д.	05002	10	130
Расторгуєва К.	20005	10	150	Бешта Є.	03039	10	130
Чуб О.	20005	10	150	Вінц О.	01109	10	130
Петрик А.	02011	10	146,25	Гіоргадзе Т.	15013	10	130
Бачіло В.	20005	10	145	Конопляникова О.	04003	10	130
Борисенко О.	20005	10	145	Фучеджи Г.	15013	10	130
Міньковський О.	03015	10	145	Ярошенко С.	15013	10	130
Трофимчук В.	03028	10	143,75	Веремчук О.	17010	10	127,5
Травкін О.	02011	10	142,5	Говорун С.	18008	10	127,5
Владика А.	01167	10	141,25	Голубков С.	18008	10	127,5
Воробець Н.	24001	10	141,25	Каляєв І.	18008	10	127,5
Диновська О.	15010	10	141,25	Лямова К.	18008	10	127,5
Кондратенко Д.	04003	10	141,25	Погонова О.	18008	10	127,5
Кулешов О.	02011	10	141,25	Тиравська Ю.	18008	10	127,5
Пасічник Д.	02011	10	141,25	Федчишин О.	20006	10	127,5
Пилипенко М.	01167	10	141,25	Іоніна З.	23001	10	126,25
Тарасюк І.	03036	10	141,25	Глушєвська А.	18008	10	126,25
Король В.	20005	10	140	Губарь А.	18003	10	126,25

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
Зайдлін С.	03023	10	126,25	Ладанай В.	13013	10	118,75
Куницький О.	15013	10	126,25	Лихах Б.	20005	10	118,75
Маринич В.	17011	10	126,25	Попрядухін В.	08014	10	118,75
Могилко М.	04003	10	126,25	Саврун О.	13013	10	118,75
Паніот А.	15015	10	126,25	Сляднева М.	08014	10	118,75
Кальчева К.	08014	10	125	Філобок Г.	08014	10	118,75
Клімов Д.	08014	10	125	Фабрикова А.	14001	10	118,75
Лавров В.	15015	10	125	Швець В.	13013	10	118,75
Мілова Ю.	15002	10	125	Шевчук А.	13013	10	118,75
Пахомов Ю.	20008	10	125	Зебелек Е.	01145	10	117,5
Пахомов В.	20008	10	125	Костенко О.	18008	10	117,5
Поляков І.	05010	10	125	Курій В.	03003	10	117,5
Радкевич Н.	08014	10	125	Сахань О.	15010	10	117,5
Агапов С.	20006	10	123,75	Слубський О.	02006	10	117,5
Гелетей Т.	06003	10	123,75	Шалахін О.	18008	10	117,5
Калиниченко Д.	18008	10	123,75	Шеревенець С.	08005	10	117,5
Павлова Н.	08014	10	123,75	Пупов О.	04001	10	117
Токарчук О.	03047	10	123,75	Іващенко Є.	16002	10	116,25
Мушер С.	08012	10	122,5	Білоус О.	01101	10	116,25
Скалозуб Ю.	16002	10	122,5	Журавльов О.	15013	10	116,25
Сорокатию О.	24002	10	122,5	Каранасв О.	01138	10	116,25
Ткач О.	18008	10	122,5	Коротков В.	15013	10	116,25
Тконда Г.	20005	10	122,5	Панченко О.	16002	10	116,25
Приходько Д.	18020	10	121,25	Панченко Г.	20001	10	116,25
Федорова В.	11003	10	121,25	Рожелок В.	03039	10	116,25
Чигрин І.	18020	10	121,25	Сенус А.	01101	10	116,25
Шпірнов І.	24002	10	121,25	Слись О.	20005	10	116,25
Белан С.	01104	10	120	Соломаха І.	01111	10	116,25
Кальчев О.	08014	10	120	Танько С.	16002	10	116,25
Кисельов О.	15013	10	120	Чикалова О.	01101	10	116,25
Коваленко Д.	04003	10	120	Волобуєв А.	12005	10	115,75
Колупасв А.	08002	10	120	Ковалівська А.	20008	10	115,75
Косенко А.	18011	10	120	Бухал Ю.	17010	10	115
Пікуща А.	11001	10	120	Вердін О.	20008	10	115
Рубцова Ю.	08002	10	120	Григораш В.	20005	10	115
Хвостенко К.	08002	10	120	Зеркіна К.	20005	10	115
Шараєва Е.	15008	10	120	Міхряков О.	15004	10	115
Щербата О.	02014	10	120	Маслова Г.	08014	10	115
Льчук М.	03045	10	118,75	Мосін С.	05017	10	115
Андрющенко Ю.	01001	10	118,75	Проць І.	04003	10	115
Блініський Т.	13013	10	118,75	Романчук Ю.	20008	10	115
Барбаш М.	15010	10	118,75	Строя С.	15004	10	115
Вейко С.	01167	10	118,75	Чеманов Д.	18020	10	115
Веремчук Н.	08014	10	118,75	Чепурний Д.	18015	10	115
Гресь О.	08014	10	118,75	Шкурко Д.	01138	10	115
Дмитрук О.	03045	10	118,75	Юркіна О.	18008	10	115
Дутчак Ю.	09004	10	118,75	Євсюков Ю.	12005	10	113,75
Коваль В.	15013	10	118,75	Аліпов Д.	20005	10	113,75
Ковальчук В.	03046	10	118,75	Бадюл В.	15010	10	113,75
Красва Г.	20005	10	118,75	Гордієнко С.	15008	10	113,75
Крайнік Є.	18011	10	118,75	Гудим І.	18010	10	113,75

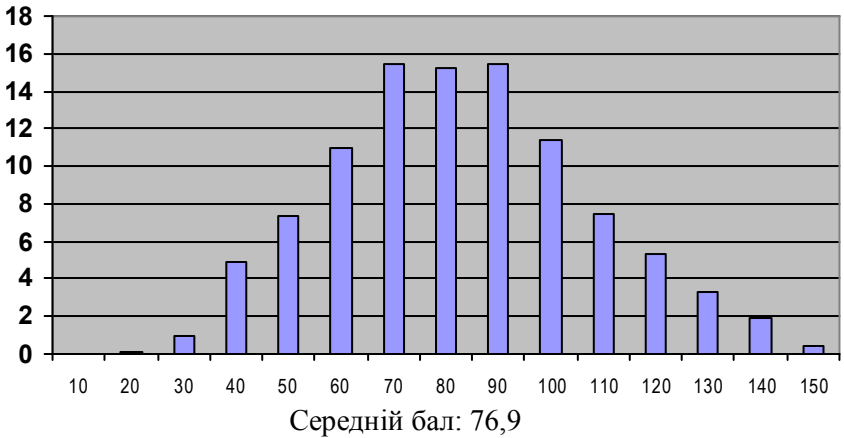
Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Прізвище, ім'я учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів
Доценко Ю.	18010	10	113,75	Аведян Я.	20004	11	126,25
Корнієнко О.	18011	10	113,75	Ангелюк І.	01112	11	126,25
Крамська О.	18010	10	113,75	Бусигін С.	01112	11	126,25
Крашевська А.	04003	10	113,75	Воробйов А.	14001	11	126,25
Кривоніс І.	18010	10	113,75	Гембік С.	03042	11	126,25
Мартин Ю.	13017	10	113,75	Губская У.	01131	11	126,25
Ніц М.	08011	10	113,75	Зюбер М.	13025	11	126,25
Піщанська М.	15010	10	113,75	Кади́ров М.	01112	11	126,25
Пригородов П.	12005	10	113,75	Міклош Н.	06003	11	126,25
Умрихін С.	08002	10	113,75	Оласюк О.	03045	11	126,25
Хазов О.	11004	10	113,75	Шешуков А.	01140	11	126,25
Якимович П.	12005	10	113,75	Камзел О.	18008	11	125
Ніфонов Н.	05003	10	113,5	Мочалова К.	18008	11	125
				Пиріг Т.	09002	11	125
Собейко О.	13041	11	140	Тюрін І.	14014	11	125
Балта Ю.	12005	11	137,5	Борисенко М.	11005	11	123,75
Вагін С.	12004	11	137,5	Маслюков М.	01131	11	123,75
Гапєєв О.	12005	11	137,5	Приймак С.	11005	11	123,75
Гончаренко В.	23001	11	137,5	Пустовгар Ю.	20005	11	123,75
Докаленко О.	18008	11	137,5	Пшегалінська Л.	02008	11	123,75
Лісовін Н.	18008	11	137,5	Пшегалінський Р.	02008	11	123,75
Науменко Є.	12005	11	137,5	Смородський І.	20005	11	123,75
Светіков Є.	12005	11	137,5	Черепінський В.	11005	11	123,75
Соболева Н.	18008	11	137,5	Юрєв А.	20005	11	123,75
Чепінога О.	12004	11	137,5	Янес О.	14001	11	123,75
Кривошеєв Д.	02117	11	136,25	Хакній В.	13005	11	123,5
Гармаш В.	09002	11	133,75	Бабалунга Т.	02014	11	122,5
Дідур Т.	02117	11	133,75	Кисличенко Д.	16007	11	122,5
Крижанівський О.	02117	11	133,75	Літвінова О.	14006	11	122,5
Самойлова А.	05017	11	133,75	Линник Д.	20008	11	122,5
Фабриков Є.	14001	11	133,75	Лукашов І.	01131	11	122,5
Ямполь М.	02117	11	133,75	Мартинюк Д.	14008	11	122,5
Герасименко О.	20008	11	132,5	Мельник В.	15010	11	122,5
Посєда О.	20008	11	132,5	Прищепа В.	15015	11	122,5
Чуян О.	20008	11	132,5	Шимкевич Н.	08012	11	122,5
Борисюк О.	18008	11	131,25	Абдуллаєва С.	01131	11	121,25
Гаврилюк К.	18008	11	131,25	Демиденко Д.	18020	11	121,25
Ковальчук О.	03015	11	131,25	Кобеєв Е.	01131	11	121,25
Курисо Д.	18008	11	131,25	Костенко В.	02014	11	121,25
Попєнака О.	18008	11	131,25	Куриленкова Н.	01131	11	121,25
Снегирьова І.	18008	11	131,25	Воловикова І.	01142	11	120
Галка С.	08014	11	130	Емірусєйнова Н.	01142	11	120
Єгоров Д.	05017	11	128,75	Кафтан О.	17007	11	120
Михалевич Ю.	03001	11	128,75	Кожевїна О.	01142	11	120
Панасенко В.	20008	11	128,75	Костенко А.	20004	11	120
Плигач О.	20008	11	128,75	Кузьмінних О.	01142	11	120
Ребров О.	20008	11	128,75	Мамєдова С.	01142	11	120
Кияненко О.	18008	11	127,5	Непрїцький В.	01142	11	120
Лещенко Є.	18008	11	127,5	Стойков А.	01112	11	120
Похилець М.	05017	11	127,5	Шевців В.	13035	11	120
Шерегова І.	18008	11	127,5	Іваній А.	18022	11	118,75

Прізвище, ім'я, учасника	Код місця проведення	Клас	Кількість балів	Коди місць проведення конкурсу	
Буровіцьких І.	14001	11	118,75	АР Крм	01000
Ворона К.	18023	11	118,75	Вінницька обл.	02000
Лесін А.	01001	11	118,75	Волинська обл.	03000
Новицький В.	02014	11	118,75	Дніпропетровська обл.	04000
Погребняк В.	15015	11	118,75	Донецька обл.	05000
Черпак Т.	17007	11	118,75	Закарпатська обл.	06000
Багрий О.	05017	11	117,5	Житомирська обл.	07000
Броварець О.	25005	11	117,5	Запорізька обл.	08000
Ганжа К.	08012	11	117,5	Івано-Франківська обл.	09000
Грипич Д.	05017	11	117,5	Київська обл.	10000
Квитко Н.	05017	11	117,5	Кіровоградська обл.	11000
Козак І.	15002	11	117,5	Луганська обл.	12000
Миронович Р.	05017	11	117,5	Львівська обл.	13000
Воловець Н.	13035	11	117	Миколаївська обл.	14000
Бабенко О.	14001	11	116,25	Одеська обл.	15000
Бондарчук Ю.	15010	11	116,25	Полтавська обл.	16000
Гандзій О.	15010	11	116,25	Рівненська обл.	17000
Деркунская А.	01131	11	116,25	Сумська обл.	18000
Епишкін А.	01112	11	116,25	Тернопільська обл.	19000
Мурашко О.	01001	11	116,25	Харківська обл.	20000
Савков А.	01001	11	116,25	Херсонська обл.	21000
Солодуненко В.	14001	11	116,25	Хмельницька обл.	22000
Ільченко О.	16001	11	115	Черкаська обл.	23000
Бачин С.	14001	11	115	Чернівецька обл.	24000
Кречетов І.	15015	11	115	Чернігівська обл.	25000
Куц М.	13025	11	115		
Лапін Б.	01123	11	115		
Носенко М.	16001	11	115		
Савенко В.	11005	11	115		
Селін Д.	02117	11	115		
ОІванов Р.	15002	11	113,75		
Буякевич А.	15002	11	113,75		
Гончар К.	08012	11	113,75		
Дуляницький І.	01001	11	113,75		
Дяченко О.	15002	11	113,75		
Лиженков О.	15002	11	113,75		
Нагорний А.	17007	11	113,75		
Пасечниченко К.	01001	11	113,75		
Сова О.	08012	11	113,75		
Струтинська Т.	15010	11	113,75		

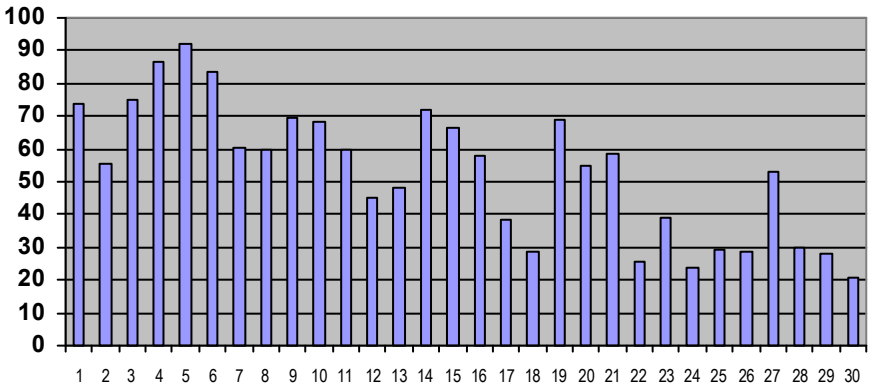
ДОДАТКИ

У статистику не ввійшли результати учасників спеціалізованих класів

■ Розподіл залежності кількості учасників 7 класу від кількості балів, які вони набрали, %

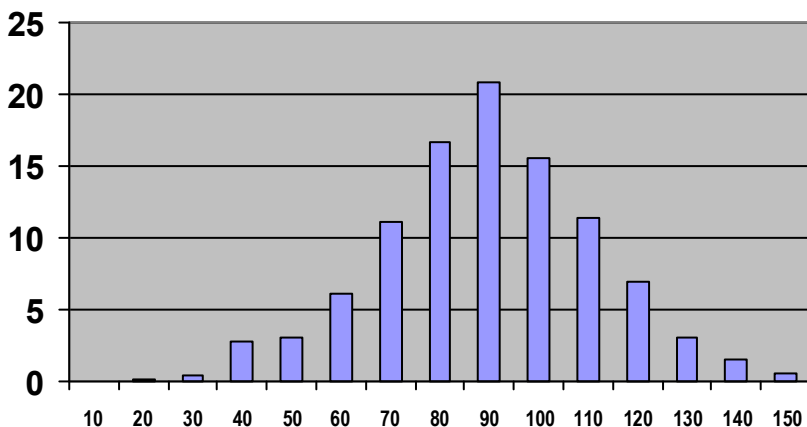


■ Розподіл залежності кількості учасників 7 класу, які правильно розв'язали задачу, %



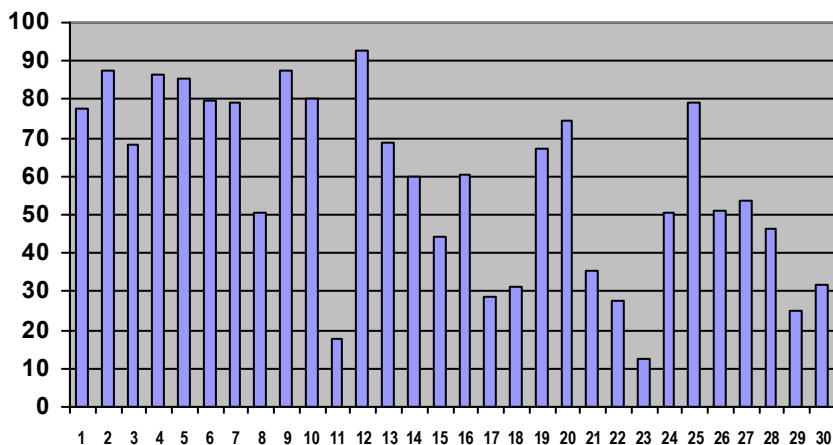
Кількість учасників: 1823

■ Розподіл залежності кількості учасників 8 класу від кількості балів, які вони набрали, %



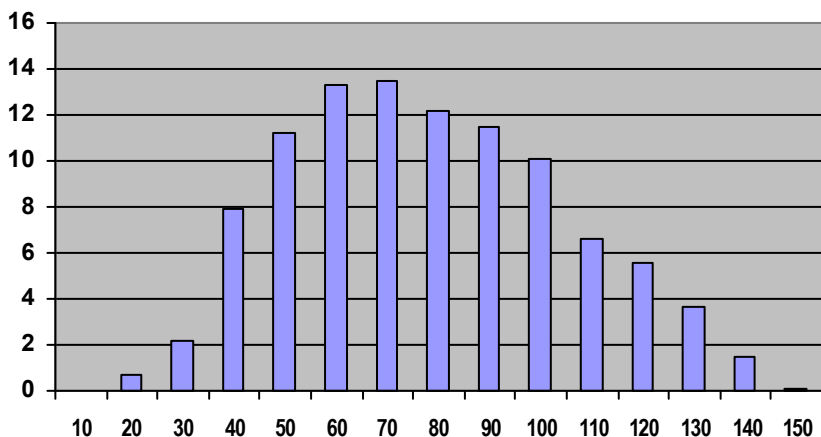
Середній бал: 83,3

■ Розподіл залежності кількості учасників 8 класу, які правильно розв'язали задачу



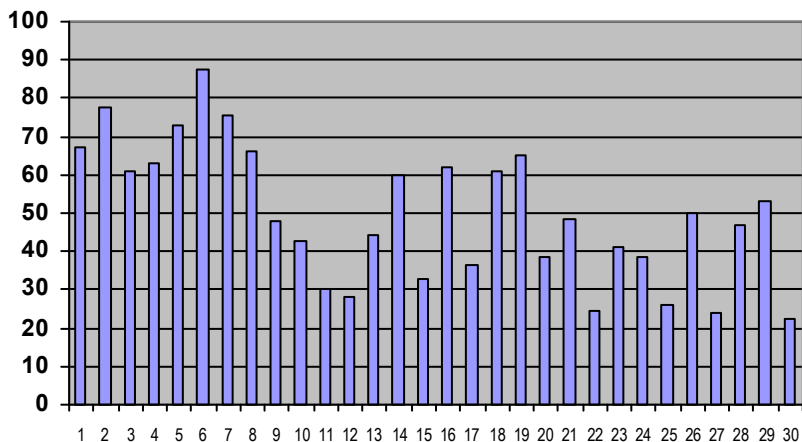
Кількість учасників: 1686

■ Розподіл залежності кількості учасників 9 класу від кількості балів, які вони набрали, %



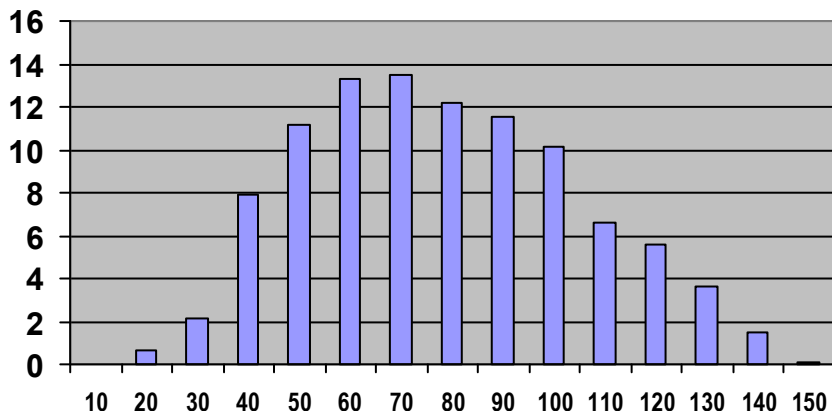
Середній бал: 72,8

■ Розподіл залежності кількості учасників 9 класу, які правильно розв'язали задачу, від номера задачі, %



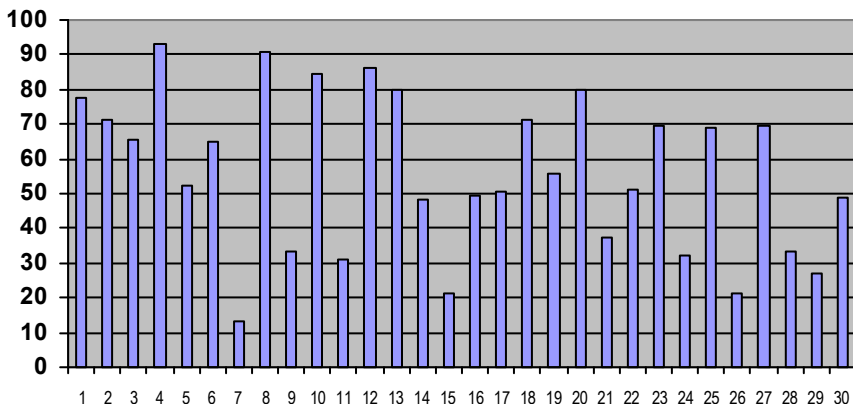
Кількість учасників: 1600

■ Розподіл залежності кількості учасників 10 класу від кількості балів, які вони набрали, %



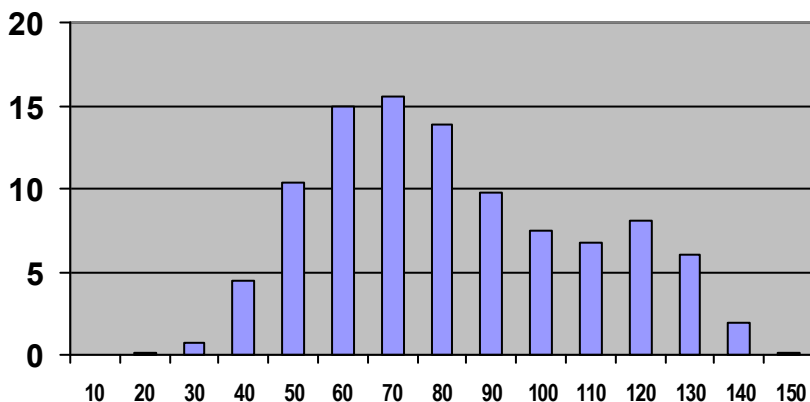
Середній бал: 83,3

■ Розподіл залежності кількості учасників 10 класу, які правильно розв'язали задачу, від номера задачі, %



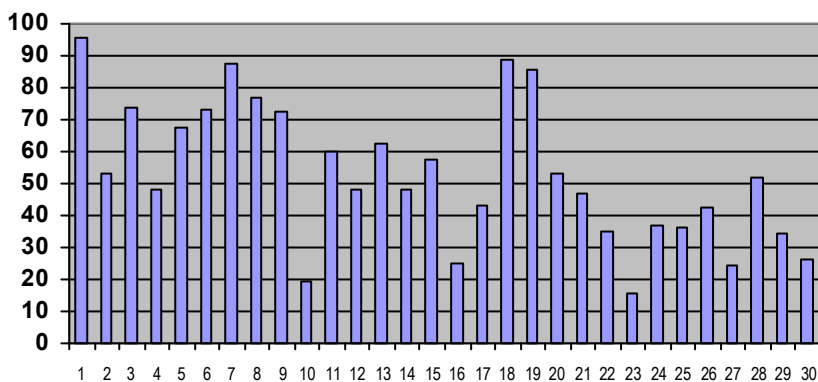
Кількість учасників: 1262

■ Розподіл залежності кількості учасників 11 класу від кількості балів, які вони набрали, %



Середній бал: 76,7

■ Розподіл залежності кількості учасників 11 класу, які правильно розв'язали задачу, від номера задачі, %



Кількість учасників: 835

ЗАЯВКА

На участь у Всеукраїнському фізичному конкурсі „Левеня – 2005”
від _____

(повна назва школи)

У нашій школі бажають взяти участь у конкурсі „Левеня – 2005” _____ осіб.
Просимо вислати нам завдання для учасників

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

Повна адреса школи:

Контактний тел. з кодом населеного пункту:

факс:

e-mail:

Координатор проведення конкурсу у школі:

Повна домашня адреса координатора:

Контактний тел. з кодом населеного пункту:

Підпис _____

ПОВІДОМЛЕННЯ Благодійний фонд „Ліцей”
Установа банку: Львівське відділення Укресімбанку
Рахунок отримувача : 260030260560 МФО 325718
ЗКПО 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: Львівське відділення Укресімбанку
Рахунок отримувача : 260030260560 МФО 325718
ЗКПО 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 5 грн. за одного учасника.

Навчальне видання

ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ФІЗИЧНИЙ КОНКУРС

“ЛЕВЕНЯ – 2004”

Інформаційно-методичний вісник

Уклали: *Алексейчук* Володимир Іванович
Кузик Раїса Григорівна

Технічний редактор *Лєся Пєлєхата*
Коректор *Софія Чичкевич*

Здано на складання 10.06.2004. Підписано до друку 21.07.2004.

Формат 60 x 84 1/16. Папір офсет. № 1. Гарнітура Times.

Друк офсетний. Умов. друк. арк 3,72. Умовн. фарбовідб.4,19.

Обл. вид. арк. 3,93. Наклад 9500 прим. Замов.№

Видавництво “Каменяр”. Підвальна, 3., МСП, Львів, 79000

Свідoctво Держ. реєстру: серія ДК, № 462.

Віддруковано на ВПК „Глобус”

Зелена, 101/5, Львів, 79035