

Міністерство освіти і науки України

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

**ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ
ФІЗИЧНИЙ
КОНКУРС
„ЛЕВЕНЯ – 2010”**

Інформаційний вісник



Львів
Каменяр
2010

УДК 372.853
ББК 74.265.1-922
В85

Інформаційно-методичний вісник підготовлено оргкомітетом за підсумками Всеукраїнського фізичного конкурсу «Левення – 2010» – з його результатами та статистичним звітом як один з призів учасникам. Вісник допоможе вчителям, учням та їх батькам у підготовці до наступного конкурсу і незалежного тестування з фізики.

Упорядник

Володимир Алексейчук

ISBN 978-966-607-125-8

© Львівський фізико-математичний ліцей, 2010

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

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

18 квітня 2010 року, згідно з наказом Міністерства освіти № 476 від 20.08.2003 року, відбувся X Всеукраїнський фізичний конкурс. В ньому взяли участь **82 436** учасників з **2 952** шкіл України.

П’ятнадцять з них досягли **максимального** результату.

Відмінні сертифікати отримали **10 311**, добрі – **30 939** конкурсантів.

З року в рік росте число учасників конкурсу. За цими цифрами стоїть велика організаційна робота координаторів, яким ми хочемо виразити нашу вдячність за підтримку та поширення його ідей.

Область	2009	2010	Найактивніші координатори
АР Крим	1533	2582	Кривошочкова В.Ю., Донець Л. О., Краснопольська О. А., Єремія Л. В.
м. Севастополь	579	556	Захарченко О. І.
Вінницька	1724	2880	Блашук Т. В., Мадей І. В., Руденко Р. В., Гончарук Л. В.
Волинська	2066	2514	Фролова Т. Г., Жерш В. Є., Хлапук В. О., Сорочинська І. С.
Дніпропетровська	4390	6507	Ревякіна О. О., Кольчіба Г. М., Ковальчук О. М., Агаєва Н. О., Поляков О. В., Юдін С. П., Сокотнюк О. В., Жолоб В. А., Смолярчук І. В., Кравченко Л. О., Загребельна Р. О., Тимченко Т. В., Кирилюк О. П., Литвиненко М. В., Шелевей О. О., Мамонова Т. А.
Донецька	2593	5015	Петрова О. П., Кочергіна С. Ф., Грищенко Л. О., Вишнякова С. П., Іваницька С. В., Дума С. І., Храменко І. Г., Свічкарь Л. Л., Чиркова Л. А., Павелко О. В., Скляр Л. А., Жугіна С. С.
Закарпатська	527	1534	Перевузнак М. І.
Житомирська	1264	2363	Демидюк Н. В., Воробей І. О.

Запорізька	4258	5555	Лобач Г. А., Балтер Г. Б., Зіма В. О., Каширіна М. В., Кононіхіна І. І., Муха В. В., Таран Г. Г., Назаренко Л. М., Терещенко Н. Д., Білоус С. Ю., Зиков С. М., Забігайло І. І., Куликовський М. Б., Макарова О. П., Разенкова Л. О., Котелевська Т. І.
Івано- Франківська	1024	1065	Дмитрук У. М., Герило В. М.
м. Київ	227	391	Березовський А. М., Кондратюк С. Є.
Київська	1094	1766	Кравченко Н. Д., Ємельянова О. І., Тараброва С. М., Яворський В. А.
Кіровоград- ська	1460	1649	Буряк Ю. В., Шутурмінська В. В., Мельник А. А., Пікуща Л. О.
Луганська	3105	3929	Лелюх І. А., Багацька О. Є., Бурмістренко Т. М., Данильче- ко Н. М., Антощенко О. В., Крохмаль В. П., Чистякова І. І., Румянцева Л. В., Матюшкіна С. І., Оглобліна Л. К., Лаврушка В. М., Овчиннікова Н. П.
Львівська	6197	9622	Гуряк Г. М., Заславська Л. М., Кушина М. Д., Яцик Н. П., Тарасюк П. П., Ворошак І. В., Татарин С. М., Величко Н. М., Білик М. М., Калиняк Л. М., Куниш О. І., Кутянська С. В., Саноцька З. І., Бурий А. Р., Мартин М. І., Шварц Д. Ю., Пирожик Л. М., Івашків С. Я., Максимець Г. П., Лещу Р. Є., Ткачик О. С., Коваль Г. С., Олексів Є. І., Русин А. В., Лещишин О. Ф.
Миколаївська	2869	3137	Манзарук С. М., Федорова В. М., Бончук О. М., Кавака Л. Г.
Одеська	1322	1698	Юрганова І. В., Панасенко Е. М., Полуніна С. В., Левченко С. К., Кривицька О. В., Димитрова О. Ф., Мірошніченко В. Я.

Полтавська	2867	4537	Лісенко Н. П., Кривчун С. Б., Куць Г. М., Ємець Т. М. Новікова В. М., Пивовар О. Д., Лубкова О. М., Мисник В. М., Селюкова В. І.
Рівненська	974	1160	Ключник В. В., Друзь В. В.
Сумська	3834	4569	Мащенко О. В., Лук'янова М. Ф., Казбан Т. Л., Чельмак Л. А., Папенко М. М., Мовчан В. М., Феденко І. М., Кудояр Н. О., Тосунова С. П., Загайко О. М., Дідусенько Н. М., Д'яченко М. Ю., Жукова Н. С., Табак С. К.
Тернопільська	1703	2393	Кастранець Л. М., Мялковська О. Я., Шегера С. В., Бойко Н. З., Кубашек С. С.
Харківська	5457	6242	Божинова Ф. Я., Бондаренко М. В., Русанова Л. Я., Александрова Л. Н., Ковтуненко М. В., Белкіна Л. Д., Клюхіна А. С., Юр'єва З. В., Задорожко І. М., Ткакішак О. А., Ненашев І. Ю., Гельфгат І. М., Панова Я. А., Бегмуродова Т. В., Щербаченко Л. О., Макаренко Л. М., Романюк В. М., Суходольська Т. О., Ткаченко О. М., Кіпоренко Н. П.
Херсонська	908	1194	Кисла І. І., Азренко Ю. А.
Хмельницька	3284	4263	Токар О. В., Кухта В. А., Цісар С. С., Пастернак О. І., Лісова Т. Г., Корчова Л. В., Бондарчук С. М., Бойко М. І., Калинюк Г. І., Кригіна О. М.
Черкаська	996	1272	Екало Н. О., Тищенко І. А., Головченко Г. В., Шемшур Т. П.
Чернівецька	2268	2702	Шова Г. І., Рошка І. І., Морарь Л. Ф., Рибчук Г. В., Кривого І. М.
Чернігівська	1013	1383	Левицька Т. М., Морозова І. Г.
Всього учасників	59 527	82 436	

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

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

Висловлюємо вдячність дирекції та педагогічним колективам тих шкіл, які перетворили конкурс у справжнє свято фізики для своїх учнів, залучивши до участі максимальне число учасників.

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

Всіх, кого цікавить фізика, хто хоче перевірити своє вміння розв'язувати нестандартні цікаві задачі, запрошуємо до участі в наступному конкурсі, який відбудеться **10 квітня 2011 року**.

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

Електронна адреса: levenia.lviv@gmail.com

УМОВИ ЗАДАЧ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ФІЗИЧНОГО КОНКУРСУ „ЛЕВЕНЯ – 2010”

7 к л а с

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

- за кожну задачу можна отримати від трьох до п’яти балів;
- за неправильну відповідь знімається 25% від кількості балів, передбачених за правильну відповідь;
- на старті Ти 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. На Святий вечір в Україні є традиція готувати кутю. Яку кутю легше підсолонити: гарячу чи холодну? Чому?

- А:** холодну, тому що чим нижча температура, тим більша відстань між молекулами;
Б: холодну, тому що чим нижча температура, тим швидше відбувається дифузія;
В: гарячу, тому що чим вища температура, тим менша відстань між молекулами;
Г: гарячу, тому що чим вища температура, тим швидше відбувається дифузія.

2. Одного разу на перерві хлопці вихвалялись, хто сильніший. Один з них сказав: «Я можу принести піввідра ртуті». Чи зможе він виконати свою обіцянку, якщо максимальний вантаж, який він може піднести, 35 кг (об’єм відра 10 л, $\rho_{\text{ртуті}} = 13\,600 \text{ кг/м}^3$)?



- А:** зможе; **Б:** не зможе;
В: залежить від пори року; **Г:** залежить від атмосферного тиску.

3. Лід розтопили, а частину отриманої води випарували. При цьому молекули...

- А:** зменшились; **Б:** збільшились; **В:** зникли; **Г:** не змінилися; **Д:** розпались на атоми.

4. З наведених слів виберіть фізичні величини: 1 – рух; 2 – довжина; 3 – зупинка автомобіля; 4 – нагрівання повітря; 5 – кипіння води; 6 – площа; 7 – температура.

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

5. Вночі температура повітря була -10°C , а вдень $+7^\circ\text{C}$. На скільки змінилась температура повітря?

- А:** збільшилась на 3°C ; **Б:** зменшилась на 3°C ; **В:** збільшилась на 17°C ;
Г: зменшилась на 17°C ; **Д:** збільшилась на 7°C .

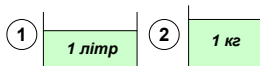
6. У посудинах міститься олія. В якій посудині олії більше?

А: 1;

Б: 2;

В: однаково;

Г: залежить від температури олії.



7. Утворення хлорофілу у листях рослин, загар тіла людини, викликається... дією світла.

А: тепловою;

Б: магнітною;

В: механічною;

Г: хімічною.

8. Яка з лінз, фокусні відстані яких: 1) 0,25 м; 2) 40 см; 3) 4 м; 4) 10 см; 5) 10 м – має найбільшу оптичну силу?

А: 1;

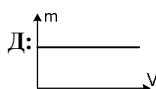
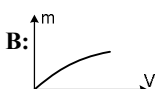
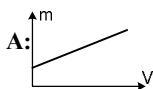
Б: 2;

В: 3;

Г: 4;

Д: 5.

9. Який з графіків відповідає залежності маси речовини від її об'єму при сталій густині?



10. Взимку, коли земля вкрита снігом, місячні ночі бувають світліші, ніж влітку. Це пов'язано з явищем ... світла.

А: розсіяння;

Б: заломлення;

В: прямолінійного поширення;

Г: теплової дії;

Д: хімічної дії.

Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Густина речовини визначається: 1 – швидкістю молекул; 2 – взаємодією молекул; 3 – масою молекул; 4 – розмірами молекул; 5 – відстанню між молекулами.

А: 1, 4;

Б: 2, 3;

В: 3, 5;

Г: 2, 3, 4;

Д: 4, 5.

12. Для захисту залізо покривають цинком з розрахунку 4 г на 100 см^2 . Яка товщина шару цинку, густина якого 7100 кг/м^3 ?

А: 0,00056 см;

Б: 0,056 см;

В: 0,0056 см;

Г: 0,04 см;

Д: 0,0071 см.

13. Яка з наведених фізичних величин, що характеризують тіло, не залежить від температури?

А: густина;

Б: площа поверхні;

В: швидкість руху молекул;

Г: маса;

Д: об'єм.

14. Дим від вогнища зникає навіть у безвітряну погоду. Це пов'язано з явищем...

А: взаємодії молекул;

Б: розсіяння світла;

В: дифузії;

Г: лінійного розширення;

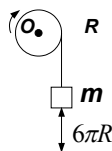
Д: прямолінійного поширення світла.

15. Щоб визначити діаметр дротини, на олівець намотали 30 витків дроту, які зайняли частину олівця довжиною 30 мм. Який радіус дроту?



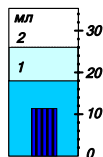
А: 0,1 мм; Б: 0,5 мм; В: 1 мм; Г: 2 мм; Д: 4 мм.

16. На циліндр, що має закріплену вісь обертання O , намотано мотузку, до якої прикріплено тіло m . Тіло, внаслідок обертання циліндра, опустилось на $6\pi R$. Скільки обертів зробив циліндр, якщо його радіус R ?



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 6; Д: 12.

17. У мензурку налито воду до рівня 1. Після занурення у воду тіла вода піднялась до рівня 2. Який об'єм тіла?

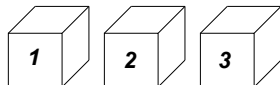


А: 2 мл; Б: 6 мл; В: 8 мл; Г: 10 мл; Д: 12 мл.

18. Стоматологи не радять їсти дуже гарячу їжу. Це пов'язано з явищем...

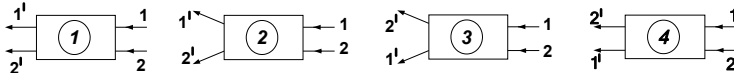
А: броунівського руху; Б: дифузії; В: лінійного розширення; Г: відбивання світла.

19. Три однакові кубики виготовлені з алюмінію, сталі й свинцю. Відомо, що $m_1 > m_2 > m_3$. $\{1\}$. Який кубик сталевий? $\{2\}$. Який кубик свинцевий?



А: $\{1\} - 2$, $\{2\} - 1$; Б: $\{1\} - 1$, $\{2\} - 2$; В: $\{1\} - 1$, $\{2\} - 3$;
Г: $\{1\} - 3$, $\{2\} - 2$; Д: $\{1\} - 3$, $\{2\} - 1$.

20. В якому з «чорних» ящиків заховано розсіювальну лінзу? На малюнках показано промені, що потрапляють у «чорні» ящики і виходять з них.



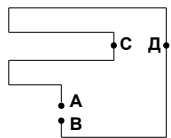
А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: в жодному.

Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Частинки (молекули, атоми, іони) здійснюють хаотичні коливання навколо точок, положення яких у просторі стрибкоподібно змінюється, час від часу частинки рухаються поступально в...

А: газів; Б: рідинах; В: кристалічних тілах; Г: аморфних тілах.

22. На малюнку зображено металеву дrottину, яку нагрівають. Як при цьому змінюється відстань між точками: АВ і CD? (↑ – збільшується, ↓ – зменшується, ↔ – не змінюється).

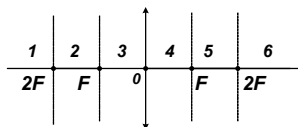


А: АВ - ↑, CD - ↑; Б: АВ - ↓, CD - ↓; В: АВ - ↔, CD - ↔;
Г: АВ - ↑, CD - ↓; Д: АВ - ↓, CD - ↑.

23. Сонце і Місяць, коли знаходяться низько над горизонтом, мають червоний відтінок. Це пов'язано з явищем... світла.

А: заломлення; Б: розсіяння; В: відбивання; Г: прямолінійного поширення.

24. Предмет перебуває в ділянці 2 збиральної лінзи. В якій ділянці буде його зображення?

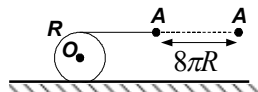


А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 5; Д: 6.

25. Запалити папір (у сонячний день) за допомогою шматка льоду можна, використовуючи явище... світла.

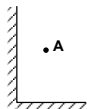
А: відбивання; Б: прямолінійного поширення; В: заломлення;
Г: розсіяння; Д: це неможливо.

26. На циліндр радіусом R намотана нитка, кінець якої (точку А) переміщують на $8\pi R$. Скільки обертів зробив циліндр, якщо він котився без проковзування?



А: 12; Б: 6; В: 3; Г: 2; Д: 1.

27. Скільки зображень точки А можна побачити в двох дзеркалах, розташованих перпендикулярно?



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.

28. Оцінюючи «на око» глибину водойми, ми завжди помиляємось. Це пов'язано з явищем... світла.

А: заломлення; Б: відбивання; В: розсіяння; Г: прямолінійного поширення.

29. Якщо на Місяці відбувається сонячне затемнення, то на Землі у цей час спостерігається...

*
Сонце



А: сонячне затемнення; Б: місячне затемнення;
В: обидва затемнення разом; Г: нічого особливого.

30. Не можна заповнювати залізничні цистерни з рідинами до країв, якщо їх транспортують з півночі на південь країни. Це пов'язано з явищем...

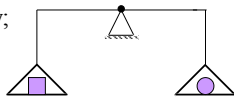
- А:** дифузії; **Б:** об'ємного розширення; **В:** заломлення світла;
Г: хімічної дії світла; **Д:** можна.

8 к л а с

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

- 1.** Яку фізичну величину: 1) об'єм; 2) масу; 3) тиск; 4) густину;
 5) роботу, вимірюють за допомогою терезів?

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



- 2.** Яким чином у прасці (утюзі) здійснюється теплопередача від внутрішньої, гарячої частини, до зовнішньої поверхні? (1 – випромінюванням, 2 – теплопровідністю, 3 – конвекцією).

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

- 3.** Дим від вогнища піднімається вгору. Це пов'язано з дією сили ...

- А:** тяжіння; **Б:** тертя; **В:** пружності; **Г:** Архімеда; **Д:** опору.

- 4.** Як гуска може збільшити тиск на землю, на якій вона стоїть, удвічі?

- А:** вона не може змінити тиск; **Б:** підскочити; **В:** підняти одну лапу; **Г:** лягти.

- 5.** Під час ожеледиці гальмівний шлях автомобіля зростає. Це пов'язано зі ... сили...
 (↑ – збільшенням, ↓ – зменшенням).

- А:** ↑, тертя; **Б:** ↓, тертя; **В:** ↑, тяги; **Г:** ↓, тяги; **Д:** ↑, опору.

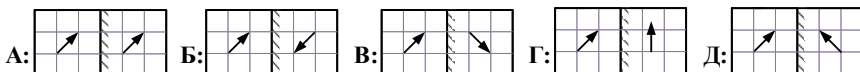
- 6.** Що відбувається з плавальним міхуром карася, коли він занурюється на глибину?

- А:** не змінюється; **Б:** збільшує об'єм; **В:** зменшує об'єм.

- 7.** Яка сила викликає падіння на землю граду, що виникає у хмарах?

- А:** тертя; **Б:** опору; **В:** Архімеда; **Г:** тяжіння; **Д:** пружності.

- 8.** На якому малюнку правильно показано зображення стрілки у плоскому дзеркалі?

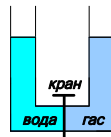


9. Будівельники метро залишають у стінах тунелю кільцеві щілини шириною 2 – 3 сантиметри, враховуючи явище...

- А: кристалізації; Б: дифузії; В: лінійного розширення;
Г: відбивання світла; Д: для економії матеріалу.

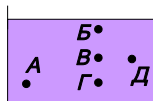
10. Куди потече вода, якщо відкрити кран, що з'єднає сполучені посудини?

- А: вліво; Б: вправо; В: не потече;
Г: залежить від атмосферного тиску.



Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Де в посудині з водою треба помістити невеликий електро-
кип'ятильник, щоб вода якнайшвидше нагрілась?



12. У полістероловій флязі тривалий час зберігали бензин. Якщо у цю флягу (дуже добре вимиту) налити молоко, ми будемо відчувати запах бензину. Це пов'язано з явищем...

- А: броунівського руху; Б: дифузії; В: лінійного розширення;
Г: об'ємного розширення; Д: розсіяння світла.

13. У хокеї захисників вибирають масивніших, а нападаючих – легших, спритніших. Це пов'язано з явищем...

- А: лінійного розширення; Б: тяжіння; В: інерції; Г: об'ємного розширення.

14. Яка з наведених фізичних величин, що характеризують тіло, не залежить від температури?

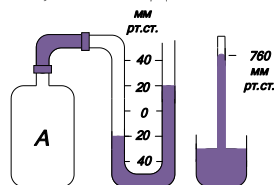
- А: маса молекул; Б: тиск газу в посудині; В: об'єм тіла;
Г: густина тіла; Д: швидкість руху молекул.

15. Відлуння (ехо) від пострілу з рушниці дійшло до стрільця через 2 с. На якій відстані від стрільця перебуває об'єкт, від якого відбився звук? Швидкість звуку в повітрі 340 м/с.

- А: 340 м; Б: 680 м; В: 1020 м; Г: 1360 м; Д: 1700 м.

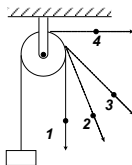
16. Визначіть тиск газу в посудині А.

- А: 20 мм рт. ст.; Б: 40 мм рт. ст.; В: 760 мм рт. ст.;
Г: 720 мм рт. ст.; Д: 800 мм рт. ст.



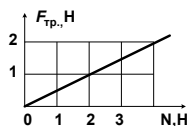
17. Тіло висить на нитці, перекинутій через нерухомий блок. Нитку утримують різними способами. В якому випадку сила натягу нитки найбільша?

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



18. За графіком залежності модуля сили тертя ковзання $F_{\text{тр}}$ від сили нормального тиску N визначіть коефіцієнт тертя ковзання.

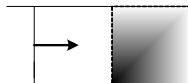
А: 0,25; Б: 0,5; В: 0,75; Г: 0,1.



19. Газ стиснули при постійній температурі. При цьому його...

(m – маса, V – об'єм, ρ – густина, $\uparrow$ – збільшились,

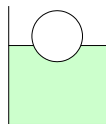
$\downarrow$ – зменшились, $\leftrightarrow$ – не змінились).



А: $m \uparrow, V \uparrow, \rho \downarrow$; Б: $m \downarrow, V \downarrow, \rho \leftrightarrow$; В: $m \leftrightarrow, V \downarrow, \rho \uparrow$;

Г: $m \leftrightarrow, V \downarrow, \rho \downarrow$; Д: $m \leftrightarrow, V \uparrow, \rho \leftrightarrow$.

20. Тіло масою 0,8 кг плаває на поверхні рідини. Об'єм витісненої рідини становить $\frac{1}{4}$ об'єму тіла. Яке значення сили Архімеда і як вона напрямлена? $g = 10 \text{ Н/кг}$.



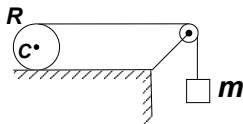
А: 6 Н, вверх; Б: 10 Н, вверх; В: 2 Н, вниз; Г: 2 Н, вверх; Д: 8 Н, вверх.

Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Частинки (молекули, атоми, іони) здійснюють хаотичні коливання навколо точок, що утворюють впорядковану систему, положення цих точок у просторі змінюється з часом дуже рідко...

А: рідинах; Б: газах; В: аморфних тілах; Г: кристалічних тілах.

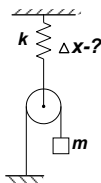
22. Тіло m причепили до нитки, що намотана на циліндр радіусом R . Скільки обертів зробить циліндр, що котиться без проковзування, якщо тіло m опуститься на $h = 4\pi R$.



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 6; Д: 12.

23. У зрівноваженій системі блок, мотузки і пружина невагомі. Визначіть видовження пружини.

А: kmg ; Б: mg/k ; В: $2km$; Г: $mg/(2k)$; Д: $2mg/k$.

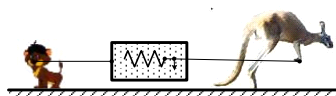


24. Якій з наведених величин відповідає вираз: $\rho FL / m$? Де: F – сила, ρ – густина, L – відстань, m – маса.

А: силі; Б: тиску; В: об'єму; Г: часу; Д: площі.

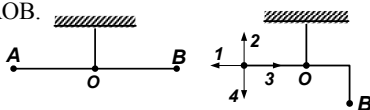
25. Левеня і Кенгуру розтягують динамометр, прикладаючи сили по 100 Н. Що показує динамометр?

А: 0; Б: 50 Н; В: 100 Н;
Г: 200 Н; Д: 400 Н.



26. На нитці підвісили і зрівноважили дrottину АОВ.

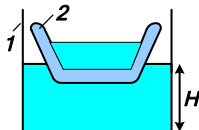
Частину дrottини ОВ зігнули (див. мал.). В якому напрямі необхідно прикласти силу в точці А, щоб відновити рівновагу дrottини.



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: сила не потрібна.

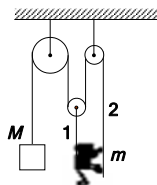
27. У скляній посудині 1, заповненій водою, плаває посудина з льоду 2, також заповнена водою. Як зміниться висота рівня води Н в посудині 1, коли лід розтане?

А: збільшиться; Б: зменшиться; В: не зміниться.



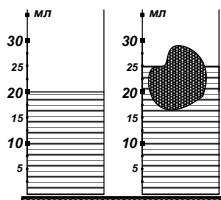
28. У зрівноваженій системі тіла нерухомі (блок і мотузка невагомi, тертя відсутнє). Мавпа m прив'язана до кінця мотузки 1 і тримається за мотузку 2. Визначіть масу тіла М.

А: $M = m/3$; Б: $M = m/2$; В: $M = m$; Г: $M = 2m$; Д: $M = 3m$.



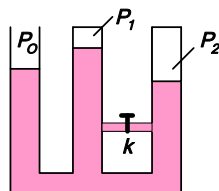
29. У мірний циліндр налито рідину. Після того, як у рідину опустили тіло масою 5 г, рівень рідини піднявся. Яка рідина є в посудині?

А: ртуть; Б: нафта; В: газ; Г: олія; Д: вода.



30. У фігурній трубці, відкритій з одного краю, містяться рідина і стовпчики повітря. Два коліна трубки з'єднані тоненькою трубкою з краном К. 1) Порівняйте тиски повітря. 2) В якому напрямі потече рідина, якщо відкрити кран К? ($\leftarrow$ – вліво, $\rightarrow$ – вправо, $\leftrightarrow$ – не потече).

А: $P_1 > P_2$, $\rightarrow$; Б: $P_1 > P_2$, $\leftrightarrow$; В: $P_1 < P_2$, $\leftrightarrow$;
Г: $P_1 > P_2$, $\leftarrow$; Д: $P_1 < P_2$, $\leftarrow$.



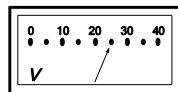
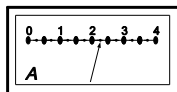
9 к л а с

Завдання 1 – 10 оцінюються трьома балами

1. Яке явище використовує цуцена, коли різкими рухами струшує з шерсті воду?

А: тертя; **Б:** дифузії; **В:** інерції; **Г:** теплопровідності; **Д:** електризації.

2. Визначіть межу вимірювання кожного з приладів і їх покази.



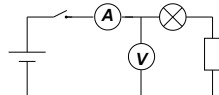
А: 4 А, 2,25 А, 40 В, 25 В; **Б:** 5 А, 2,5 А, 35 В, 30 В;
В: 4 А, 2,25 А, 40 В, 29 В; **Г:** 4,1 А, 2,5 А, 40 В, 20 В.

3. Тіло має негативний заряд ($q < 0$), якщо воно має надлишкову кількість...

А: протонів; **Б:** нейтронів; **В:** електронів; **Г:** атомів; **Д:** ядер.

4. Який з наведених елементів відсутній в даному електричному колі?

А: вмикач; **Б:** реостат; **В:** лампа;
Г: гальванічний елемент; **Д:** вольтметр.



5. Доказом існування магнітного поля Землі є...

А: притягання всіх тіл до Землі; **Б:** притягання Місяця до Землі; **В:** орієнтація стрілки компаса; **Г:** обертання Землі навколо Сонця; **Д:** взаємодія зарядів.

6. Скляна пляшка, яка заповнена водою, в морозну погоду на вулиці розривається. Це пов'язано з явищем...

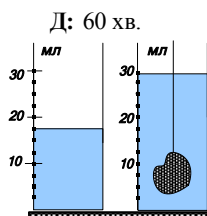
А: дифузії; **Б:** плавлення; **В:** кристалізації; **Г:** електризації; **Д:** теплообміну.

7. Чому дорівнює період обертання секундної стрілки годинника?

А: 1 с; **Б:** 1 хв; **В:** 12 с; **Г:** 12 хв; **Д:** 60 хв.

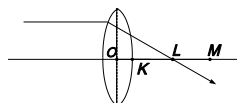
8. У мензурці міститься рідина, в яку на нитці опускають тіло. Який об'єм тіла?

А: 2,5 мл; **Б:** 10 мл; **В:** 12,5 мл;
Г: 17,5 мл; **Д:** 30 мл.



9. На малюнку показано хід світлового променя через лінзу. Чому дорівнює фокусна відстань лінзи?

А: ОК; **Б:** OL; **В:** OM; **Г:** LM; **Д:** KL.



10. Під час занурення металевої ложки в тарілку з гарячим борщем незанурена частина ложки нагрівається. Яким чином відбувається передача енергії?

А: роботою; Б: випромінюванням; В: теплопровідністю; Г: конвекцією.

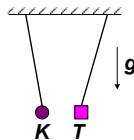
Завдання 11 – 20 оцінюються чотирма балами

11. Чи бувають на Місяці сонячні затемнення? Що в цей момент спостерігається на Землі?

А: так, сонячне затемнення; Б: так, місячне затемнення; * Сонце
В: так, нічого особливого; Г: ні.

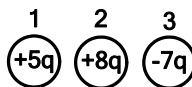


12. На малюнку показано взаємодію негативно ($q < 0$) зарядженої кульки (к) і тіла (т), підвішених на нитках (тіла у стані рівноваги). Заряд тіла т... (1 – позитивний, 2 – негативний, 3 – нейтральний)



А: 1 або 2; Б: 1 або 3; В: 2 або 3; Г: тільки 1; Д: тільки 2.

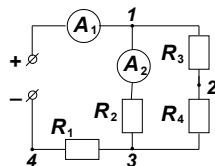
13. Заряджені провідні кульки мають однакові розміри. Яким стане заряд першої кульки, якщо всі кульки привести в контакт, утворивши трикутник і одночасно розділити?



А: $+1q$; Б: $-1q$; В: $+2q$; Г: $-2q$; Д: $+6q$.

14. В електричному колі вимірювальні прилади ідеальні. До яких точок необхідно під'єднати вольтметр для визначення опору R_2 ? Покази яких амперметрів для цього потрібні?

А: 1 – 3, A_2 ; Б: 3 – 4, A_1 ; В: 1 – 3, A_1 і A_2 ;
Г: 1 – 3, A_1 ; Д: 3 – 4, A_2 .



15. Сіль розчиняється у воді...

А: завжди з осадом; Б: завжди без осаду;
В: не розчиняється; Г: залежить від маси солі і води.

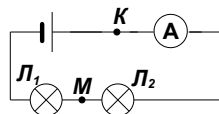
16. З якою метою у медичному термометрі у трубці зі ртуттю роблять маленьке звуження?

А: для економії ртуті; Б: щоб ртуть не могла розширюватись при нагріванні термометра;
В: щоб ртуть не могла опуститись у колбочку при охолодженні термометра;
Г: щоб залежність об'єму ртуті від температури стала лінійною.

17. Яка з наведених фізичних величин, що характеризують тіло, не залежить від температури?

А: площа поверхні тіла; Б: електричний опір провідника; В: електричний заряд;
Г: густина тіла; Д: питома теплота плавлення.

18. Як зміниться яскравість свічення ламп і покази амперметра, якщо дротом ($R = 0$) з'єднати точки К і М.
($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться, $\leftrightarrow$ – не зміниться).

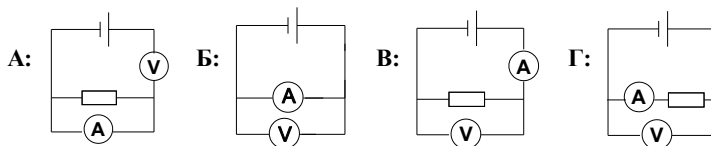


А: $L_1 \uparrow, L_2 \uparrow, I \leftrightarrow$; Б: $L_1 \uparrow, L_2 \downarrow, I = 0$; В: $L_1 \downarrow, L_2 \uparrow, I \uparrow$; Г: $L_1 \downarrow, L_2 \uparrow, I \leftrightarrow$.

19. Щоб відокремити залізні цвяхи від мідних, Попелюшці потрібно мати...

А: нагрівник; Б: холодильник; В: наелектризоване тіло; Г: магніт; Д: пружину.

20. В якому випадку покази амперметра дорівнюють нулю? Прилади ідеальні.

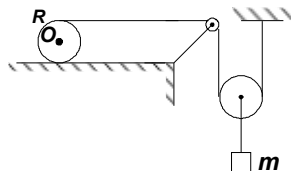


Завдання 21 – 30 оцінюються п'ятьма балами

21. Якій фізичній величині відповідає вираз: $\rho v \pi d^2 t / 4$? Де: ρ – густина, v – швидкість, π – число, t – час, d – діаметр.

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

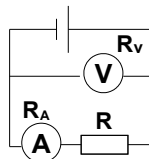
22. На циліндр R намотано нитку, на якій утримується рухомий блок. До блока причеплено тіло m . Скільки обертів зробив циліндр, який котиться без проковзування, якщо тіло опустилось на $3\pi R$.



А: півтора; Б: 3; В: чотири з половиною;
Г: 6; Д: 9.

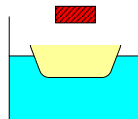
23. В якому випадку реальні вимірювальні прилади (амперметр і вольтметр) можна вважати ідеальними?

А: $R_V \gg R_A \approx R$; Б: $R \ll R_A \approx R_V$; В: $R_V \gg R \gg R_A$;
Г: $R \gg R_A \approx R_V$; Д: ніколи.



24. У посудині з водою плаває миска. Щоб рівень води в посудині піднявся вище, цеглину потрібно покласти...

А: в миску; Б: у воду; В: однаково.



25. Внаслідок випаровування матеріалу з поверхні нитки розжарювання електролампи нитка з часом стає тоншою. Як це впливає на потужність, що споживає лампа? Потужність ...

А: зростає;

Б: зменшується;

В: не змінюється.

26. Вироби з синтетичної тканини забруднюються швидше за інші. Це пов'язано з явищем...

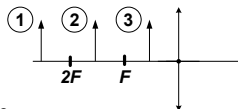
А: електропровідності;

Б: теплопровідності;

В: електризації;

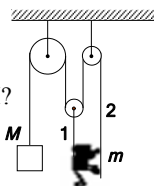
Г: лінійного розширення.

27. Зображення яких стрілок, що розташовані перед збиральною лінзою, будуть дійсними?



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

28. У зрівноваженій системі тіла нерухомі (блок і мотузка невагомі, тертя відсутнє). Мавпа **м** прив'язана до кінця мотузки **1** і тримається за мотузку **2**. Мавпа починає рухатись вгору. Як буде рухатись тіло **М**?

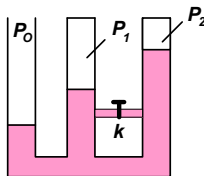


А: вгору;

Б: вниз;

В: залишиться нерухомим.

29. У фігурній трубці, відкритій з одного краю, містяться рідина і стовпчики повітря. Два коліна трубки з'єднані тоненькою трубкою з краном **К**. 1. Порівняйте тиски повітря. 2. В якому напрямі потече рідина, якщо відкрити кран **К**? ($\leftarrow$ – вліво, $\rightarrow$ – вправо, $\leftrightarrow$ – не потече).



А: $P_1 > P_2$, $\rightarrow$;

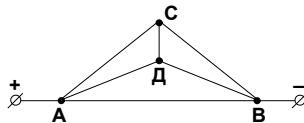
Б: $P_1 > P_2$, $\leftrightarrow$;

В: $P_1 < P_2$, $\leftrightarrow$;

Г: $P_1 > P_2$, $\leftarrow$;

Д: $P_1 < P_2$, $\leftarrow$.

30. Дротяний правильний тетраедр ($AB = AD = AC = CD = DB = CB$) підключили до джерела струму. Сила струму в дротині **АД** дорівнює 3 А. Який струм у дротині **АС**? Опір всіх дротин однаковий.



А: 1 А;

Б: 2 А;

В: 3 А;

Г: 4 А;

Д: 6 А.

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. Явищем земного тяжіння можна пояснити...

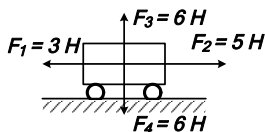
А: заломлення світла; **Б:** притягання цвяха до магніта; **В:** притягання заряджених тіл; **Г:** рух Місяця навколо Землі; **Д:** випрямлення зігнутої пружини.

2. У холодну погоду віконне скло «запотіває» зі ... сторони.

А: зовнішньої; **Б:** внутрішньої; **В:** будь-якої; **Г:** двох.

3. Визначте рівнодійну сил, що діють на візок, і її напрям.

А: 2 Н, вправо; **Б:** 3 Н, вправо; **В:** 5 Н, вправо;
Г: 2 Н, вліво; **Д:** 3 Н, вліво.



4. Яке з наведених твердих тіл кристалічне?

А: віск; **Б:** сіль; **В:** парафін; **Г:** смола; **Д:** пластмаса.

5. Найкращу теплопровідність має...

А: корок; **Б:** вода; **В:** залізо; **Г:** шерсть; **Д:** повітря.

6. Під час електризації тертям тіла отримують різнойменні заряди. Це пояснюється...

А: явищем поляризації; **Б:** гравітацією; **В:** законом збереження енергії;
Г: законом збереження заряду; **Д:** законом збереження імпульсу.

7. У герметично закритій посудині міститься тільки ненасичена водяна пара. Як зміниться концентрація молекул пари при нагріванні посудини? Зміною розмірів посудини знехтувати.



А: збільшиться; **Б:** зменшиться; **В:** залишиться незмінною.

8. Яка з наведених фізичних величин, що характеризують тіло, не залежить від температури?

А: об'єм тіла; **Б:** розміри молекул; **В:** питомий електричний опір;
Г: тиск насиченої пари; **Д:** коефіцієнт поверхневого натягу.

9. Якщо каструлю закрити кришкою, вода закипає швидше. Це пов'язано з явищем...

А: об'ємного розширення;
Г: електризації;

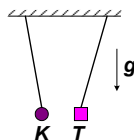
Б: випаровування;
Д: поляризації.

В: кристалізації

10. У будь-яких газів, що перебувають у стані теплової рівноваги, однакова ... молекул.

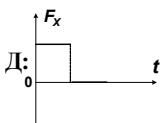
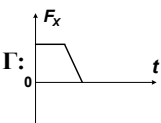
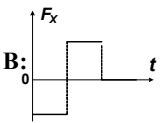
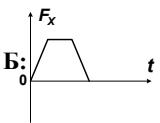
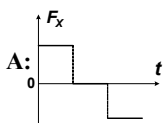
А: швидкість руху; Б: середня кінетична енергія; В: концентрація; Г: маса.

11. На малюнку показано взаємодію нейтральної кульки (к) і тіла (т), підвішених на нитках (тіла в стані рівноваги). Заряд тіла т...
(1 – позитивний, 2 – негативний, 3 – нейтральний)



А: 1 або 2; Б: 1 або 3; В: 2 або 3; Г: тільки 1; Д: тільки 2.

12. Автомобіль починає рухатись рівноприскорено ($a_x > 0$), потім рухається рівномірно, а перед зупинкою – рівносповільнено ($a_x < 0$). Який з графіків залежності рівнодійної всіх сил, що діють на автомобіль, від часу відповідає такому руху? Рух прямолінійний.



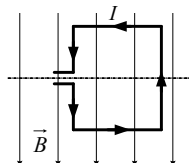
13. В однорідному магнітному полі розміщено рамку зі струмом. Сила, що діє на верхній (по мал.) бік рамки, напрямлена...

А: вниз;

Б: ввверх;

В: з площини сторінки до нас;

Г: у площину сторінки від нас.



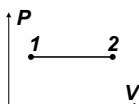
14. Як змінюється внутрішня енергія ідеального одноатомного газу при ізобарному розширенні?

А: не змінюється;

Б: збільшується;

В: зменшується;

Г: залежить від роду газу.



15. Дошку притупили до опори (див. мал.), і вона нерухома. Чи діє на дошку сила тертя?

А: так;

Б: ні;

В: залежить від маси дошки;

Г: залежить від опори.

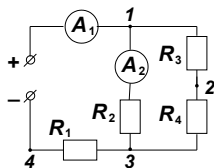


16. В якому з наведених випадків водяна пара в повітрі є насиченою?

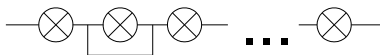
А: краплини води на підлозі швидко висихають; Б: термометри психрометра показують різну температуру; В: обидва термометри психрометра показують однакову температуру; Г: людина досить легко переносить спеку, якщо п'є багато води.

17. В електричному колі вимірювальні прилади ідеальні. До яких точок необхідно під'єднати вольтметр для визначення опору R_1 ? Покази яких амперметрів для цього потрібні?

- А: 2 – 3, A_2 ; Б: 3 – 4, A_1 ; В: 2 – 3, A_1 і A_2 ;
Г: 3 – 4, A_1 і A_2 ; Д: 3 – 4, A_2

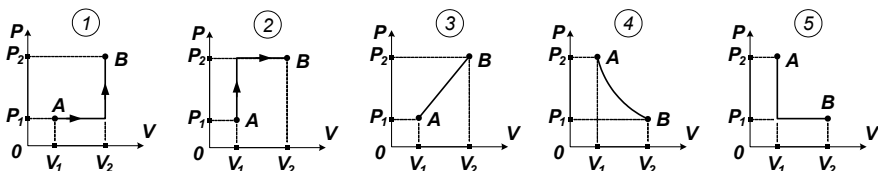


18. На свята ялинки прикрашають гірляндами електричних лампочок, з'єднаних послідовно. Одна лампочка перегоріла. Її викинули (закоротили) і знову включили гірлянду. Як будуть світитись лампочки?



- А: яскравіше; Б: яскравість не зміниться;
В: яскравість трохи зменшиться; Г: яскравість дуже зменшиться.

19. На графіках показано процеси (AB), що здійснили з однаковими масами ідеального одноатомного газу. В якому випадку співвідношення між роботами газів у процесах правильне?



- А: $A_1 = A_2 = A_5$; Б: $A_3 = A_4$; В: $A_2 > A_3 > A_4$; Г: $A_1 > A_2$; Д: $A_4 < A_5$.

20. Високо в горах не можна зварити яйце «вкруту» у воді, що кипить у відкритій посудині. Це пов'язано з ...

- А: низькою температурою повітря; Б: малим атмосферним тиском; В: малою густиною повітря; Г: інтенсивним випаровуванням води; Д: малою силою тяжіння.

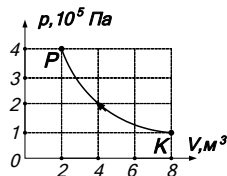
21. Якій з наведених величин відповідає вираз: $\sqrt{\frac{qEd}{m}}$? Де: q – заряд, E – напруженість електричного поля, d – відстань, m – маса.

- А: швидкість; Б: сила; В: потужність; Г: прискорення; Д: імпульс.

22. Частинки (атоми, молекули, іони) здійснюють хаотичні коливання навколо неупорядкованої системи точок, які дуже рідко змінюють своє положення в просторі...

- А: в кристалічних тілах; Б: в газах; В: в аморфних тілах; Г: в рідинах.

23. На графіку зображено процес зміни стану ідеального газу (КР). Зовнішні сили виконали над газом роботу $2 \cdot 10^5$ Дж. Яку кількість теплоти віддав газ в цьому процесі?



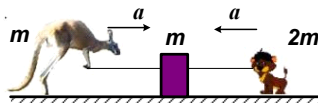
- А: 100 кДж; Б: 200 кДж;
В: 400 кДж; Г: відповісти неможливо.

24. У закритій посудині є суміш повітря і ненасиченої водяної пари. Як буде змінюватись відносна вологість повітря при охолодженні посудини? ($\uparrow$ – збільшуватись, $\downarrow$ – зменшуватись, $\leftrightarrow$ – не змінюється)



- А: $\uparrow$; Б: $\downarrow$; В: спочатку $\uparrow$, потім $\downarrow$;
Г: спочатку $\uparrow$, потім $\leftrightarrow$; Д: спочатку $\downarrow$, потім $\leftrightarrow$.

25. На гладкій горизонтальній поверхні перебувають Левеня (2м) і Кенгуру (м). Вони так тягнуть свої мотузки (прив'язані до тіла м), що рухаються назустріч одне одному з однаковими прискореннями а. Як напрямлене і чому дорівнює прискорення тіла м?

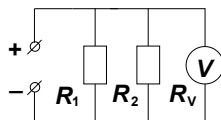


- А: $a/2$, вліво; Б: а, вліво; В: $a/2$, вправо; Г: а, вправо; Д: а = 0.

26. Не варто ретельно натирати поверхню лакованих меблів сухою ганчіркою, щоб надовго очистити її від пилу. Це пов'язано з явищами... (1 – дифузії, 2 – електризації тертям, 3 – електролізу, 4 – поляризації, 5 – електростатичної індукції, 6– гравітації).

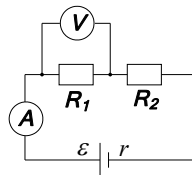
- А: 1, 3; Б: 2, 4; В: 4, 6; Г: 1, 5; Д: 2, 3.

27. В якому випадку при вимірюванні напруги вольтметр можна вважати ідеальним? ($R_1 > R_2$)



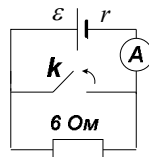
- А: $R_V < R_2$; Б: $R_V > R_2$; В: $R_V > R_1$; Г: $R_V \gg R_1$; Д: $R_V \ll R_2$.

28. Як зміняться покази ідеальних приладів в електричному колі (див. мал.), якщо резистор R_1 занурити в суміш льоду і води? У початковому стані температура R_1 – кімнатна. ($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться, $\leftrightarrow$ – не зміниться)



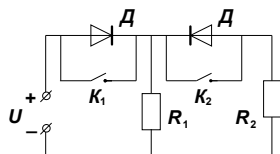
- А: $A \uparrow$, $V \downarrow$; Б: $A \downarrow$, $V \uparrow$; В: A і $V \uparrow$;
Г: A і $V \downarrow$; Д: $A \uparrow$, $V \leftrightarrow$.

29. ЕРС джерела струму 8 В. Якщо вмикач k включений, амперметр показує 2 А. Що покаже амперметр, якщо вмикач виключити?



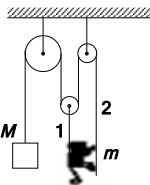
- А: 1,25 А; Б: 1 А; В: 0,8 А; Г: 0,4 А; Д: 0,1 А.

30. В електричному колі діоди ідеальні, напруга джерела постійна. Як зміниться потужність, що виділяється в колі, якщо включити вмикач K_2 ?



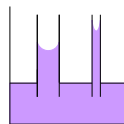
А: збільшиться; Б: зменшиться; В: не зміниться.

31. У зрівноваженій системі тіла нерухомі (блок і мотузка невагом, тертя відсутнє). Мавпа m прив'язана до кінця мотузки 1 і тримається за мотузку 2. Мавпа починає рухатись вгору зі швидкістю v відносно Землі. З якою швидкістю і в якому напрямі буде рухатись тіло M відносно Землі? ($\uparrow$ – вгору, $\downarrow$ – вниз).



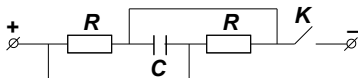
А: $v, \uparrow$; Б: $v, \downarrow$; В: $2v, \uparrow$; Г: $2v, \downarrow$; Д: $3v, \uparrow$.

32. У двох скляних капілярах вода піднялась на різні висоти. Як зміниться різниця висот, якщо температуру рідини збільшити?



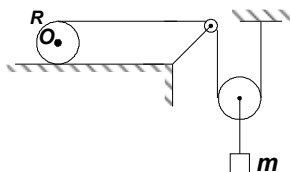
А: збільшиться; Б: зменшиться; В: не зміниться;
Г: можливо і А і В; Д: можливо і Б і В.

33. У колі замикають ключ K . Визначіть силу струму в джерелі у початковий момент часу. Параметри джерела ε і r .



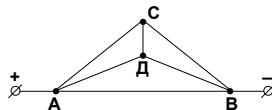
А: $I = \varepsilon / 2R$; Б: $I = \varepsilon / r$; В: $I = 2\varepsilon / R$; Г: $I = \varepsilon / (R+r)$; Д: $I = 2\varepsilon / (R+2r)$.

34. На циліндр R намотано нитку, на якій утримується рухомий блок. До блока причеплено тіло m . Тіло m рухається з прискоренням a . З яким прискоренням рухається вісь циліндра, що котиться без проковзування?



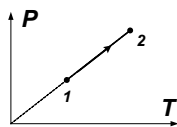
А: 0; Б: $0,5a$; В: $1a$; Г: $1,5a$; Д: $2a$.

35. Дротяний правильний тетраедр ($AB = AD = AC = CD = DB = CB$) підключили до джерела струму. Сила струму в дротині АД дорівнює 3 А. Яка сила струму в дротику ДС? Опір всіх дротин однаковий.



А: 0; Б: 1 А; В: 2 А; Г: 3 А; Д: 6 А.

36. Зі сталою масою газу здійснюють процес 1 – 2, зображений на графіку. Який процес здійснюють над газом? Який напрям теплообміну в процесі?



А: ізотермічний, $Q = 0$; Б: ізохорний, газ приймає теплоту;
В: ізохорний, газ віддає теплоту; Г: ізобарний, газ приймає теплоту;
Д: ізобарний, газ віддає теплоту.

37. Алюмінієву (1) і мідну (2) дротини, що мають однакові маси і площі поперечного перерізу, підключено послідовно до джерела струму. Яка з дротин матиме більшу температуру?

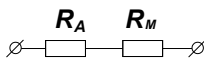
($\rho_A > \rho_M$ – питомі опори)

А: 1;

Б: 2;

В: однакову;

Г: залежить від джерела струму.



38. Як змінюється підймальна сила аеростата зі збільшенням висоти його підйому? Вважайте оболонку аеростата жорсткою, а температуру повітря на різних висотах однаковою.

А: збільшується;

Б: зменшується;

В: не змінюється.

39. На столі розсипали кам'яну сіль і молотий перець. Для того, щоб їх розділити, Попелюшка скористається...

А: магнітом;

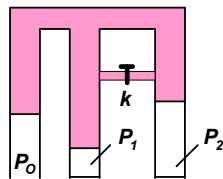
Б: зарядженою скляною паличкою;

В: посудиною з водою;

Г: порохотягом;

Д: вентилятором.

40. У фігурній трубці, відкритій з одного краю, містяться рідина і стовпчики повітря. Два коліна трубки з'єднані тоненькою трубкою з краном К. 1. Порівняйте тиски повітря. 2. В якому напрямі потече рідина, якщо відкрити кран К? ($\leftarrow$ – вліво, $\rightarrow$ – вправо, $\leftrightarrow$ – не потече).



А: $P_1 > P_2$, $\rightarrow$;

Б: $P_1 > P_2$, $\leftrightarrow$;

В: $P_1 < P_2$, $\leftrightarrow$;

Г: $P_1 > P_2$, $\leftarrow$;

Д: $P_1 < P_2$, $\leftarrow$.

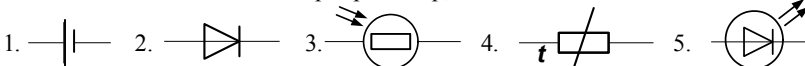
11 клас

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. Як на схемах позначають: терморезистор; діод?



А: 2, 3;

Б: 3, 5;

В: 4, 2;

Г: 1, 5;

Д: 4, 1.

2. За якою ознакою визначають, що на тіло діє некомпенсована сила? Тіло...

1) рухається рівномірно; 2) рухається прямолінійно; 3) нерухоме; 4) збільшує швидкість; 5) рухається криволінійно.

А: 1, 3;

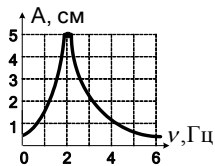
Б: 4, 5;

В: 2, 4;

Г: 1, 5;

Д: 2, 3.

3. На малюнку зображено графік залежності амплітуди (А) вимушених коливань тіла від частоти (ν) дії зовнішньої сили (резонансна крива). Визначіть відношення амплітуди коливань при резонансі до амплітуди коливань на частоті 4 Гц.



А: 0,5; Б: 1; В: 2; Г: 5; Д: 10.

4. Яка з наведених фізичних величин, що характеризують тіло, не залежить від температури?

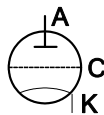
А: коефіцієнт жорсткості пружини; Б: швидкість звуку в повітрі; В: густина;
Г: питома теплота випаровування; Д: електричний заряд.

5. Як зміниться сила електростатичної взаємодії двох точкових зарядів при перенесенні їх з повітря в середовище з діелектричною проникністю 9, якщо відстань між зарядами не зміниться? ($\uparrow$ – збільшиться, $\downarrow$ – зменшиться).

А: $\uparrow$ у 3 рази; Б: $\downarrow$ у 3 рази; В: $\uparrow$ у 9 разів; Г: $\downarrow$ у 9 разів; Д: $\uparrow$ у 81 раз.

6. З розігрітого катода вакуумного тріода вилітають електрони. Це пов'язано з явищем...

А: дифузії; Б: випаровування; В: термоелектронної емісії;
Г: фотоефекту; Д: радіоактивного бета-розпаду.



7. Показник заломлення світла в речовині дорівнює 1,5. Яка швидкість світла в цій речовині?

А: 450 000 м/с; Б: 200 000 м/с; В: 200 000 км/с; Г: 450 000 км/с; Д: 150 000 км/с.

8. Звичайний одяг здатний захистити від ...

А: α -випромінювання; Б: β -випромінювання; В: γ -випромінювання;
Г: будь-якого виду випромінювання; Д: від жодного не захистить.

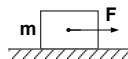
9. Допишіть відсутній елемент ядерної реакції ${}^{108}_{47}\text{Ag} + {}^4_2\text{He} \rightarrow ? + {}^0_{-1}\text{e}$.

А: ${}^{104}_{49}\text{x}$; Б: ${}^{112}_{49}\text{x}$; В: ${}^{104}_{50}\text{x}$; Г: ${}^{112}_{50}\text{x}$; Д: ${}^{112}_{48}\text{x}$.

10. Загоряти в кімнаті біля освітленого сонцем, але зачиненого вікна, неможливо. Це пов'язано з тим, що скло... проміння.

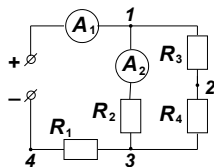
А: поглинає інфрачервоне; Б: поглинає ультрафіолетове; В: пропускає інфрачервоне; Г: пропускає ультрафіолетове; Д: пропускає рентгенівське.

11. На шорсткій горизонтальній поверхні лежить тіло масою 2 кг. Коефіцієнт тертя ковзання тіла по поверхні дорівнює 0,1. На тіло діє зовнішня горизонтальна сила $F = 1$ Н. Яка сила тертя діє між тілом і поверхнею? ($g = 10$ м/с²).



А: 0,1 Н; Б: 0,2 Н; В: 1 Н; Г: 2 Н; Д: 21 Н.

12. В електричному колі вимірювальні прилади ідеальні. До яких точок необхідно під'єднати вольтметр для визначення опору R_4 ? Покази яких амперметрів для цього потрібні?

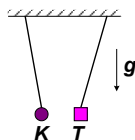


А: 2 – 3, A_1 ; Б: 3 – 4, A_1 ; В: 2 – 3, A_1 і A_2 ;
Г: 2 – 3, A_2 ; Д: 3 – 4, A_1 і A_2 .

13. Якими годинниками можна користуватись на борту орбітальної космічної станції, що рухається по коловій орбіті? (1) пісочним; 2) механічним маятниковим (з зозулею); 3) механічним пружинним; 4) електронним.)

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

14. На малюнку показано взаємодію позитивно ($q > 0$) зарядженої кульки (к) і тіла (т), підвішених на нитках (тіла в стані рівноваги). Заряд тіла т... (1 – позитивний, 2 – негативний, 3 – нейтральний)

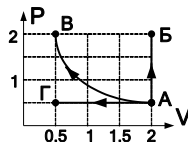


А: 1 або 2; Б: 1 або 3; В: 2 або 3; Г: тільки 1; Д: тільки 2.

15. Потужність електролампи з часом зменшується. Це пов'язано з явищем...

А: електромагнітної індукції; Б: електростатичної індукції;
В: термоелектронної емісії Г: випаровування; Д: фотоефекту.

16. Ідеальний газ переводять зі стану А у стани Б, В і Г. Яким станам відповідають однакові температури?



А: А і Б; Б: А і В; В: А і Г; Г: Г і Б; Д: В і Г.

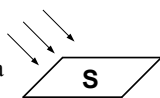
17. В якому явищі проявляється дія магнітного поля Землі?

А: блискавка; Б: веселка; В: полярне сяйво; Г: падіння метеорита на Землю.

18. Виникнення веселки (райдуги) пов'язане з ... світла. 1) відбиванням, 2) заломленням, 3) поляризацією, 4) тиском, 5) дифузією, 6) інтерференцією.

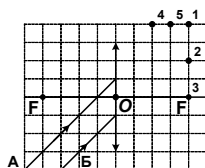
А: 1 і 2; Б: 2 і 3; В: 3 і 4; Г: 4 і 5; Д: 5 і 6.

19. Від яких факторів залежить максимальна кінетична енергія електронів, що вилітають з поверхні металевої пластини при опроміненні її світлом? (1) інтенсивність світла, 2) площа пластини, 3) частота світла, 4) кут падіння світла, 5) робота виходу електронів з металу.)



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

20. В якій точці перетнуться паралельні промені А і Б після заломлення в збиральній лінзі?



А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: 5.

21. Якій з наведених величин відповідає вираз: $\frac{A}{\rho l^2 v a t}$? Де: А – робота;

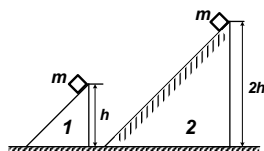
ρ – густина; l – відстань; v – швидкість; a – прискорення; t – час.

А: швидкості; Б: силі; В: прискоренню; Г: частоті; Д: відстані.

22. Голубий колір неба, білий колір хмар пов'язані з ... світла.

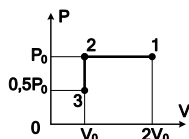
А: інтерференцією; Б: дифракцією; В: поляризацією;
Г: розсіянням; Д: заломленням.

23. Два однакових тіла зісковзують з похилих площин (початкова швидкість тіл дорівнює нулю). Перша площина (1) гладка. Яку роботу виконує сила тертя над другим тілом, якщо швидкості тіл біля основ площин однакові?



А: $-mgh$; Б: $-2mgh$; В: $-3mgh$; Г: $-0,5mgh$; Д: $-1,5mgh$.

24. Ідеальний газ переводять зі стану 1 у стан 3 ($m = \text{const}$). Яка температура газу у стані 3, якщо в стані 1 температура дорівнює 800 К?



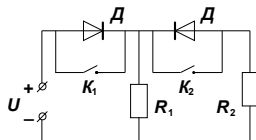
А: 100 К; Б: 200 К; В: 300 К; Г: 400 К; Д: 600 К.

25. Сила струму у двох довгих паралельних провідниках однакова. Визначіть напрям магнітного поля у точці С.



А: вверх по малюнку; Б: вниз; В: до нас від площини малюнку;
Г: від нас; Д: вправо.

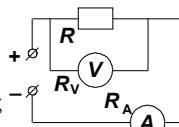
26. В електричному колі діоди ідеальні, напруга джерела постійна. Як зміниться потужність, що виділяється в колі, якщо включити вмикачі K_1 і K_2 ?



А: збільшиться; Б: зменшиться; В: не зміниться.

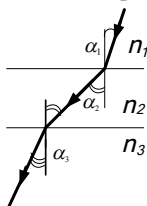
27. В якому випадку амперметр і вольтметр можна вважати ідеальними?

- А: $R_V \gg R \gg R_A$; Б: $R_V \ll R \ll R_A$; В: $R_V \gg R_A \gg R$;
Г: $R_V \ll R_A \ll R$; Д: $R_V = R_A < R$.

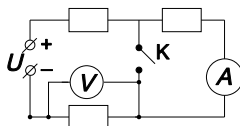


28. На малюнку показано хід променя через плоскопаралельну пластинку (n_2), що розділяє два середовища (n_1 і n_3). Порівняйте абсолютні показники заломлення середовищ. ($\alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_1$).

- А: $n_1 > n_2 > n_3$; Б: $n_2 > n_1 > n_3$; В: $n_3 > n_2 > n_1$;
Г: $n_1 > n_3 > n_2$; Д: $n_2 > n_3 > n_1$.

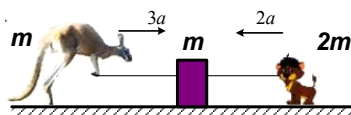


29. Як зміняться покази амперметра і вольтметра при замиканні ключа? Прилади ідеальні. $U = \text{const}$ ($\uparrow$ – збільшаться, $\downarrow$ – зменшаться).



- А: $I \downarrow, U \downarrow$; Б: $I \uparrow, U \downarrow$; В: $I \uparrow, U \uparrow$; Г: $I \downarrow, U \uparrow$; Д: не зміняться.

30. На гладкій горизонтальній поверхні знаходяться Левеня ($2m$) і Кенгуру (m). Вони так тягнуть свої мотузки (прив'язані до тіла m), що рухаються назустріч одне одному з прискореннями $3a$ і $2a$. Чому дорівнює і як напрямлене прискорення тіла m ?

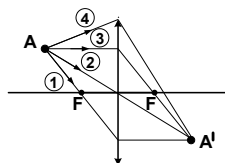


- А: $a/2$, вліво; Б: a , вліво; В: $a/2$, вправо; Г: a , вправо; Д: $a = 0$.

31. Максимальне збільшення оптичних мікроскопів не перевищує 2000. Це пов'язано з явищем... світла.

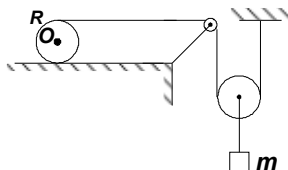
- А: розсіяння; Б: поглинання; В: поляризації; Г: дифракції; Д: заломлення.

32. На малюнку показано хід променів через збиральну лінзу. Точка А – предмет, А' – зображення. Оптичний шлях якого з променів найбільший?



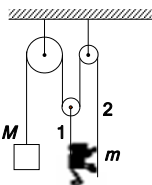
- А: 1; Б: 2; В: 3; Г: 4; Д: однаковий.

33. На циліндр R намотано нитку, на якій утримується рухомий блок. До блока причеплено тіло m . Тіло m рухається з прискоренням a . З яким кутовим прискоренням відносно осі циліндра O рухається циліндр, що котиться без проковзування?



- А: $0,5a/R$; Б: a/R ; В: $1,5a/R$; Г: $2a/R$; Д: $2,5a/R$.

34. У зрівноваженій системі тіла нерухомі (блок і мотузка невагомi, тертя відсутнє). Мавпа **m** прив'язана до кінця мотузки **1** і тримається за мотузку **2**. Мавпа починає рухатись вгору зі швидкістю v відносно землі. З якою швидкістю буде рухатись мавпа **m** відносно мотузки **2**?



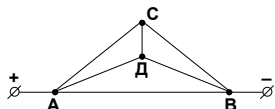
А: v ; Б: $2v$; В: $3v$; Г: $4v$; Д: $6v$.

35. При коливаннях струни довжиною L , що жорстко закріплена на кінцях, не може виникати поперечна хвиля довжиною...



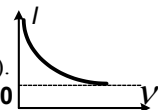
А: $4L$; Б: $2L$; В: L ; Г: $L/2$; Д: $L/4$.

36. Дротяний правильний тетраедр ($AB = AD = AC = CD = DB = CB$) підключили до джерела струму. Сила струму в дротикі АД дорівнює $3A$. Який струм у дротині АВ? Опір всіх дротин однаковий.



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

37. При дослідженні «чорного ящика» зняли залежність сили струму в «ящику» від частоти змінного струму при сталій напрузі (див. мал.). Яка схема «чорного ящика»?

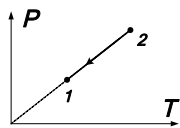


А: Б: В: Г: Д:

38. Джерело звуку **Дж** і приймач звуку **Пр** можуть перебувати в спокої або рухатись відносно поверхні землі. В якому випадку приймач буде приймати звук найбільшої частоти? Частота джерела звуку постійна.

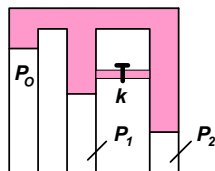
А: Б: В: Г: Д:

39. Над газом сталої маси здійснюють процес 2 – 1, зображений на графіку. Який процес здійснюють над газом? Який напрям теплообміну в процесі?



А: ізотермічний, $Q = 0$; Б: ізохорний, газ приймає теплоту;
В: ізохорний, газ віддає теплоту; Г: ізобарний, газ приймає теплоту;
Д: ізобарний, газ віддає теплоту.

40. У фігурній трубці, відкритій з одного краю, містяться рідина і стовпчики повітря. Два коліна трубки з'єднані тоненькою трубкою з краном **К**. 1. Порівняйте тиски повітря. 2. В якому напрямі потече рідина, якщо відкрити кран **К**? (← – вліво, → – вправо, ↔ – не потече).



А: $P_1 > P_2$, →; Б: $P_1 > P_2$, ↔; В: $P_1 < P_2$, ↔;
Г: $P_1 > P_2$, ←; Д: $P_1 < P_2$, ←.

Таблиця правильних відповідей до завдань

Всеукраїнського фізичного конкурсу

„Левеня – 2010”

7 клас

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

8 клас

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

9 клас

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

10 клас

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

11 клас

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

РОЗВ'ЯЗКИ ТА ВКАЗІВКИ ДО ДЕЯКИХ ЗАДАЧ

7 клас

6. Маса одного літра $V = 1 \text{ л} = 0,001 \text{ м}^3$ води дорівнює $m_e = \rho_e \cdot V = 1000 \cdot 0,001 = 1 \text{ кг}$, оскільки густина олії менша за густину води, то і маса 1 л олії менша 1 кг.

9. $m = \rho \cdot V$. Якщо $\rho = const$, тоді маса речовини прямо пропорційна її об'єму.

10. Світло, потрапляючи на маленькі кристалики льоду, що розташовані хаотично (сніг), добре відбивається в різні сторони – розсіюється. Влітку більша частина світла поглинається поверхнею планети.

11. Густина речовини – це маса речовини в 1 м^3 (CI). Тому густина речовини визначається тільки масою частинок (m_0) і їх кількістю в 1 м^3 (n-концентрація).

$\rho = m_0 \cdot n$. Концентрація частинок залежить від відстаней між частинками.

12. $m = \rho \cdot V = \rho S h \Rightarrow h = m / (\rho S)$. Якщо: m – взяти у грамах, S – у см^2 , а $\rho = 7100 \text{ кг/м}^3 = 7,1 \text{ г/см}$, тоді h отримаємо у см.

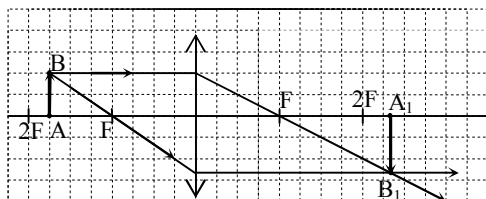
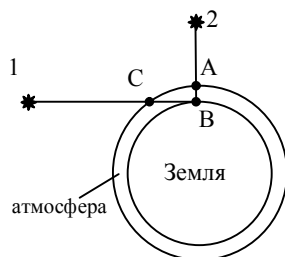
16. За один оберт циліндра з нього змотується мотузка довжиною $2\pi R$ (довжина кола).

18. Це пов'язано з явищем лінійного розширення. При швидкому нагріванні в емалі зубів з'являються тріщини внаслідок неоднорідного нагрівання. Поверхня емалі має вищу температуру, відповідно розширюється більше, ніж внутрішні шари. Подібна ситуація виникає, якщо у холодну склянку швидко налити окріп, склянка тріскає.

19. $m_1 > m_2 > m_3 \Rightarrow \rho_1 V > \rho_2 V > \rho_3 V \Rightarrow \rho_1 > \rho_2 > \rho_3$. Відомо: $\rho_{al} < \rho_{cm} < \rho_{ce}$.

22. При нагріванні металевої дротини **всі** її розміри збільшуються.

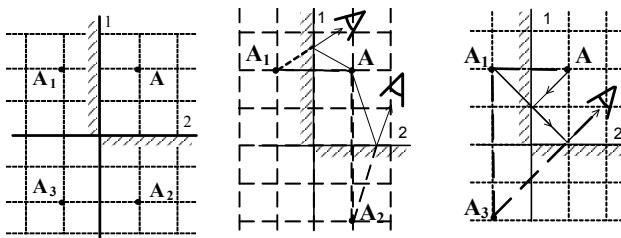
23. Біле світло складне (біле = червоне + оранжеве + жовте + зелене + синє + голубе + фіолетове). Сонце на горизонті (положення 1), Сонце в зеніті (положення 2). У положенні 1 світло до спостерігача у точці В проходить значно більший шлях ВС у густих шарах атмосфери, ніж у випадку 2 (АВ). При поширенні світла в атмосфері воно розсіюється. Найбільше розсіюється фіолетове світло, менше – синє, ще менше – голубе і т. д.



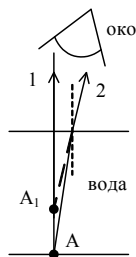
25. Можна, використовуючи явище заломлення світла, якщо з льоду зробити збиральну лінзу.

26. Якщо циліндр зробить один оберт, він переміститься на $2\pi R$. За один оберт з циліндра змотується нитка довжиною $2\pi R$ (див. 8 клас, №16). Точка А за один оберт переміститься на $2\pi R + 2\pi R$.

27. Зображення A_1 ми бачимо після одноразового відбивання світла від дзеркала 1, а зображення A_2 – після одноразового відбивання світла від дзеркала 2. Зображення A_3 ми бачимо після дворазового відбивання світла: спочатку від дзеркала 1, а потім від дзеркала 2 (або навпаки).



28. Це пов'язано з явищем заломлення світла. Світло від точки А (на дні водойми), виходячи з води, заломлюється. В око потрапляють промені (їх безліч) 1 і 2. Нам здається, що вони вийшли з точки A_1 .



29. Якщо на Місяці сонячне затемнення (з поверхні Місяця не видно Сонця), він знаходиться у тіні від Землі. Зі Землі не буде видно Місяця, оскільки ми бачимо його завдяки відбиванню сонячного світла від поверхні Місяця.

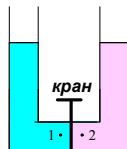
30. При русі цистерн з півночі на південь температура рідин зростає (на півдні тепліше), рідина розширюється, це може призвести до витіканні рідини з цистерн або до їх розриву.

8 клас

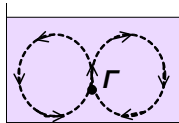
3. В ділянці вогнища температура повітря велика, а густина менша за густину холодного повітря. Під дією сил тиску (сила Архімеда), з боку холодного повітря, тепле повітря піднімається вгору, захоплюючи зі собою частинки диму.

6. При зануренні на глибину карась зменшує об'єм плавального міхура, що приводить до зменшення об'єму карася. Відповідно зменшується сила Архімеда, що діє на карася. Ця сила заважає зануренню риби.

10. Рідина в трубці тече від ділянки з більшим тиском до ділянки з меншим тиском. Порівняємо тиски в точках 1 і 2. (P_0 – атмосферний тиск). $P_1 = P_0 + \rho_{\text{води}} g h$; $P_2 = P_0 + \rho_{\text{газу}} g h$. Оскільки: $\rho_{\text{води}} > \rho_{\text{газу}}$, $P_1 > P_2 \rightarrow$ вода потече вправо.

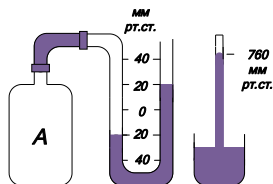


11. У точці Г, оскільки тоді виникають конвективні потоки, в яких тепла вода більше контактує з холодною водою, ніж зі стінками посудини (через стінки відбувається віддача тепла в оточуюче середовище). Якщо нагрівник розташувати високо над дном, конвективні потоки біля дна виникати не будуть, тобто вода біля дна прогріватиметься тільки завдяки теплопровідності, а це довгий процес (теплопровідність води мала).



15. Час поширення звуку, це час руху від рушніці до перешкоди і назад. $2L = v t \Rightarrow L = vt / 2$.

16. $P_0 = 760$ мм рт. ст. – покази ртутного барометра. Тиск газу в посудині А дорівнює тиску на поверхні ртуті у лівій трубці U-подібного манометра. $P_A = P_0 + \Delta h$ (мм рт. ст.) = $760 + 40 = 800$ мм рт. ст.

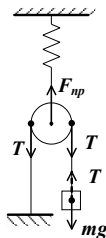


17. При відсутності сили тертя нерухомий блок не змінює силу натягу мотузки.

20. Оскільки тіло плаває, сила Архімеда дорівнює силі тяжіння, що діє на тіло.

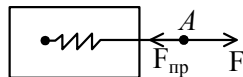
22. Див. 8 клас, №26.

23. Зобразивши сили на блок і тіло m , запишемо їх умови рівноваги. $T = mg$, $F_{\text{пр}} = 2T$. Тоді: $F_{\text{пр}} = k\Delta x = 2mg \Rightarrow \Delta x = 2mg/k$.

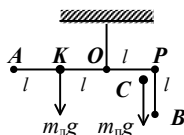
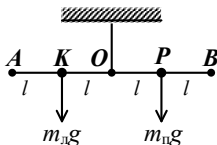


24. $\rho FL / m = \rho FL / (\rho V) = \rho FL / (\rho SL) = F / S = p$ (тиск)

25. На точку А (нерухому) пружини динамометра діють сила пружності (пружини динамометра) і Левеня (F). Умова рівноваги точки А: $F_{\text{пр}} = F = 100$ Н. Динамометр показує силу пружності.



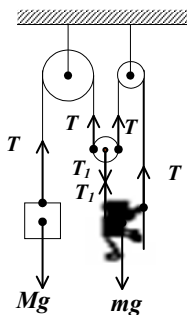
26. Запишемо умову рівноваги дротини AB (в початковому стані) відносно осі O , що проходить через точку O перпендикулярно площині малюнка. $M_A = M_B \Rightarrow m_A gl = m_B gl$ (1).



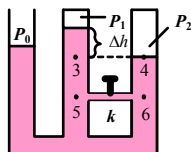
Моменти сил створюють сили тяжіння, що діють на ліву AO і праву OB частини дротини (ці сили прикладені в центрах мас дротин AO (т. K) і OB (т. P), які знаходяться посередині відрізків). Після згину дротини OB її центр мас переміститься з точки P у точку C . Плече сили $m_B g$ відносно осі O стане менше за l , відповідно $M_A > M_B$. Переважить ліва дротина.

27. Запишемо умову рівноваги льодяної посудини з водою: $m_{\text{л}}g + m_{\text{вл}}g = \rho_{\text{в}}gV_{\text{вл}}$, де: $m_{\text{л}}$ – маса льоду, $m_{\text{вл}}$ – маса води в льодяній посудині, $\rho_{\text{в}}gV_{\text{вл}}$ – сила Архімеда, що діє на льодяну посудину, $V_{\text{вл}}$ – об’єм витісненої води, $\rho_{\text{в}}$ – густина води. $m_{\text{в}} + m_{\text{вл}} = \rho_{\text{в}}V_{\text{вл}} = m_{\text{вл}}$ – маса витісненої води. Це означає, що коли лід розтане, вода, що виникне з льоду, і вода з льодяної посудини займуть місце витісненої води. Рівень не зміниться.

28. Зобразивши сили, запишемо умови рівноваги тіла **М**, рухомого блока і мавпи **м** $Mg = T$ (1), $2T = T_1$ (2), $T_1 + T = mg$ (3). З рівнянь (1), (2) і (3) отримаємо: $M = m/3$.



30. Тиски у точках 3 і 4 однакові (за законом сполучених посудин). $P_3 = P_4 \Rightarrow P_1 + \rho g \Delta h = P_2 \Rightarrow P_1 > P_2$. Порівняємо тиски у точках 5 і 6. Вони однакові (за законом сполучених посудин), рідина не потече.



9 клас

11. Див. 7 клас, №29.

12. Тіло **Т** буде притягуватись до зарядженої кульки **К** і тоді, коли тіло **Т** буде нейтральним. Це пов'язано з явищем електростатичної індукції (**Т** – металеве), або явищем поляризації (**Т** – діелектрик). Пригадайте, до наелектризованого гребінця притягуються маленькі нейтральні клаптики паперу.

13. З міркувань симетрії, при одночасному розділенні кульок їх сумарний заряд розділється порівну.

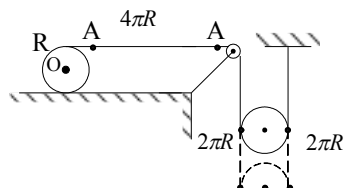
16. При охолодженні термометра у звуженні стовпчик ртуті розривається і ртуть не опускається. Це пов'язано з тим, що ртуть не змочує скло (сили поверхневого натягу).

18. Оскільки опір дротини дорівнює нулю, напруга на ділянці $КАЛ_2М$ також дорівнює нулю. $I_A = 0$, L_2 – не горить.

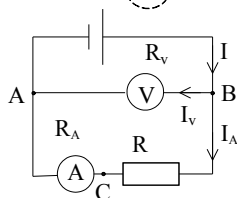
20. Опір ідеального вольтметра $R_V = \infty$. Це означає, що у випадку **А** коло розірване.

21. $\rho v \pi d^2 t / 4 = \rho v t S = \rho l S = \rho V = m$ (маса).

22. Якщо циліндр зробить один оберт, точка A нитки переміститься на $4\pi R$ (див. 7 клас, №26), на стільки ж видовжиться нитка між нерухомим блоком і точкою підвісу. Рухомий блок разом з тілом m опустяться на $2\pi R$ (див. мал.). Оскільки тіло m опустилося на $3\pi R$, циліндр зробив 1,5 оберта.



23. Ідеальні прилади – це прилади, при підключенні яких струми в електричному колі не змінюються. Якщо до точок A і B підключити ідеальний вольтметр ($R_V = \infty$) $I_V = 0$, струм в колі не змінюється. Якщо між точками A і C підключити ідеальний амперметр ($R_A = 0$) опір ділянки ARB не зміниться, відповідно не зміниться I_R . Якщо $R_V \gg R$, опір між



точками AB $R_{AB} = \frac{R \cdot R_V}{R_V + R} = \frac{R \cdot R_V}{R_V} = R$ – не змінюється, $I_R = \text{const}$. Якщо

$R_A \ll R$, струм на ділянці ARB $I_A = \frac{U}{R_A + R} = \frac{U}{R} = I_R$ – не змінюється.

24. Рівень води піднімається відповідно до об'єму витісненої рідини. Якщо цеглину покласти у воду, вона потоне і витіснить об'єм води $V_{\text{вв1}} = V_{\text{ц}}$, рівний об'єму цеглини. Якщо цеглину покласти в миску, вона буде плавати, при цьому витіснить об'єм води, який можна знайти з умови плавання. (1) $m_{\text{ц}}g = \rho_{\text{в}}gV_{\text{вв2}} = \rho_{\text{ц}}V_{\text{ц}}g \Rightarrow$

$V_{\text{вв2}} = \frac{\rho_{\text{ц}}V_{\text{ц}}}{\rho_{\text{в}}} > V_{\text{ц}}$. Оскільки, $V_{\text{вв2}} > V_{\text{вв1}}$, у другому випадку рівень води підніметься

більше. Умова плавання цеглини (1) випливає з умови плавання миски з цеглиною. Без цеглини: $m_{\text{м}}g = \rho_{\text{в}}gV_{\text{вв0}}$. З цеглиною:

$$m_{\text{ц}}g + m_{\text{м}}g = \rho_{\text{в}}gV_{\text{вв}} = \rho_{\text{в}}g(V_{\text{вв0}} + V_{\text{вв2}}) \Rightarrow (1).$$

25. $P = U^2 / R = U^2 / (\frac{\rho l}{S}) = U^2 S / (\rho l)$, оскільки площа дротини спіралі S зменшується,

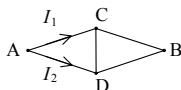
то і P – зменшується.

26. Синтетичний одяг при використанні сильно електризується (заряджається). Електричне поле зарядженого одягу поляризує (наводить заряд) пилінки і створює силу на них у напрямі одягу. Пилінки сідають на одяг.

28. Див. 8 клас, №28. Щоб мавпа почала рухатись вверх, вона сильніше тягне мотузку, що збільшує силу натягу T . Збільшення T збільшує T_1 . Рівновага мавпи порушується $T + T_1 > mg$ – мавпа рухається вверх. Зі збільшенням T порушується рівновага тіла M . $T > Mg$ – тіло рухається вверх.

29. Див. 8 клас, №30.

30. Намалюємо еквівалентне коло ділянки $ACDB$. З міркувань симетрії $I_1 = I_2$.



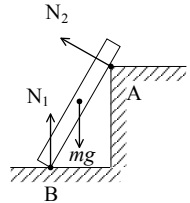
10 клас

12. На ділянці руху, де $a_x > 0$, $F_x > 0$ і $F_x = \text{const}$. На ділянці, де $a_x = 0$ (рух рівномірний), $F_x = 0$. На ділянці, де $a_x < 0$, $F_x < 0$ і $F_x = \text{const}$.

13. На провідник діє сила Ампера, напрям якої визначається правилом лівої руки.

14. Внутрішня енергія ідеального одноатомного газу прямопропорційна його температурі ($U = (3/2)\nu RT$). Для порівняння температур у станах 1 і 2 скористаємося рівнянням Клапейрона: $P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$. Враховуючи: $P_1 = P_2$; $V_2 > V_1$, отримаємо: $T_2 > T_1$. Через точки 1 і 2 можна провести дві ізотерми. Вищій ізотермі відповідає більша температура.

15. Зобразивши обов'язкові сили: mg – тяжіння; N_1 і N_2 – сили нормальної реакції опори, бачимо, що ці сили скомпенсуються не можуть. Для компенсації сил (дошка в рівновазі) в точці А або В має діяти сила тертя.



16. Якщо пара насичена, припиняється випаровування (йдеється про зменшення кількості води). Вологий термометр психрометра не охолоджується.

18. Опір гірлянди зменшиться. Струм через лампочки збільшиться ($I = U / R$).

19. Робота газу в процесі чисельно дорівнює площі під графіком процесу в осях PV .

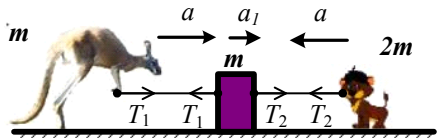
20. При малому атмосферному тиску мала температура кипіння води. При малих температурах яйце не вариться.

$$21. \sqrt{\frac{qEd}{m}} = \sqrt{\frac{Fd}{m}} = \sqrt{ah} = \left[\sqrt{\frac{m \cdot m}{c^2}} = \frac{m}{c} \right] = v - \text{швидкість.}$$

23. З I закону термодинаміки $Q = \Delta U - A$ (A – робота над газом, $\Delta U = (3/2)\nu R \Delta T$ – зміна внутрішньої енергії газу). Оскільки для станів P і K добуток PV однаковий, то і температури однакові, тобто $\Delta T = 0$ ($\Delta U = 0$) $\Rightarrow Q = -A$.

24. При охолодженні вологого повітря до точки роси відносна вологість повітря буде зростати. Далі вологість буде залишатись постійною $\varphi = 100\%$

25. Вертикальні сили, що діють на тіла, скомпенсуються (mg і N). Тіла рухаються тільки під дією сил натягу мотузок. Запишемо другий закон Ньютона для всіх тіл. $ma = T_1$ (1), $ma_1 = T_2 - T_1$ (2), $2ma = T_2$ (3). З рівнянь (1), (2) і (3) отримаємо: $a_1 = a$ (вправо).



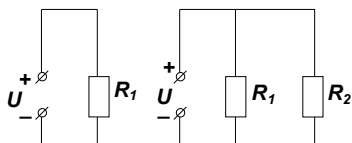
26. Див. 9 клас, №26.

27. Див. 9 клас, №23.

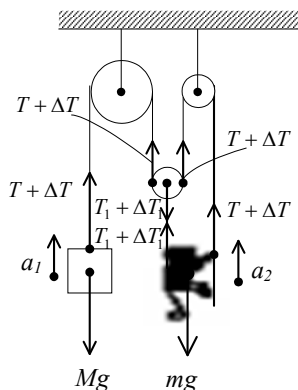
28. Сила струму в колі визначається законом Ома для замкнутого кола $I = \varepsilon / (R_1 + R_2 + r)$. При охолодженні R_1 його опір зменшується, але сила струму в колі зростає, напруга на R_2 (U_2) зростає. Напруга на клеммах джерела $U = \varepsilon - Ir$ зменшується. Але: $U = U_1 + U_2 \Rightarrow U_1 = U - U_2$ – напруга на R_1 зменшується.

29. Вмикач включений: $I_A = \varepsilon / r$ (1). Вмикач виключений: $I = \varepsilon / (r + R)$ (2). З (1) і (2) отримаємо: $I = \varepsilon / (R + \varepsilon / I_A)$.

30. На схемах показано еквівалентні кола до і після включення вмикача K_2 .

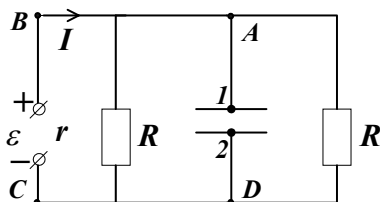


31. Див. 8 клас, №28; див. 9 клас, №28. Нехай при розгоні мавпа збільшує силу натягу на ΔT . Запишемо другий закон Ньютона для тіла M і мавпи m . $Ma_1 = T + \Delta T - Mg$ (1), $ma_2 = T_1 + \Delta T_1 + T + \Delta T - mg$ (2), для невагомго блока: $2(T + \Delta T) = T_1 + \Delta T_1$ (3). Умови рівноваги, коли мавпа була нерухомою (див. 8 клас, №28). $T = Mg$ (4), $T_1 = 2T$ (5), $T_1 + T = mg$ (6) $\Rightarrow M = m/3$ (7). Спростимо (1), (2) і (3), враховуючи (4), (5) і (6). $Ma_1 = \Delta T$ (8), $ma_2 = 3\Delta T$ (9). З рівнянь (7), (8) і (9) отримаємо: $a_1 = a_2$. Прискорення і швидкості мавпи і тіла однакові.



32. $\Delta h = h_1 + h_2 = \frac{2\sigma}{\rho g R_1} - \frac{2\sigma}{\rho g R_2} = \frac{2\sigma}{\rho g} \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$. При збільшенні температури коефіцієнт поверхневого натягу (σ) зменшується, відповідно зменшується Δh .

33. Для неоднорідної ділянки кола 1ABCD2 запишемо закон Ома. $-Ir = \varphi_1 - \varphi_2 - \varepsilon$. В початковий момент часу $\varphi_1 - \varphi_2 = 0$. Тоді: $I = \varepsilon / r$.



34. Див. 9 клас, №22. За один оберт вісь циліндра переміщається на $2\pi R$ (див. 7 клас, №26), тобто має таку саму швидкість і прискорення, як і тіло m .

35. Див. 9 клас, №30.

37. $R_{ал} = \frac{\rho_{ал} l}{S}$, $R_{м1} = \frac{\rho_{м1} l}{S}$ – опір одиниці дов-

жини ($l = 1$) дротин. Умова, що дротина зберігає свою температуру: $W_{ел} = Q_{від}$, енергія, що виділяється при проходженні струму $W_{ел}$, дорівнює теплоті, що віддається в навколишнє середовище $Q_{від}$. Запишемо цю умо-

ву для дротин: $I^2 \rho_{ал} l / S = \alpha(t_{ал} - t_{нов})2\pi l \tau$ (1), $I^2 \rho_{м1} l / S = \alpha(t_{м1} - t_{нов})2\pi l \tau$ (2).

Поділимо (1) на (2): $\frac{\rho_{ал}}{\rho_{м1}} = \frac{(t_{ал} - t_{нов})}{(t_{м1} - t_{нов})} > 1$. Тобто: $t_{ал} > t_{м1}$. У рівняннях (1) і (2) ско-

ристались законом теплообміну Ньютона.

38. $F_{нід} = F_A - mg = \rho_{нов} g V - mg$, де V – об'єм аеростата, m – маса аеростата, $\rho_{нов}$ – густина повітря. Зі збільшенням висоти густина повітря зменшується, оскільки зменшується тиск повітря $\left(\rho_{нов} = \frac{P\mu}{RT} \right)$.

39. Під дією електричного поля зарядженої палички маленькі частинки притягуються до палички, а великі крупинки солі (сіль кам'яна) залишаються. Див. 9 клас, №26.

40. Див. 8 клас, №30.

11 клас

11. Максимальне значення тертя спокою $F_{мп.о.м} = \mu mg = 2H$ менше за зовнішню силу (F). Тіло буде нерухомим. $F_{мп} = F$.

12. $R_4 = U_4 / I_4 = U_{23} / (I_1 - I_2)$.

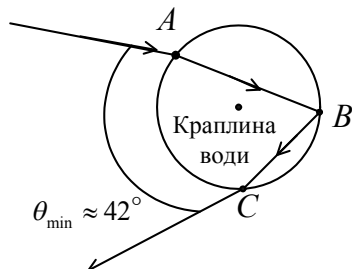
14. Див. 9 клас, №12; 10 клас, №11.

15. Див. 9 клас, №25.

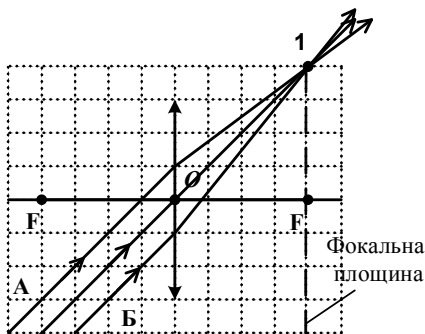
16. Температура однакова у станах, для яких добуток PV – однаковий.

17. Дія магнітного поля Землі спричиняє відхилення потоків заряджених частинок, що йдуть від Сонця, до магнітних полюсів Землі (діє сила Лоренца). При взаємодії цих частинок з атмосферою (частинками повітря), в ділянці полюсів і виникає свічення атмосфери (частинки повітря збуджуються при взаємодії з частинками, що йдуть від Сонця).

18. Веселку ми бачимо, як світло, що йде назад, відбиваючись від «стіни» дощу. Світло, потрапляючи в краплину, заломлюється (точки A і C) і відбивається в середині краплини (точка B). Мінімальний кут ($\theta_{\min}$), під яким світло виходить з краплини, повертаючись назад, дорівнює приблизно 42° (для різних кольорів – трохи різний, це пов'язано з дисперсією світла).



20.



21. $\frac{A}{\rho l^2 v a t} = \frac{A}{\rho l^2 S a} = \frac{A}{\rho V a} = \frac{F l}{m a} = l$ (відстань). S – відстань.

22. Голубий колір неба – розсіювання світла на неоднорідностях (флуктуаціях) густини повітря (найбільше розсіюється світло з меншою довжиною хвилі ($\sim 1/\lambda^4$) – фіолетове, синє, голубе). Білий колір хмар – розсіювання світла на краплинках води (від кольору світла не залежить).

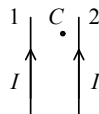
23. Для визначення швидкості тіла біля основи площин запишемо теорему про кінетичну енергію ($\Delta K = \sum A$, зміна кінетичної енергії тіла дорівнює сумі робіт всіх сил, що діють на тіло). В нашому випадку роботу виконує сила тяжіння і сила тертя

(у другому випадку). $\frac{mv_1^2}{2} = A_{\text{тяж}, 1} = mgh$ (1), $\frac{mv_2^2}{2} = A_{\text{тяж}, 2} + A_{\text{тр}} = mg2h + A_{\text{тр}}$ (2).

З рівнянь (1) і (2) (враховуючи, що $v_1 = v_2$) отримаємо: $A_{\text{тр}} = -mgh$.

24. Запишемо рівняння Клапейрона для станів 1 і 3. $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_3 V_3}{T_3} \Rightarrow T_3 = \frac{P_3 V_3 T_1}{P_1 V_1} = 0,5 P_0 V_0 T_1 / (P_0 2V_0) = T_1 / 4$.

25. У точці C є два магнітних поля (створені струмами 1 і 2). Індукція магнітного поля струму 1 у точці C напрямлена від нас перпендикулярно площині малюнка, а струм 2 – до нас. Величина поля обернено пропорційна відстані від провідника до точки.

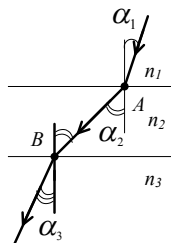


26. Див. 10 клас, №30.

27. Див. 9 клас, №23; 10 клас, №27.

28. Запишемо закон заломлення для точки A .

$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$ (1). Для точки B : $n_2 \sin \alpha_2 = n_3 \sin \alpha_3$ (2). Оскільки при збільшенні α (від 0° до 90°) зростає $\sin \alpha$, тоді з рівняння $n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2 = n_3 \sin \alpha_3$, враховуючи, що $\alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_1$, отримаємо $n_2 < n_3 < n_1$.



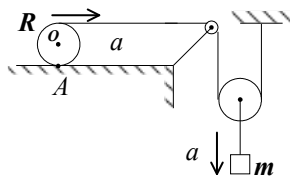
29. Див. 9 клас, №18. Загальний опір ділянки кола зменшиться, струм у резисторі, відповідно і напруга, збільшаться.

30. Див. 10 клас, №25.

31. Зображення точки в лінзі є пляма, що оточена темними і світлими кільцями (це пов'язано з дифракцією світла на оправі лінзи). Розміри плями дуже малі. При невеликих збільшеннях мікроскопа зображення точки практично точка. При великих збільшеннях (>2000) зображення розмазується.

32. Якщо світло з точки A потрапляє у точку B , воно вибирає траєкторію, для проходження якої потрібен мінімальний час (принцип Ферма). Всі промені, що вийшли з точки A , після заломлення у лінзі проходять через точку A' . Це означає, що для всіх променів оптичний шлях AA' (відповідно і час поширення) однаковий.

33. Див. 10 клас, №34. Прискорення тіла m й осі циліндра O – однакові і дорівнюють a . Відносно миттєвої осі A вісь циліндра O рухається з прискоренням a , тобто вісь O обертається відносно осі A з кутовим прискоренням $\beta_A = a/R$. Оскільки циліндр котиться без проковзування, його кутова швидкість і кутове прискорення відносно осей A і O однакові.



34. Мавпа (m), тіло (M) і рухомий блок рухаються вгору зі швидкістю v (див. 10 клас, №31). Нехай тіла рухаються протягом часу t . Тоді мавпа відносно мотузки 2 переміститься: на vt (завдяки відносному руху); на $2vt$ (завдяки руху рухомого блоку); на vt (завдяки руху тіла M). Відносно мотузки мавпа переміститься на $4vt$ за час t .

35. При коливаннях струни, що жорстко закріплена на кінцях, в ній встановиться стояча хвиля, на краях якої будуть вузли. Тобто в струні може встановитись стояча хвиля для якої повинна виконуватись умова: $L = n \cdot \lambda / 2$ (n – ціле число). $\lambda = 2L / n$. При $n = 1$, $\lambda = 2L$. Хвилі з довжиною більшою за $2L$ виникати не може.

36. Див. 9 клас, №30. Опір ділянки $ADCB$ дорівнює опору ділянки AB . Відповідно рівні і струми на ділянках.

37. За умовою (див. графік) при $v \rightarrow 0$, $I \rightarrow \infty$, що не можливе у випадках A , B , B .

При $v \rightarrow \infty$, $I \rightarrow \text{const} \neq 0$, що не можливо у випадку D . Враховано: $X_C = \frac{1}{\omega C}$,

$$X_L = \omega L,$$

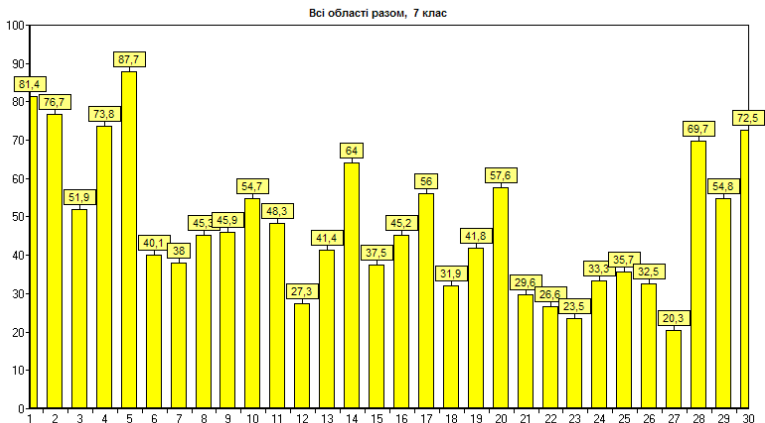
38. Частота звуку, яку приймає приймач, залежить від руху і джерела, і приймача (ефект Доплера). Якщо приймач рухається до джерела, частота звуку зростає. Якщо джерело рухається до приймача, частота звуку зростає.

40. Див. 8 клас, №30.

ДОДАТКИ

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

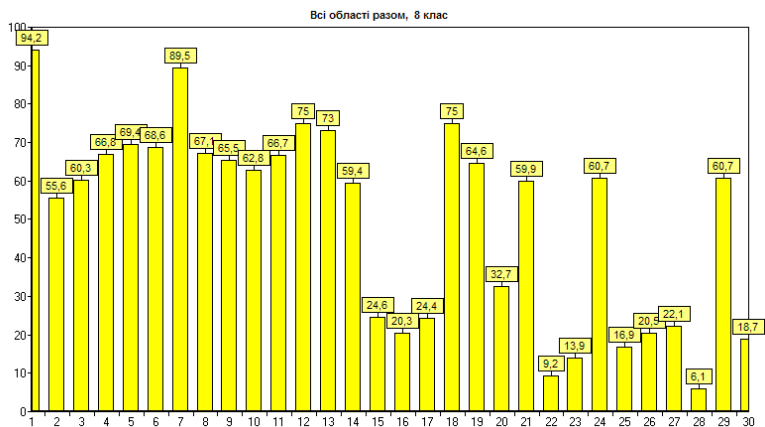
7 клас



Середній бал: 70,9.

Кількість учасників: 18 923

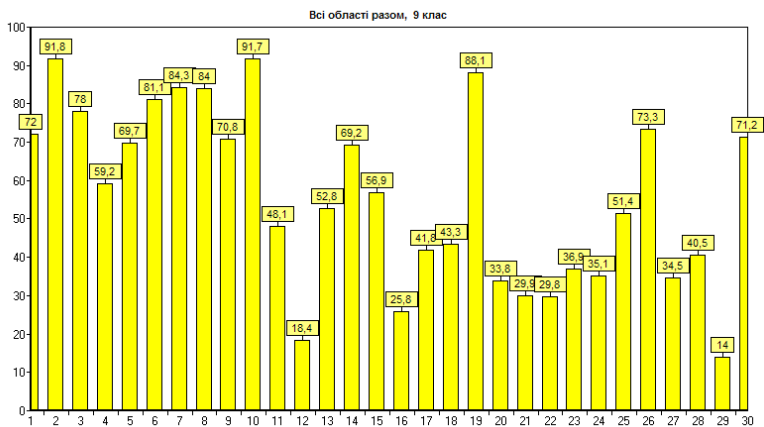
8 клас



Середній бал: 71,1.

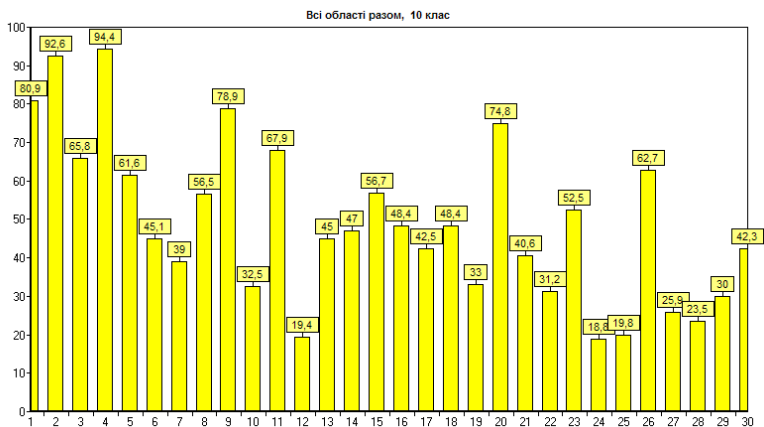
Кількість учасників: 22 232

9 клас



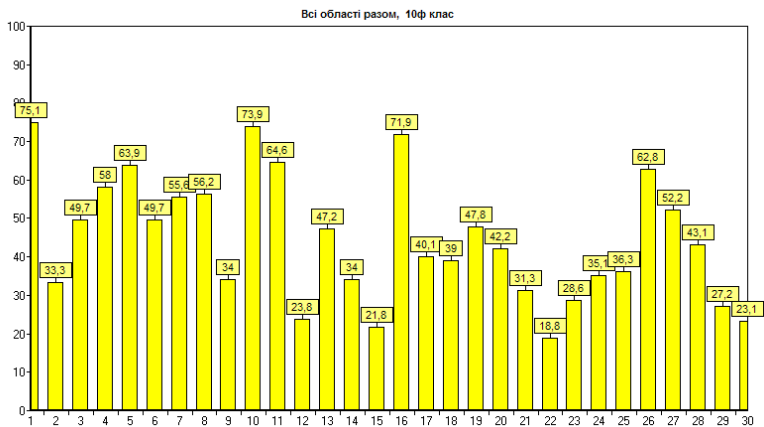
Середній бал: 80,3. Кількість учасників: 22 056

10 клас



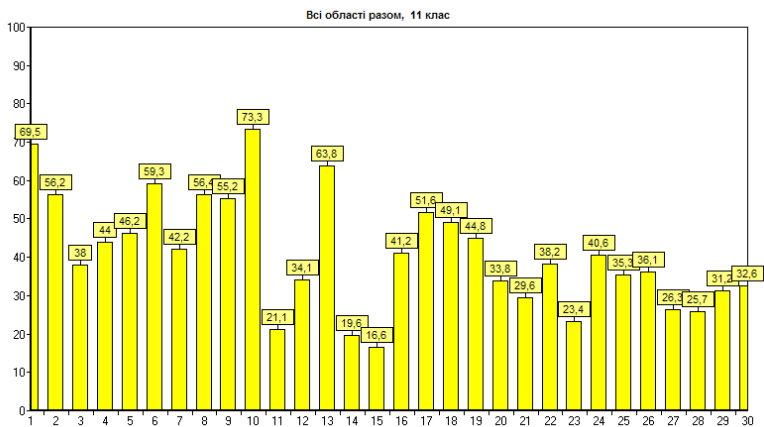
Середній бал: 71. Кількість учасників: 8 330

10 спец клас



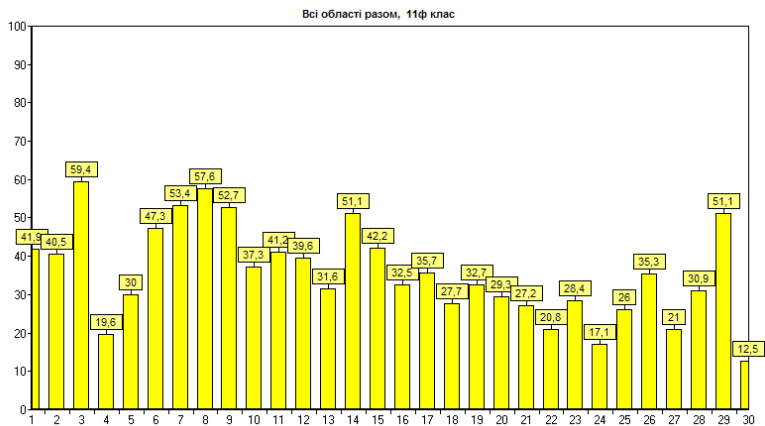
Середній бал: 65. Кількість учасників: 441

11 клас



Середній бал: 60,1. Кількість учасників: 9 887

11 спецклас



Середній бал: 52,6.

Кількість учасників: 556

ЗАЯВКА

На участь у Всеукраїнському фізичному конкурсі „Левеня–2011”
від _____

(повна назва школи)

У нашій школі бажають взяти участь у конкурсі „Левеня–2011” _____ осіб. Прогнозуємо вислати нам завдання для учасників

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

Повна адреса школи:

(поштовий індекс – обов’язково)

(область, район)

(населений пункт)

(вулиця, номер будинку)

(назва школи)

Контактний тел. з кодом населеного пункту:

факс:

e-mail:

Координатор проведення конкурсу у школі:

(прізвище)

(ім’я)

(по батькові)

Повна домашня адреса координатора:

(поштовий індекс)

(область)

(район)

(населений пункт)

(вулиця, будинок)

Контактний тел. з кодом населеного пункту:

моб. тел.:

e-mail:

Підпис _____

ПОВІДОМЛЕННЯ

Благодійний фонд „Ліцей”

Установа банку: Філія АТ “Укрексімбанк”

Рахунок отримувача : 260030260560 МФО 325718

ЄДРПОУ 22360064

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

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

Касир

Платник

ПОВІДОМЛЕННЯ

Благодійний фонд „Ліцей”

Установа банку: Філія АТ “Укрексімбанк”

Рахунок отримувача : 260030260560 МФО 325718

ЄДРПОУ 22360064

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

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

Касир

Платник

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

І н ф о р м а ц і й н е в и д а н н я

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

ВСЕУКРАЇНСЬКИЙ ФІЗИЧНИЙ КОНКУРС
“ЛЕВЕНЯ–2010”
Інформаційний вісник

Упорядник *А л е к с е й ч у к Володимир Іванович.*

Редактор і коректор *Євдокія Русин*
Технічний редактор *Леся Пелехата*

Підписано до друку 25.06.2010.
Формат 60 x 84 1/16. Папір офсет. Гарнітура Times.
Друк офсетний. Умов. друк. арк 2,79.
Обл.- вид. арк. 2,63. Наклад 93 000 прим.

Видавництво “Каменяр”, 79000, Львів, Підвальна, 3.
Свідоцтво Держ. реєстру: серія ДК, № 462.

Віддруковано з готових діапозитивів на ФОП Савенкова О.Ю.
79031, Львів, вул. Ярослава Гашека, 18/11.

Оргкомітет конкурсу “Левеня – 2010”:

Володимир Алексейчук

Олена Хоменко

Адреса оргкомітету:

79054, Львів, вул. Караджича, 29

Львівський фізико-математичний ліцей

тел.: (0322) 62-00-68

тел./факс: (032) 240-17-02

E-mail: levenia.lviv@gmail.com

<http://levenia.com.ua>

Директор ліцею **Мар’ян Добосевич**

Благодійний фонд “Ліцей”:

Філія АТ “Укресімбанк”

рахунок отримувача 260030260560

МФО 325718

ЄДРПОУ 22360064

Виконавчий директор благодійного фонду “Ліцей”

Михайло Мурашук

Автор логотипу **Орест Бурак**