

## Контрольна робота з фізики

II (міського) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів

### Малої академії наук України

Відділення \_\_\_\_\_

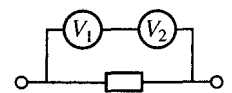
секція \_\_\_\_\_

ПІП \_\_\_\_\_

школа \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_ клас

Контактний телефон \_\_\_\_\_

1. Швидкість руху Місяця по орбіті становить в середньому 1000 м/с, радіус орбіти – 384 тис. км. Обчислити період обертання Місяця навколо Землі.
2. Краплини дощу падають вертикально вниз зі сталою швидкістю 8 м/с. Під яким кутом до горизонту будуть залишати сліди краплини на бічному склі автомобіля, що рухається зі швидкістю 29 км/год?
3. Лебідь рак і щука тягнуть воза, що стоїть на березі. Лебідь тягне вертикально вгору із силою 20 Н, рак тягне в горизонтальному напрямку на суходіл від берега також із силою 20 Н. З якою силою і під яким кутом до поверхні води тягне воза щука, якщо результуюча сила, що діє на дишло воза, дорівнює нулеві?
4. Хлопчик стиснув пружину пружинного пістолета на 5 см. При цьому максимальна сила, яку він приклав до пружини, становила 40 Н. Знайти роботу, яку виконав хлопчик.
5. Який тиск повітря в покриттях автомобіля масою 1,5 т, якщо площа контакту кожного колеса з асфальтом становить 187,5 см<sup>2</sup>.
6. Скільки порожніх двохлітрових ПЕТ пляшок потрібно взяти для побудови з них плота, який зможе витримати на собі людину масою 100 кг? Вагою пляшок знехтувати.
7. Занурюваний насос споживає від електромережі потужність 800 Вт і за годину викачує зі скважини глибиною 30 м 4 т води. Знайти ККД насоса.
8. Скільки літрів бензину витратить за годину роботи бензопилка потужністю 1,8 кВт, якщо її ККД становить 30%, густина бензину дорівнює 730 кг/м<sup>3</sup> і питома теплота згорання бензину – 44 МДж/кг?
9. Китайський подовжувач виготовлений з мідного кабелю, переріз жил якого становить 0,75 мм<sup>2</sup>. Максимальна густина струму у мідному проводі, при якій цей провід ще не гріється, становить 10 А/мм<sup>2</sup>. Чи безпечно включати в цей подовжувач електричну праску потужністю 1,5 кВт?
10. Які однакові електричні заряди слід розташувати на Юпітері та його супутнику Іо, щоб зкомпенсувати силу їх гравітаційного притягання? Маса Юпітера  $1,9 \times 10^{27}$  кг, маса Іо –  $8,9 \times 10^{22}$  кг, радіус орбіти 421 тис. км.
11. Довжина шатуна педалі підліткового велосипеда становить 17 см. Радіус ведучої зірочки 12 см, радіус веденої зірочки – 8 см. Діаметр колеса велосипеда становить 60 см. Яке зусилля передає колесо велосипеда на землю, якщо підліток тисне на педаль з силою 170 Н?
12. Мама підігріває воду для пиття немовляти, занурюючи пляшечку з водою температурою +10°C до каструлі з теплою водою. У пляшечці знаходиться 100 г води, а в каструлі – 1 л теплої води. Якою повинна бути температура води у каструлі, щоб нагріти пляшечку до 36°C? Тепловтратами знехтувати.
13. Для вимірювання напруги на ділянці електричного кола послідовно увімкнули два вольтметри, як це показано на рисунку. Перший вольтметр показав напругу 20 В, другий показав напругу 80 В. Знайти опір другого вольтметра, якщо опір першого вольтметра становить 5 кОм.



## Контрольна робота з фізики

II (міського) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів

### Малої академії наук України

Відділення \_\_\_\_\_

секція \_\_\_\_\_

ПІП \_\_\_\_\_

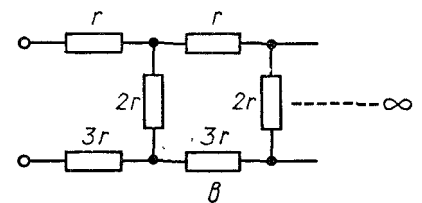
школа \_\_\_\_\_ 9 \_\_\_\_\_ клас

Контактний телефон \_\_\_\_\_

1. Обчислити середню швидкість орбітального руху Землі навколо Сонця. Орбіту Землі вважати коловою, радіус орбіти Землі прийняти рівним 149,6 млн. км.
2. Велосипедист їде по шосе зі швидкістю 36 км/год. Знайти швидкість руху відносно землі точки обода колеса, що знаходиться на рівні його осі.
3. Сталеву кулю масою 2 кг підвішено на нитці довжиною 1 м. За допомогою магніту, піднесеного до кулі збоку так, що він увесь час знаходиться на одному рівні з кулею, нитку разом з кулею відхилили на кут  $45^\circ$  від вертикалі і утримують. Знайти силу натягу відхиленої нитки.
4. Яку роботу потрібно виконати для того, щоб поставити вертикально однорідну колоду вагою 50 кг і довжиною 2 м?
5. До якого мінімального тиску слід надути повітряний матрац, щоб на ньому могла стояти людина масою 60 кг, не проминаючи його до підлоги? Площа ступні людини становить  $170 \text{ см}^2$ .
6. Якої максимальної маси може буди сталева діжка на 300 л, щоб вона не потонула у воді при заповненні її нафтою? Густина нафти  $850 \text{ кг/м}^3$ .
7. Знайти ККД кишенькового LED-ліхтарика з потужністю світлодіода 1 Вт, якщо від літійполімерного акумулятора типу 18650 робочою напругою 3,7 В і ємністю 2200 міліампергодин він може працювати 5 годин?
8. Вода для садового душу підігрівається пропановою плиткою з витратою 120 г пропану на годину. Яку максимальну масу води можна нагріти за ідеальних умов від  $15^\circ\text{C}$  до  $40^\circ\text{C}$  за одну годину? Теплоємність води  $4200 \text{ Дж/(кг} \times \text{K)}$ , питома теплота згоряння пропану  $47 \text{ МДж/кг}$ .
9. Максимальна густина струму у мідному проводі, при якій цей провід ще не гріється, становить  $10 \text{ А/мм}^2$ . Яким повинен бути мінімальний переріз жил мідного кабелю, щоб з нього можна було виготовити подовжувач, у який можна безпечно увімкнути два електрочайники потужністю  $2,2 \text{ кВт}$ ?
10. Кухарська сіль  $\text{NaCl}$  у твердому вигляді є кристалом з переважно йонним типом зв'язку. Відстань між найближчими йонами натрію  $\text{Na}^+$  та хлору  $\text{Cl}^-$  становить  $2,6 \text{ \AA}$ . З якою силою притягаються ці йони внаслідок кулонівської взаємодії?
11. У мультфільмі "Ну, постривай!" підйомний механізм колодязя складається з барабану для ланцюга діаметром 20 см і ворота з довжиною шатуна 30 см. Якої максимальної маси відро з водою може підняти за допомогою такого механізму Гусак масою 8 кг? Чи міг би він, як у мультфільмі, підняти з колодязя Вовка масою 50 кг?
12. Для обігріву будинку використовують радіатори опалення на воді. Обіг води забезпечує циркуляційний насос продуктивністю 3 л/хв. На вході в систему опалення температура води становить  $+70^\circ\text{C}$ , на виході вона опускається до  $+30^\circ\text{C}$ . Яку теплову потужність віддає будинку така система опалення?
13. До дротяного кільця у двох точках приєднані підвідні проводи. У якому співвідношенні поділяють точки під'єднання дротів довжину кола, якщо загальний опір отриманого електричного кола в 4,5 разів менше опору дроту, з якого зроблене кільце. Опором підвідних проводів знехтувати.
14. Вода може знаходитись при температурах, менших за  $0^\circ\text{C}$  та вищих за  $100^\circ\text{C}$ . В калориметрі теплоємністю  $1,67 \text{ кДж/К}$  знаходиться 1 кг переохолодженої води температурою  $-10^\circ\text{C}$ . Яка температура встановиться у калориметрі, якщо в нього залити 170 г води, перегрітої до  $120^\circ\text{C}$ ? Питома теплота плавлення льоду становить  $330 \text{ кДж/кг}$ , питома теплота випаровування  $2,3 \text{ МДж/кг}$ .
15. Дві маленькі заряджені кульки однакового розміру притягались одна до одної з деякою силою. Після того, як кульки однією кулькою торкнулись іншої і їх рознесли на відстань у  $n$  разів більшу за початкову, сила взаємодії між кульками зменшилась у  $m$  разів. Яким був заряд першої кульки, якщо заряд другої кульки до торкання був  $+q$ ?

Контрольна робота з фізики

16. Хлопчик перепливає річку зі швидкістю 2 км/год відносно води. Швидкість течії 5 км/год. В якому напрямку повинен пливати хлопчик, щоб його мінімально знесло? В. Розв'язок графічний
17. Тіло, що рухається прямолінійно з деякою початковою швидкістю, рухається рівноприскорено. За час  $t$  тіло пройшло шлях  $s$  і його швидкість зростає в  $n$  разів. Знайти прискорення тіла? В.  $a=2s(n-1)/((n+1)t^2)$
18. Автомобіль, що рухався зі швидкістю 54 км/год, загальмував на відстані 36 м. Скільки обертів при цьому зробили колеса автомобіля, якщо їх діаметр становить 80 см? Яке було їх кутове прискорення? В. **14,3 оберти, -7,8 м/с<sup>2</sup>**
19. За 3 секунди автомобіль, рухаючись прямолінійно, знизив швидкість з 72 км/год до 36 км/год. Якою була середня швидкість руху автомобіля? В. **15 м/с**
20. На залізничній платформі масою 24 т горизонтально закріплено гармату. Після пострілу з гармати в напрямку колії снарядом масою 24 кг зі швидкістю 720 м/с платформа внаслідок віддачі почала рухатись в протилежний бік. Знайти швидкість руху платформи. Тертям знехтувати
21. Для того, щоб не втрачати тепло, яке віддається холодильнику при генерації електроенергії від теплового двигуна, а саме парових турбін, будують ТЕЦ. ККД ТЕЦ при генерації електроенергії становить 45%. Яку кількість води можна нагріти таким способом за годину роботи ТЕЦ електричною потужністю 10 МВт від 4°C до 74°C? Теплоємність води 4200 Дж/(кг x K). В. **150 т**
22. Під час прискорення літака по злітній смузі підвішений всередині маятник відхилився на 30° від вертикалі. З яким горизонтальним прискоренням рухається літак? В. **5.77 м/с**
23. Місяць є супутником Землі. Як пояснити той факт, що швидкість руху Місяця по орбіті 1000 м/с менша за першу космічну швидкість для Землі?
24. Довга вертикальна запаяна знизу скляна тоненька трубка довжиною 1 м плаває у воді. Якої максимальної висоти стовпчик ртуті можна залити всередину цієї трубки, щоб вона не потонула? Густина ртуті 13600 кг/м<sup>3</sup>
25. Скільки потрібно взяти електричних лампочок робочою напругою 3,5 В потужністю 1 Вт для того, щоб зробити електричну гірлянду, що працюватиме від побутової електромережі 220 В? Яка буде потужність цієї гірлянди? Намалювати схему.
26. Карниз для ванної кімнати, що тримається шляхом розпирання між стін, містить всередині себе пружину жорсткістю 5 кН/м. Пружину стиснуто на 2 см і встановлено в розпір. Якої ваги шторку може витримати цей карниз, якщо коефіцієнт тертя між стінками та карнизом становить 0,6? Маса карниза 0,2 кг. В. **До 12 кг**
27. Яку мінімальну роботу потрібно виконати, щоб перекинути сорокакілограмовий шкаф висотою 1,8 м і розміром основи 0,5 м X 1,2 м? В. **14 Дж**
28. Супутник рухається навколо планети X по коловій орбіті радіусом 4,7 млн км зі швидкістю 10 км/с. Яка середня густина цієї планети, якщо її радіус 150 тис. км? В. 500 кг/м<sup>3</sup>
29. Обчислити опір нескінченного ланцюжка з резисторів, показаного на рисунку.  $R(2+2\sqrt{3})^{1/2}$
30. Швидкість польоту кулі можна виміряти таким чином. На шляху кулі на тросі підвішують мішок, який заповнюють в'язким матеріалом так, щоб куля в ньому застрягла. Далі вимірюють максимальний кут відхилення троса від вертикалі. Визначити швидкість польоту кулі масою 10 г, якщо мішок масою 50 кг, підвішений на тросі довжиною 5 м відхилився від вертикалі на 30°. В. **260 м/с**



## Контрольна робота з фізики

II (міського) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів

### Малої академії наук України

Відділення \_\_\_\_\_

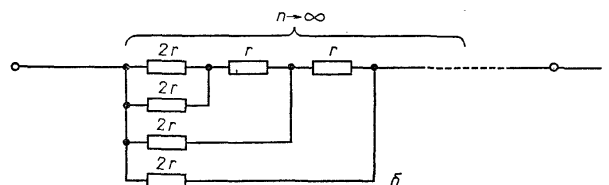
секція \_\_\_\_\_

ПІП \_\_\_\_\_

школа \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ клас

Контактний телефон \_\_\_\_\_

16. Парашутист розкрив парашут через 10 с після стрибка з літака, що летів зі швидкістю 240 км/год на висоті 3 км. Якою була швидкість парашутиста в цей час відносно землі? Опором повітря знехтувати. В. 120 м/с
17. В одному напрямку з однієї точки одночасно почали прямолінійно рухатись два тіла. Перше рухається рівномірно зі швидкістю 980 см/с, а друге без початкової швидкості рівноприскорено з прискоренням  $9,8 \text{ см/с}^2$ . Через який час друге тіло наздожене перше? В. 200 с
18. В парку атракціонів встановлені великі гойдалки, конструкція яких дозволяє зробити повний оберт у вертикальній площині. Хлопчик і дівчинка розгойдали гойдалку таким чином, що вона ледве зробила повний оберт і припинили розгойдувати гойдалку. Знайти доцентрове прискорення людей на гойдалці у нижній точці. Довжина підвісу гойдалки становить 5 м. Тертям знехтувати. В.  $40 \text{ м/с}^2$
19. Хлопчик на дитячому майданчику розкручує карусель, біжучи поруч з нею зі швидкістю 7,2 км/год. Діаметр каруселі становить 2 м. Знайти частоту обертання каруселі. В. 0,314 Гц
20. З якою силою утримує брандспойт рятувальник, з якого щосекунди виприскується 20 л води зі швидкістю 30 м/с? В. 600 Н
21. Для циклу Карно ККД двигуна визначається різницею температур нагрівача та охолоджувача. Чому автомобіль витрачає взимку більше пального, ніж влітку?
22. В газеті "Вісті" написали, що ліфт, у якого обірвався трос, пролетів в пасажиром всередині 13 поверхів. При цьому пасажир внаслідок спрацювання уловлювачів ліфта залишився неушкодженим. Відомо, що для розрахунку розмірів парашутів максимально безпечною швидкістю приземлення парашутиста вважається 7 м/с. Що не врахували журналісти?
23. Як залежить швидкість руху супутника Землі по коловій орбіті від радіусу цієї орбіти? Порівняти з I і II космічними швидкостями.
24. Середня густина тіла пірнальника, який вдихнув, становить  $950 \text{ кг/м}^3$ , густина океанічної води  $1020 \text{ кг/м}^3$ . Якої мінімальної маси тягар повинен взяти з собою пірнальник масою 85 кг, щоб зануритись у воду? В. **6,3 кг**
25. Дитячий електромобільчик масою 8 кг працює від акумулятора на 12 В, що видає максимальний струм 2 А. З якою максимальною швидкістю може рухатись цей електромобільчик з дитиною масою 12 вгору під кутом  $2^\circ$  до горизонту? Тертям і втратами знехтувати. В. **1 км/год**
26. Якої максимальної маси причеп може тягти вгору з кутом нахилу  $2^\circ$  до горизонту по ожеледиці тягач масою 2 т, якщо коефіцієнт тертя гуми по льоду становить 0,2? В. **3,5 т**
27. Чому не можна підвестись зі стільця без рук, якщо не завести ноги під стілець?
28. Супутники на геостаціонарній орбіті використовуються в системах супутникового телебачення. Знайти радіус орбіти геостаціонарного супутника – такого супутника, період обертання якого навколо Землі дорівнює одній добі і площина орбіти лежить в площині екватора.
29. Обчислити опір нескінченного ланцюжка з резисторів, показаного на рисунку. В. **2R**
30. Рентгенівська трубка потужністю 60 кВт охолоджується проточною водою. Вода підводиться через трубку перерізом  $1 \text{ см}^2$  і нагрівається на  $60^\circ\text{C}$ . Знайти швидкість протікання води через трубку, якщо у тепло переходить 99% потужності трубки.



## Контрольна робота з фізики

II (міського) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів

### Малої академії наук України

Відділення \_\_\_\_\_

секція \_\_\_\_\_

ПІП \_\_\_\_\_

школа \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ клас

Контактний телефон \_\_\_\_\_

31. В циліндрі під поршнем площею  $100 \text{ см}^2$  масою  $1 \text{ кг}$  знаходиться  $2 \text{ г}$  повітря. Наскільки підніметься поршень, якщо вмістити циліндр та поршень у вакуум? Температура не змінюється. В.  $1,4 \text{ м}$
32. Як зміниться період коливань пружинного маятника, якщо в ньому пружину жорсткістю  $k$  замінити на половину такої пружини?
33. Для перелаштування частоти в мобільних телефонах використовують генератори, керовані напругою. В яких межах повинна змінюватись ємність конденсатора для того, щоб частота генератора змінювалась в межах від  $800$  до  $900 \text{ МГц}$ ? Індуктивність котушки генератора становить  $5 \text{ мГн}$ . В. Від  $6,25$  до  $8 \times 10^{-18} \text{ Ф}$
34. В кінескопі осцилографа електрони прискорюються різницею потенціалів  $20 \text{ кВ}$ . Яку швидкість вони набувають внаслідок прискорення? В.  $84 \text{ тис. км. / сек.}$
35. Як зміниться радіус мильної бульбашки радіусом  $3 \text{ см}$  при її нагріванні від  $300 \text{ К}$  до  $330 \text{ К}$ ? Вважати, що коефіцієнт поверхневого натягу не залежить від температури. В. Зросте на  $5\%$
36. Плоский повітряний конденсатор ємністю  $1 \text{ пФ}$  зарядили до напруги  $100 \text{ В}$  і, не від'єднавши від джерела напруги, відстань між обкладинками збільшили вдвічі. Як змінився при цьому заряд конденсатора.
37. Знайти середню швидкість дрейфового руху електронів в мідному дроті при протіканні в ньому струму густиною  $5 \text{ А/мм}^2$ . Металічну мідь вважати одновалентною, густина міді становить  $8900 \text{ кг/м}^3$ , молярна маса становить  $64 \text{ г/моль}$ ,  $1 \text{ аом}$  становить  $1,66 \times 10^{-27} \text{ кг}$ . В.  **$0,37 \text{ мм/с}$**
38. У скільки разів "забортний" тиск повітря за бортом літака Боїнг-777, що летить на висоті  $12 \text{ км}$  над рівнем моря, менший за тиск повітря на рівні моря? Літак летить над Гренландією, температура повітря становить  $-53^\circ\text{C}$  і не змінюється з висотою. В. у  $6,7$  разів
39. Скільки кисню вдихає людина за один подих? Вважати об'єм легенів рівним  $3 \text{ л}$ . Температура повітря  $+27^\circ\text{C}$ , парціальний тиск кисню становить  $20\%$  атмосферного тиску. В.  **$0,024 \text{ моль}$ ,  $0,77 \text{ г}$**
40. Пояснити з фізичної точки зору, що дозволяє робити імпульсні блоки живлення легшими та меншими за неімпульсні?
41. Чому електролітичні конденсатори мають більшу ємність порівняно з паперовими?
42. Знайти індукцію магнітного поля на відстані  $10 \text{ см}$  від дроту нескінченного прямого дроту, по якому протікає струм  $100 \text{ А}$ . В.  $2 \times 10^{-4} \text{ Тл}$
43. Санчата з'їхали з горки і проїхали до зупинки відстань  $10 \text{ м}$ . Маса санчат  $3 \text{ кг}$ , коефіцієнт тертя по снігу  $0,15$ . Яку роботу слід виконати, щоб зтягти санчата на ту саму висоту, якщо їх тягти в напрямку руху? В.  **$90 \text{ Дж}$** .
44. Дві кульки масами  $m$  та  $2m$  з'єднані пружинами жорсткістю  $k$ . Кульки стиснули з силою  $F=mg$  і відпустили. Як будуть рухатись кульки? В. **Коливання навколо спільного центру мас, частота  $(3k / 2m)^{1/2}$**
45. Маленька кулька масою  $m$  заряджена зарядом  $+q$  і підвішена на тоненькій непровідній нитці довжиною  $l$  в однорідному електричному полі напруженістю  $E$ , що спрямована вертикально вгору. Знайти період коливань маятника.

## Контрольна робота з фізики

II (міського) етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів

### Малої академії наук України

Відділення \_\_\_\_\_

секція \_\_\_\_\_

ПІП \_\_\_\_\_

школа \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ клас

Контактний телефон \_\_\_\_\_

31. Покришка автомобіля має об'єм 50 л і витримує тиск 10 атм. Яку максимальну масу повітря вона може вмістити при температурі 300 К? В. 582 г
32. Пружинний маятник з пружини жорсткістю  $k$  і тягаря масою  $m$  розмістили на похилій площині. Тертя відсутнє. Кут нахилу площини до горизонту  $30^\circ$ . Знайти період коливання маятника.
33. В яких межах повинна змінюватись ємність конденсатора радіоприймача, який може приймати хвилі КВ діапазону від 13 до 21 м? Індуктивність котушки приймального контуру становить 50 мГн? В.  $10^{-15} \dots 2,5 \times 10^{-15}$  Ф
34. Довжина хвилі характеристичного рентгенівського випромінювання міді становить 1,542 Å. Яку мінімальну напругу слід прикласти до рентгенівської трубки з мідним анодом, щоб ця довжина хвилі могла бути присутня у спектрі випромінювання?
35. Якого максимального радіуса може бути вічко сита, щоб у цьому ситі можна було носити шар води висотою 20 см? Вважати, що вода не змочує матеріал сита і коефіцієнт поверхневого натягу становить  $72 \times 10^{-3}$  Н/м. В. 72 мкм
36. Плоский повітряний конденсатор ємністю 1 пФ зарядили до напруги 100 В і від'єдали від джерела напруги. Після цього відстань між обкладками збільшили вдвічі. Як змінилась напруга на конденсаторі? В. 200 В
37. За скільки часу розрядиться конденсатор ємністю 1 мкФ, заряджений до напруги 100 В, через резистор 1 МОм? Вважати, що розряд закінчився при напрузі на обкладках менше 0,1 В. В. 1с
38. Найвисокогірніший аеродром знаходиться на висоті 4411 м над рівнем моря. Який тиск повітря на цій висоті? Вважати, що температура повітря становить  $+7^\circ$  С. В. 57,7 кПа
39. Який тиск повинен витримувати балон об'ємом 30 л, щоб в ньому за температури  $+27^\circ$ С можна було утримувати 1 кг стиснутого метану? В. 5,2 МПа
40. Чим енергоефективніша трьохфазна високовольтна система передачі електроенергії від передачі постійного струму?
41. Скільки води можна нагріти від  $10^\circ$ С до  $90^\circ$ С використовуючи енергію свинцевого акумулятора напругою 12 В і ємністю 60 А х г? Суперконденсаторами називають конденсатори ємністю одиниці і десятки фарад. Їх недоліком є порівняно невисока робоча напруга. Порівняти енергію, що її можна зберігати у конденсаторі ємністю 10 Ф, зарядженому до 10 В, з енергією нікель-металгідридного акумулятора напругою 1,2 В і ємністю 2200 мАгод. В. 7,7 кг, менша в 19 разів
42. Знайти індукцію магнітного поля в центрі кільця радіусом 20 см, по якому протікає струм 50 А. В.  $4 \times 10^{-4}$  Тл.
43. Велосипедист масою 80 кг може розвинути потужність 320 Вт. Яким є максимальний кут нахилу гори до горизонту, на який він ще зможе піднятися. Коефіцієнт тертя між колесом та асфальтом становить 0,6. З якою швидкістю їхатиме велосипедист? В.  $31^\circ$ , 0,66 м/с
44. Довжина нитки одного з математичних маятників на 15 см більша за довжину підвісу іншого. За той час, як один з маятників робить 7 коливань, інший робить на одне коливання більше. Знайти довжини підвісів. В. 49 см, 64 см.
45. На вертикальній площині рівномірно розподілений заряд поверхневою густиною  $4 \times 10^{-5}$  Кл/м<sup>2</sup>. До площини прикріплено нитку, на кінці якої знаходиться заряджена кулька масою 1 г. У стані рівноваги нитка утворює з вертикаллю кут  $13^\circ$ . Знайти заряд кульки. В.  $10^{-9}$  Кл