СКОРОЧЕНИЙ

КУРС ФІЗИКИ

В ЗАПИТАХ І ВІДПОВІДЯХ

СКЛАДЕНО ДЛЯ ТЕХНІЧНО-ПРАКТИЧНИХ КУРСІВ

М. Л.

ПРАГА 1924.
ВИДАННЯ АВТОТРАКТОРОВИХ КУРСІВ
УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЯНСЬКОЇ ОПІЛКИ
В ПРАЗІ

Покорочений

КУРС ФІЗИКИ

в запитах і відповідях.

Складено для технічно-практичних курсів

М.Л.

Прага. Грудень 1924 р.
Видання Авто-Тракторових Курсів У.С.С. в Празі

Присвячую дорогій памяти мого покійного Батька Ів.Ів.Лорченка, який пятьдесят років життя свого поклав для праці на користь нижчої освіти на Україні

Конспект з фізики.

для автокурсів.

1.-Що таке є фізика?

-Фізика є одною з природничих наук, яка досліджує властивости тіл природи і так змін, які відбуваються з ними.

2.-Як звуть зміни з тілами, що відбуваються в природі?

-Явищами.

3.-Яка різниця між хемією і фізикою?

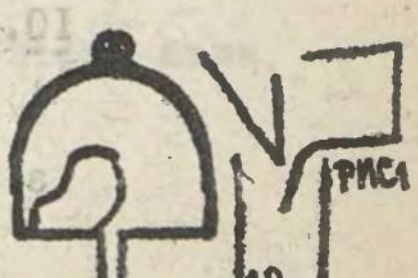
-Фізика переважно досліджує ті явища, при яких внутрішній склад матерії не змінюється, а хемія ті, при яких відбувається зміна матерії.

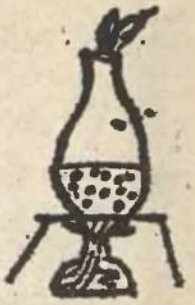
4.-З якому стані буває матерія, з якої збудовані тіла.

-В стані твердому, плинному і газовому.

5.-Чим відріжняються ці стани матерії?

-Тверді тіла заховують свою форму, плинні тіла своєї форми не заховують, а газові мають стремління весь час поширитися в усі боки, поки не зустрінуть опіру цьому. Приклади: Побільшення обсягу завязаного бальону, коли висмоктувати повітря зпід скляного дзвона; здерання вугле-





ного газу зі шклянки.

6.-Які основні властивости матерії?

Протяжність, непроникливість і ваговність.

7.-Якими одиницями ми міряємо довжину, площу і обсяг і які прилади для цього?

Одиниця довжини - Метр = 21½ вершка = 3½ стопи = 1,4 аршина. І кільометр рівняється версті без 94 аршин, або 0,937 верстви.

Одиниці площі: квадратовий метр або квадратовий центиметр.

Одиниці обсягу -кубчний метр, кубічн. деціметр або літр і куб. цм.

Прилади: масштабна лінійка, ковій, товстомір, мензурка.

8.-Якою властивістю матерії користуються, вживаючи мензурку?

Непроникливістю

9.-Як ще люде користуються з непроникливости матерії?

Вживають нарковий дзвін для добування з дна моря ріжних ріжей.

10.-Що таке термометр, які на ньому зазначають точки і які типи термометрів? Перевод ступнів температури з одного термометра на другий.

Термометр - прилад, щоб міряти степінь теплового стану тіл. На термометрах зазначають точку кипіння води і точку топлення льоду. На термометрі Цельсія проти першої (верхньої) точки ставлять цифру 100 і поділяють віддаль між нею і нижньою, де ставлять 0, на 100 долів, а на термометрі Реомюра цю віддаль поділяють на 80 долів. Щоб замінити дане число ступнів Цельсія відповідним числом ступнів Реомюра, необхідно число ступнів термометра Цельсія поменшити в 4/5 раза, ц.т. поділити на 5 і помножити на 4; Навпаки, щоб перевести дане число ступнів терм. Реомюра на відповідне число ступнів Цельсія, необхідно число ступнів Реомюра побільшити в 5/4 раза, ц. т. поділити це число на 4 і помножити на 5.

11.-Що таке ваговність?

-Ваговністю звуть властивість матерії тиснути на перепону, яка перетинає шлях її до землі, або розтягати пружину, що затримує рух її додолу.

12.-Яку назву має напрям, в якому тіла падають згори на землю?

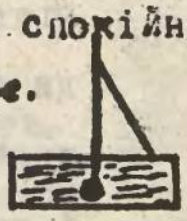
-Цей напрям звуть прямовісним.

13.-Яким приладом можна визначити прямовісний напрям? (Визначити практично прямовісність шави, стовпа і т.и.)

напрямом нитки стрімниці в спокійному стані її.

14.-Як звуть положення поверхні води в спокійному стані?

Рис. 2.



-Поземним.

15.-Як звязано положення цієї поверхні з напрямом нитки стрімниці?

-Нитка стрімниці в спокійному стані творить з усіх боків з цією поверхньою однакові прості кути (по 90°).

16.-Якими приладами визначають поземність якої небудь поверхні? (Будова цих приладів і користування).

-Поземність визначається або грунтвагою, або ватерпасом (поземницею). Будова цих приладів ясна з малюнків, а користування виходить з попереднього.

Рис. 3.

17.- Що ми звем силою тягару?

-Силою тягару ми звем ту причину, яка примушує тіла падати на землю, коли їх ніщо не затримує.

18.- З якому напрямі чинить ця сила?

-В напрямі до центру земної кулі, по якому падають всі тіла додолу.

19.-Що ми звем вагою тіла?

-Вагою тіла ми звем величину того тиску, з яким

тіло,під чином сили тягару,розтягає пружину або тисне на перегородку,що затримує його рух додолу.

20.-Яку вагу ми вважаємо за одиницю,коли міряємо вагу даного тіла?

-Вагу одного пуда чи фунта,або в науці кільограма чи грама,яких в одному кільограмі є тисяча.

Кільограм ваги приблизно рівняється вазі одного літра чистої води при 4°Ц.,а грам-вага - вазі одного кубічного центиметра чистої води при тій самій температурі.

На українські міри кільограм приблизно рівняється 2½ фунтам.

21.-Що ми звем питомим тягарем даної матерії?

-Питомим тягарем звуть величину тієї ваги,що її посідає одиниця обсягу даного тіла.

22.-Як практично найти питомим тягар тіла?

-Необхідно вагу тіла поділити на його обсяг або вагу тіла поділити на вагу такого самого обсягу води при 4°Цельсія.

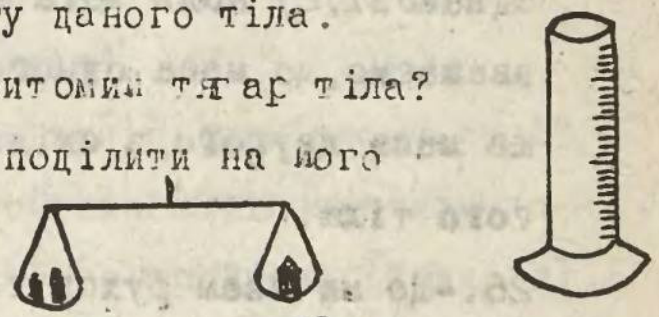


Рис. 4

23.-Приклади величини питомих тягарів ріжних тіл?

-Спирт - 0,7;олія - 0,9;скло - 2,5;залізо - 7,8;мідь-8,8:срібло-10,5 ; живе срібло -13,6

24.-Що таке маса тіла?

-Масою тіла ми звемо кількість матерії, що її посідає дане тіло.

25.- Як міряти масу тіла? а) Що вважають за одиницю маси тіла; б) яким приладом міряють масу тіла; в) на яких підставах провадиться замір маси?

-а) За одиницю маси можна вважати масу одного пуда, фунта, а в науці і в Західній Європі вживають кільограм-масу і грам-масу. Грам-маса приблизно рівняється масі одного кубічного центиметра води при 4° Цельсія.

-б) прилад для міряння маси - вага.

-в) Підстави для міряння маси такі: 1) Коли два тіла мають однакову вагу, то ми вважаємо, що і маси їх однакові; 2) Коли вага двох тіл не є рівною, то ми вважаємо, що маса одного тіла в стільки разів більше маси другого, в скільки вага його більше ваги другого тіла.

26.-Що ми звем рухом тіла і його покоєм?

-Рухом звуть зміну положення тіла, щодо других тіл.

Покоєм звуть такий стан тіла, при якому його відцаль до других тіл не змінюється.

27.-Як довідатися чи тіло є в русі, чи в супочинку?

-Необхідно кілька разів виміряти (можна очима) відстань даного тіла до других тіл,

а наколи цього не можемо перевести, то ми і не можемо сказати, чи тіло пробуває в русі чи в супокої. Тому рух і спокій можуть бути тільки поглядними.

28.-Як можна поділити рухи з боку форми шляху?

-На прямолінійні і криволінійні (приклади).

29.-Які рухи бувають з боку величини шляху, що його проходить тіло в рівні протяги часу?

-Рух рівномірний, коли тіло проходить в рівні протяги часу і рівні відтинки шляху, і змінний коли тіло проходить нерівні відтинки шляху в однакові протяги часу.

30.-Чим можуть відріжнятись ріжні рівномірні рухи?

-Вони можуть відріжнятися напрямом і скоростю.

31.-Що визначає скорість в рівномірному русі?

-Вона визначає величину шляху, який проходить тіло за одиницю часу (Приклад).

32.-Як найти скорість тіла при рівномірному русі?

-Необхідно величину пройденого тілом шляху поділити на той час, за який його пройдено (Приклад).

33.-Як визначають скорість з боку величини і напряму на папері. (графічно).

=Стрілкою, напрям якої визначає напрям руху, а величина якої пропорційна величині скорости (приклад).

34.-Чому нерівномірний рух носить назву змінного?

-Тому що в цьому русі весь час змінюється скорість.

35.-Що ми звем в змінному русі пересічною скоростю для даного протягу часу?

-Пересічною скоростю змінного руху для даного протягу часу зветься та скорість, з якою тіло пройшло б даний шлях рівномірним рухом за той самий час, за який воно проходило його в дійсности рухом змінним.

36.-Як найти пересічну скорість змінного руху для даного протягу часу.

-Необхідно величину пройденого тілом в змінному русі шляху поділити на відповідний час (себ-то на час, за який пройдено цей шлях).

37.-Приклади різних скоростей (де-які)

-Добрий пішаниця	I,6	метра	в сек.
Кіню ходом	1	"	"
" в чвал	4	"	"
Добрий рисак	I2	"	"
Потяг пасажир.	8	"	"
" скорий	I4-26	"	"
Вітер	3-4	"	"
Гура	I0-25	"	"

Куля з рушниці звич.	300	метр. в сек.
" з нарізної рушниці	500	" " "
Згук в повітрі	322	" " "
" " воді	1435	" " "
" " залізі	5130	" " "
Світло	300.000	кільометр в сек.

38.-Яким є прямовісний рух тіла коло поверхні землі?

-Прямовісний рух тіла коло поверхні землі вважають за рівномірно-змінний.

39.-Чому дають йому назву рівномірно-змінного?

-Цю назву дають йому через те, що скорість його зміняється, цеб-то побільшується при падінні і поменшується при русі прямовісному догори майже рівномірно.

40.-З чого видно рівномірність зміни скорости при прямовісному русі?

-Це можна з'ясувати експериментом. Навяжемо на мотузочок ряд паличок на відцялях від кінцевої (нулева) таких: 1-а на 5 цм., 2-а на 20 цм., 3-а на 45 цм., 4-а - на 80 цм., 5-а на 125 цм., 6-а на 180 цм. Піднесши догори верхній кінець і торкнувшись нулевою паличкою землі, пустимо з рук мотузок. Ми почуємо, що всі палички будуть падати одна за одною

через рівні протяги часу, хоч призвані на нерівних віддалях. На підставі вирахувань, приведених в двох таблицях, приходимо до відповідних потрібних нам висновків (див. ст. 11) і рис. 5.)

41.-Як зветься побільшення або поменшення скорости в рівномірно-змінному русі за одиницю часу?

-Прискоренням (або припізненням).

42.-Яка величина прискорення для прямовісного руху над поверхнею землі?

-Над поверхнею землі скорість тіла при прямовісному русі побільшується або поменшується за 1 сек. приблизно на 1000 цм. (або 10 метрів, докладно = 980 цм.)

43.-Який шлях тіло проходить за першу секунду при падінні на землю?

-Приблизно коло 500 цм. (5 метр.) за першу секунду падіння (докл. 490 цм.).

44.-Якої довжини шлях пролетить при падінні камінь за 10 сек.

-За 10 сек. він пролетить шлях рівний

500 x (10 x 10) = 50.000 цм або докладніш

$$\frac{49000}{100} = 490$$ метрів (коло ½ кільометра).

Пройдено шлях x)		Побільш. перес. скор. за однак. протяги часу x) xx)	
За I один. часу	5 цм.	За першу один. часу	5 цм.	10 цм.	10 цм. поскорення ц.т. побільшення скорости за одиницю часу (1/10 с.)
" 2 " "	20 "	" 2-у " "	15 "	10 "	
" 3 " "	45 "	" 3-ю " "	25 "	10 "	
" 4 " "	80 "	" 4-у " "	35 "	10 "	
" 5 " "	125 "	" 5-у " "	45 "	10 "	
" 6 " "	180 "	" 6-у " "	55 "		
"10 " "	500 "	"			

x) В цьому експерименті вважаємо за одиницю часу приблизно 1/10 сек.

Пройдено шлях.

За I один. часу	5 цм.	= 5.1	= 5 x 1	
" 2 " "	20 "	= 5.4	= 5 x (2x2)	
" 3 " "	45 "	= 5.9	= 5 x (3x3)	
" 4 " "	80 "	= 5.16	= 5 x (4x4)	
" 5 " "	125 "	= 5.25	= 5 x (5x5)	
" 6 " "	180 "	= 5.36	= 5 x (6x6)	

Шляхи в рівномірно-змінному русі є прямо пропорційні квадрату часу, що проминув з початку руху.

Цірина точка вважати за перелічну скорість

xx) для відповідних відтинків часу.

45.-Через скільки секунд тіло кинуте вгору зі скоростю 4900 цм.на секунду,зупиниться (прискорення - = 980 цм.)

-Воно зупиниться тоді,коли скорість його буде рівнятися 0.За кожну секунду скорість зменшується на 980 цм.Очевидно скорість буде рівнятися 0 за стільки секунд,скільки раз з 4900 цм.можна взять по 980 цм.

$\frac{4900}{980}$ = 5 сек. .Відповідь:-через 5 секунд.

46.-Як визначають закон інерції,якого дав знений Нютон?.

-Кожне тіло доцержує стану покою чи рівномірного прямолінійного руху,поки яка-будь зовнішня причина,яку ми звем силою,не виведе його з цього стану.

47.-Що ми звем інерцією?(Приклади інерції).

-Інерцією звем ми властивість кожного тіла доцержувати стану покою чи рівномірного прямолінійного руху,поки яка будь сила не виведе його з цього стану (Приклади інерції).

48.-Що ми звем силою?

-Силою звем всяку причину,що привоцить тіло в рух,або зупиняє його рух,або змінює той рух,яке тіло відбуває з інерції.Кортше- силою звуть причину,

що надає руху тіла прискорення.

49.-Чим і як пояснити, що камінь, кинутий в поземному напрямі, не летить по рівній лінії, як би мусів в інерції, а поволі знижується і падає до землі?

-Причиною цього є сила тягару, яка змінює прямолінійний шлях каменя на криволінійний.

Справді: коли б не було сили тягару, то камінь летів би рівномірно, за кожну секунду пролітав би однаковий шлях а метрів. Завдяки чину сили тягару він в кінці першої секунди не буде в точці В, а знизиться на

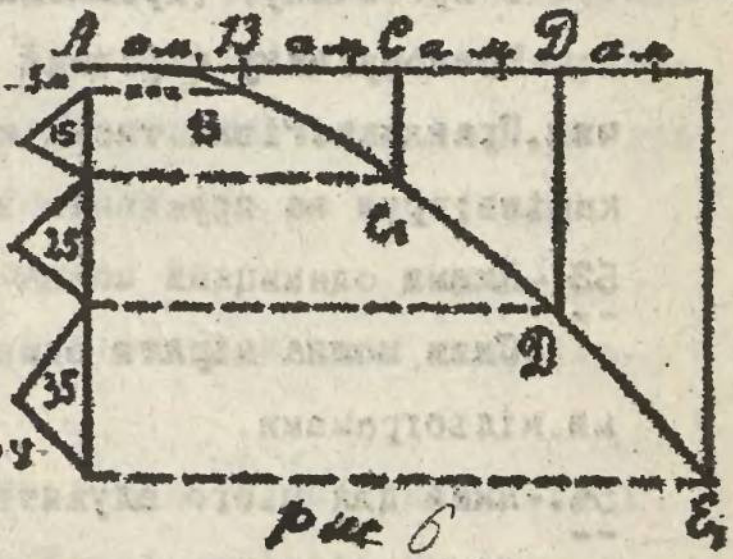


Рис 6

490 цм. до точки В через дві секунди знизиться на 490 x 4 = 1960 цм. до точки С, далі до Д., Е, і т. и. Сполучивши лінією зазначені точки, особливо коли за одиницю часу візьмемо невелику долю секунди, матимем криву лінію, що визначить шлях каменя.

50.-Як можна поділити сили (на які роди)?

-На 1) миттьові і 2) тягні.

51.-Який наслідок чину тих і других?

-1) Миттьова сила, що чинить на тіло дуже корот-

кий час, приводить тіло в рух, який буде рівномірним, прямолінійним, в разі відсутности перешкоди, або зразу змінює величину і напрям скорости тіла;

2) тягла сила або змінює поволі величину і напрям скорости тіла, що відбуває рух, або чинить тиск (на дошку, на землю, на руку), чи натягання (нитка, пружина), коли тіло не може рухатись.

52.-Як висловлюють закон Нютона про рівність чину і протичину? (Приклади)

-Кожному чину є рівний і протилежний йому протичин. Приклади: Рівні тиски каміня на руку і руки на камінь; груз на пружинній вазі.

53.-Якими одиницями можна міряти сили?

-Сили можна міряти одиницями ваги: пудами, фунтами, кільограмами.

54.-Який для цього служить прилад і як зазначити на ньому відповідні числа?

-Пружинна вага або силомір (динамометр)

55.-Що треба визначити для кожної сили?

-Необхідно визначити: 1) величину сили, 2) напрям її і 3) силову точку, цеб-то точку в тілі, на яку чинить сила.

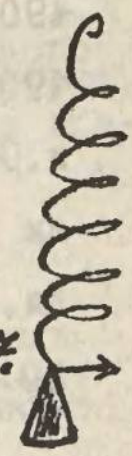


рисунок ч. 7.

56.-Як визначити силу графічно?

-Стрілкою, початок якої визначає силову

точку, напрям - визначає напрям чину сили, а величина стрілки має стільки одиниць довжини, скільки одиниць сили має дана сила. (Див. рис. 8.)

57.-Коли ми кажемо, що сили, які чинять на тіло, урівноважуються? (Приклади)

-Сили урівноважуються, коли тіло, на яке чинять сили, залишається в покої, або відбуває рівномірний і прямолінійний рух. Приклади: а) дві рівних прямопротилежних сили урівноважуються, коли вони чинять на одну точку твердого тіла, або на дві точки вздовж простої, що сполучає їх.

58.-Яку силу ми звем рівнодійною двох або кількох сил?

-Таку силу, яка може замінити всі дані сили і надати тілу такий самий рух, як і всі ці сили.

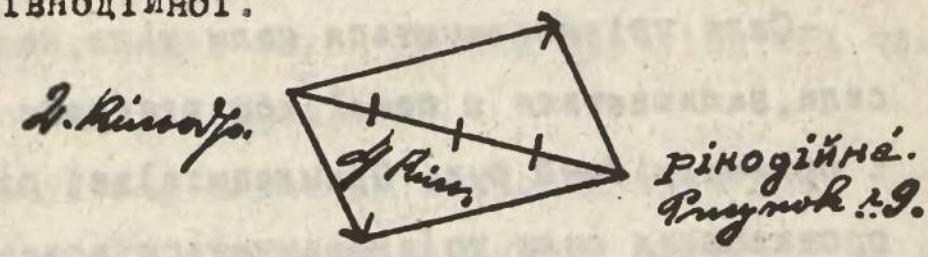
59.-Як визначається рівнодійна двох або кількох сил, що чинять на одну точку тіла 1) в один бік і 2) в прямо протилежні боки? (Приклади)

-1) Рівнодійна тих сил, що чинять в один бік, рівняється їх сумі і чинить в той самий бік;

2) рівнодійна тих, що чинять в прямо протилежні боки, рівняється їх різниці і чинить в бік більшої.

60.-Як визначити рівнодійну двох сил, що чинять на одну точку тіла під кутом?

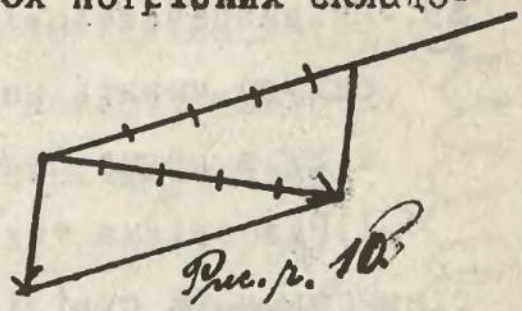
-Для визначення в цьому разі рівнодійної необхідно на стрілках тих сил збудувати рівнобіжник, провести перекутню, виміряти її тою самою мірою, якою оцміряли стрілки сил і одержане число дасть величину рівнодійної.



61.-Як розкласти одну силу на дві, що повинні чинити в даних напрямах (ґрафічно?)

-Необхідно провести від силової точки даної сили задані напрями ізбудувати рівнобіжник на цих напрямах так, щоб стрілка сили, яку ми розкладаємо, була перекутнею йому. Виміряви боки рівнобіжника, одержимо величини двох потрібних складових сил.

62.-Що ми звемо парою сил, і який наслідок їх чину?



-Пара сил є дві рівних рівнобіжних сили, що чинять на дві точки тіла в протилежні боки вздовж двох рівнобіжних простих.

Пара сил не може надати тілу поступового руху, а тільки обертає тіло коло осі, яка проходить посередині лінії, що сполучає їх силові точки.

63.-Що таке осередок ваги тіла?

-Осередком ваги тіла звуть таку точку в тілі, яка посідає ту властивість, що тіло підперте в цій точці не падає.

64.-Чому таку назву дають йому?

-Це тому, що в цій точці ніби-тоз осереджена, як в осередку, вся вага тіла.

65.-Які умовини для рівноваги тіла: а) підпертого або підвішеного в одній точці, б) в двох точках і в) поставленого на повему поверхню. Приклади з життя: 1) як ми носимо ріжні грузи? 2) коли легче нести- маючи річі в одній руці, чи в обох?

-а) Для рівноваги тіла, що має одну точку підпори, необхідно, щоб прямовісна лінія, яка проходить через осередок ваги, пройшла-б і через точку підпори; б) Щоб тіло, яке підвішено або підперто в двох точках, було в рівновазі, необхідно, щоби прямовісна лінія, що проходить через осередок ваги, пройшла б і через вісь (через просту, що сполучає дві точки підпори або підвісу); в) Для рівноваги тіла, постав-

леного на позему поверхню, необхідно, щоби прямовісна лінія, проведена з осередку ваги, пройшла всередині обводу (контура) підстави.

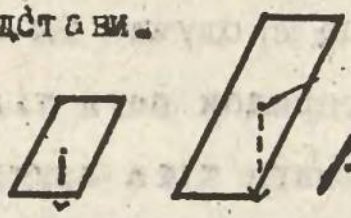


рис 12

Приклади: наші рухи, щоб не упасти, коли ми нахиляємося дуже наперед або вбік.

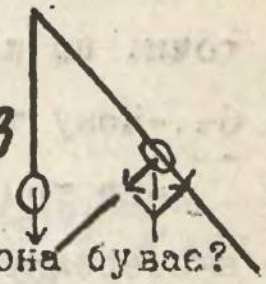


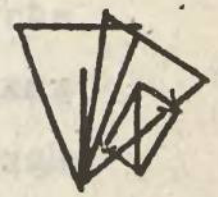
рис 13

66.-Які бувають роди рівноваги?

-Стійка, хитка і кожноположна.

67.-Яку рівновагу звуть стійкою і коли вона буває?

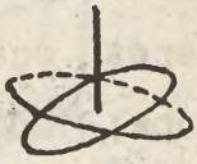
-Стійка рівновага та, коли тіло, зведене з положення рівноваги, само повертається до нього. Для цього треба, щоб осередок ваги був нижче точки підпори.



68.-Якій рівновазі дають назву хиткої і коли вона буває?

-Хиткою рівновагу звуть тоді, коли тіло, приведене до цього стану рівноваги, само виходить з цього положення.

рис 15



69.-Те саме про кожноположну рівновагу?

-Кожноположна рівновага буде тоді, коли тіло заховує кожне положення, в яке воно приведено повертанням. Це буде тоді, коли осередок ваги збігається з точкою підпори.

70.-Як практично зазначити в тілі місце осередка ваги, коли тіло має плоску форму?

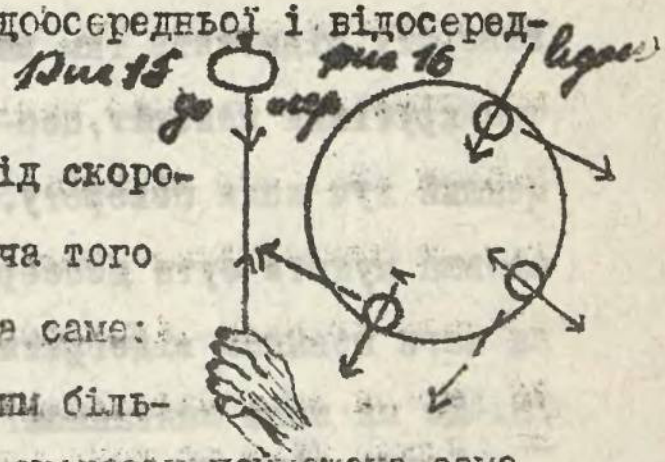
-1/ Підвішуючи тіло за ріжні точки, кожен раз зазначаємо на поверхні тіла прямовісний напрям, як продовження підвіски. Перетин цих ліній зазначить місце осередку ваги.

2/ Посовуючи предмет по столі до краю його, накреслюємо на поверхні тіла олівцем лінію, яку зазначає на ній край стола в той мент, коли предмет нахиляється і готовий упасти. Повторивши це другим боком предмета, матимем так само точку перетина, що зазначить місце осередка ваги.

71.-Які сили мають місце при рухові по обводу кола і яке значіння цих сил?

-При цьому русі мають місце дві сили: доосередня і відосередня. Перша примушує тіло весь час залишатись на обводі кола, а друга-рівна першій в величини, але протилежна з напряму і чинить на тіло, що є джерелом доосередньої сили.

72.-Від чого залежить величина доосередньої і відосередньої сили?



-Величина цих сил залежить від скорости руху, від маси тіла і від луча того кола, по якому відбувається рух; а саме: при рівних масах і лучах вони тим більші, чим більша числова величина скорости, помножена сама

на себе /квадрат скорости/.Приклад:крутити камінь на мотузку з одміннями скоростями

При рівних скоростях і лучах вони тим більші,чим більша маса тіла,що провадить рух по обводу кола. /Приклад:центрофуга/.

При рівних масах і скоростях ці сили тим більші,чим менший луч кола.

73.-Яких заходів треба вжити,повертаючи на самокаті чи верхи на коні в який будь бік і через що?

-Повертаючи в який будь бік,необхідно в цей бік нахилити своє тіло тим більше,чим більший поворіт /менший луч кола повороту/.Це для того,щоб частина нашої ваги відограла ролю доосередньої сили і ми з інерції не злетіли б з сідла або самоката

74.-Як будують на зворотах залізничну колію і чому так?(рис.17).

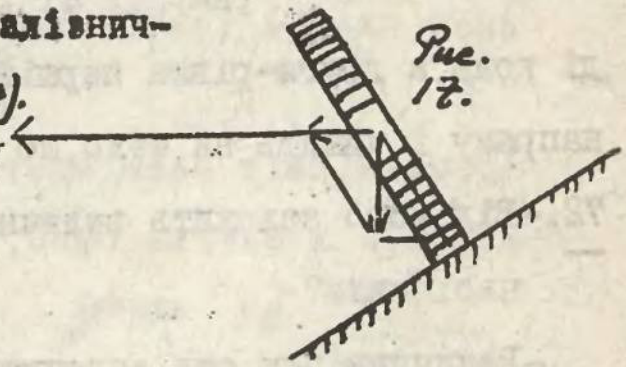


Рис. 17.

-Рельс з зовнішнього боку завороту підносять тим вище, чим крутіший поворіт,цеб-то менший луч кола повороту.це тому,що-чим менший луч,тим більша мусить бути доосередня сила і тим більша частина ваги повинна відограти ролю цієї сили.(рис.17).

75.-Що ми звем маятником?

-Кожне тіло,що може хитатися кріс одної точки в

один і в другий бік, буде маятником. Найпростіш- це є груз, підвішений на нитці або на тонкому малої ваги стрижні. В цьому разі за довжину маятника вважають віддаль від точки привісу до перерізу ваги груза.

76.-Від чого залежить час одного хитання маятника /від одного крайнього положення до другого/ і що не впливає на час цього руху.

-Час хитання маятника: 1/ не залежить від маси грузу, 2/ при невеликих кутах відхилу не залежить від величини цього кута. 3/ В даному місці на земній кулі залежить тільки від довжини маятника,-а саме: квадрат часу одного хитання є прямо-пропорційний довжині маятника. 4/ час хитання при одній довжині маятника змінюється, коли переїздити од рівника до бігуна земної кулі.

77.-Для чого вживається маятник?

-Маятник вживають, щоб руху стрілки годинника дати рівномірність і потрібну скорость.

78.-Що ми звем роботою?

-Роботою сили зветься наслідок чину її на тіло, що визначається в русі цього тіла.

79.-Як визначають величину роботи?

-Величину роботи постійної сили, що чинить в напрямі руху тіла, визначають здобутком величини сили на величину шляху, пройденого тілом.

80.-Яку роботу вважають за одиницю?

-За одиницю роботи вважають кілограмометр,цеб-то роботу підняття рівномірним рухом одного кілограма на висоту рдного метра /можна приняти один пудофут чи пудоаршин/. Приклад:Робота при підніманні 5 кільограмів на висоту 20 метрів дасть 100 кільограмметрів:

81.-Що ми звем машиною?

-Машиною ми звем кожен прилад,яким передаем чин сили,щоб перебороти даний опір.

82.-Які є прості машини?

-1/ Підойма,2/бльок,3/ поліспаст,4/коловоріт,5/безмежний ремінь,6/зубчасте колесо,7/похила площа,8/клин, 9/ гвинт,10/ домкрат.

83.-Що таке підойма?

-Кожен стрижень /або тіло/,який має точку опори,коло якої може повертатися,і на дві точки якого чинять дві сили,що стремлять повернути його в протилежні боки,носить назву підойми.

84.-Якого роду буває підойма?

-а/ підойма першого роду,коли сили чинять з обидвох боків точки підпори,б/ і підойма другого роду,коли вони чинять по одному боці від точки підпори.

85.-Яке існує правило для рівноваги підойми? /Приклад/

-Для рівноваги підойми є необхідним,щоб сили були

відворотно пропорційні плечам. За величину плеча вважають віддаль від точки підпори до силової точки.

При цьому: а/ що страчуєм в віддалі піднесення, то виграєм в силі /полегчення/; б/ робота движної чинної сили рівняється роботі опіру.

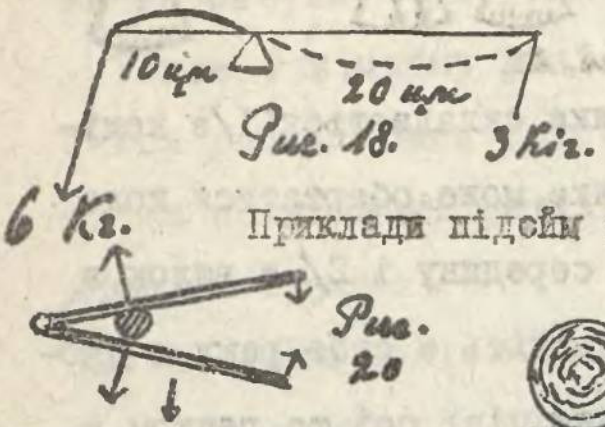


Рис. 18.

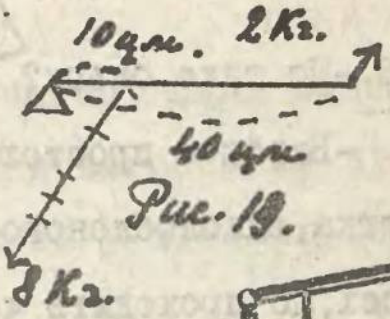


Рис. 19.

Приклади підойм в житті.

Рис. 20

щипці на горіхи

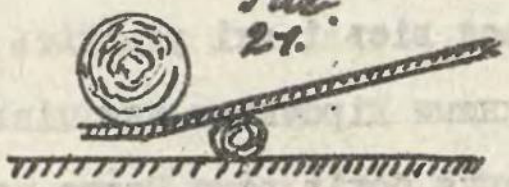


Рис. 27.


Рис. 22

86.-Що уявляє з себе звичайна вага?

-Рівноплечну прямолінійну підойму.

87.-Що потрібно, щоб можна було користуватися з ваги; які умовини її правильности і чулости?

-I/Щоб можна було користуватися з ваги, необхідно, щоб осередок ваги коромисла був нижче точки підпори її.

2/для правильности необхідно: а/щоб точки підвісу шальок і точка підпори були на одній простій, б/щоб плечі коромисла були рівні і в/щоб шальки були однакової ваги.

3/ для чулости необхідно щоб а/ коромисло було легче і б/ осередок ваги був ближче до точки підпори.

88.-Як правильно зважити на неправильній вазі?

-Для цього необхідно тарувати дане тіло, цеб-то

урівноважити його яким будь грузом /напр.дробом/.Після того,знявши тіло,покласти замість його розважки,щоб вони урівноважили вагу.Вони і визначать докладно вагу даного тіла.

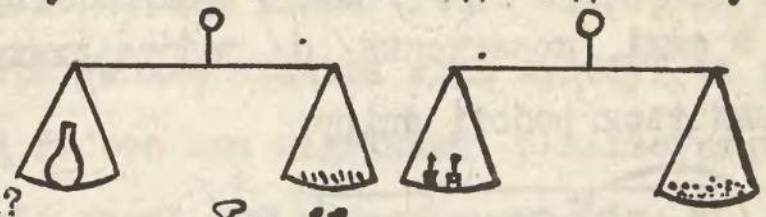


Рис. 23.

86.-Що таке бльок?

-Бльок є простою машиною,яка складається:I/з колі-щатка,вижолобленого по краю,яке може обертатися коло осі,що проходить через його середину і 2/ з вилок,в які вкладається вісь і які уявляють з себе раму з двома супротилежними дірочками для цієї осі та гачком в місці сполучення боків рами.Через жолобок бльока перекидається мотузок.

90.-Які бувають бльоки і чим вони відріжняються?

-Блоки бувають:I/ нерухомий,якого зачіплюють гачком за непорушний предмет і який не має поступового руху,і 2/ рухомий бльок,який може підніматися на мотузку догори і піднімати разом груз,причеплений до його гачка,направленого до низу.

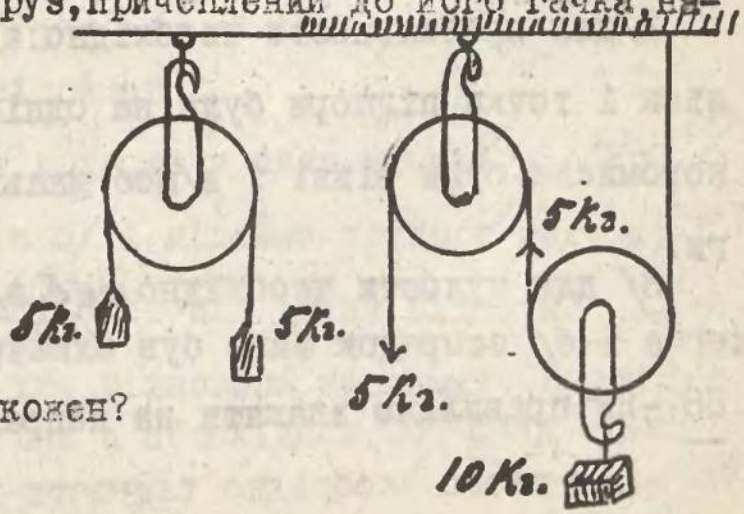


Рис. 23

91.- Яке значіння має кожен?

-Нерухомий бльок не дає полегчення зменшенням чинної сили,а тільки ним спосібніше можна переміщати груз.Рухомий бльок дає можливість піднімати груз силою двічи меншою,ніж вага самого грузу (показати на рисунку чому так).

Також і в цьому разі робота движної сили рівняється роботі сили опіра і скільки виграєм ми в силі (в полегченні),стільки страчуєм у віддалі переміщення грузу.

92.-Що таке поліспаст;які бувають поліспасти і яке дають полегчення в силі?

-Поліспаст є сполученням кількох рухомих бльоків.Поліспаст першого роду,коли рухомі бльоки не є сполучені між собою вильцями.Поліспаст другого роду,коли однакове число бльоків заправлено в двоє вилець,з яких одні вильця підвішують і вони залишаються непорушними,а другі до яких чіпляють груз,що його треба підняти,підносяться догори разом з грузом при натяганні мотузка, якого послідовно обведено коло бльоків,починаючи з менших.

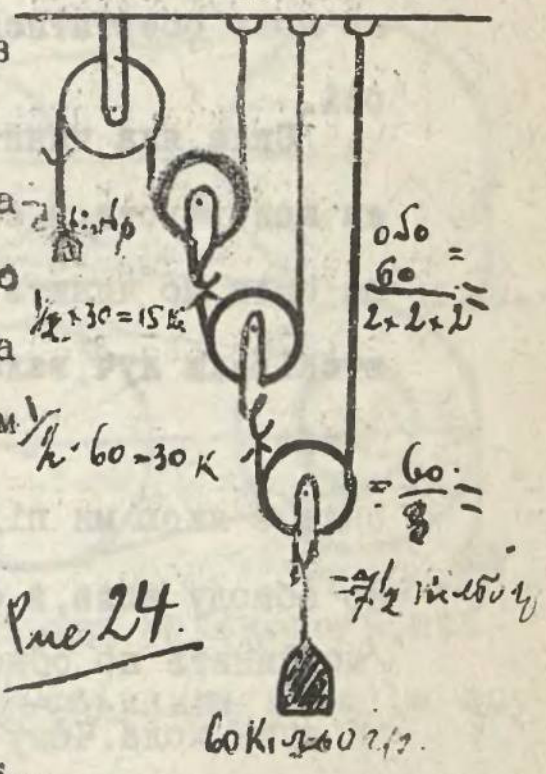


Рис 24.

Щоб найти силу,з якою треба чинити,щоб підняти груз при полі-

спасті першого роду, треба величину груза поділити на два, помножене само на себе в числі рухомих бльоків;

В разі поліспаста другого роду треба поділити величину груза на два, помножене на число рухомих бльоків. Рис. 25.

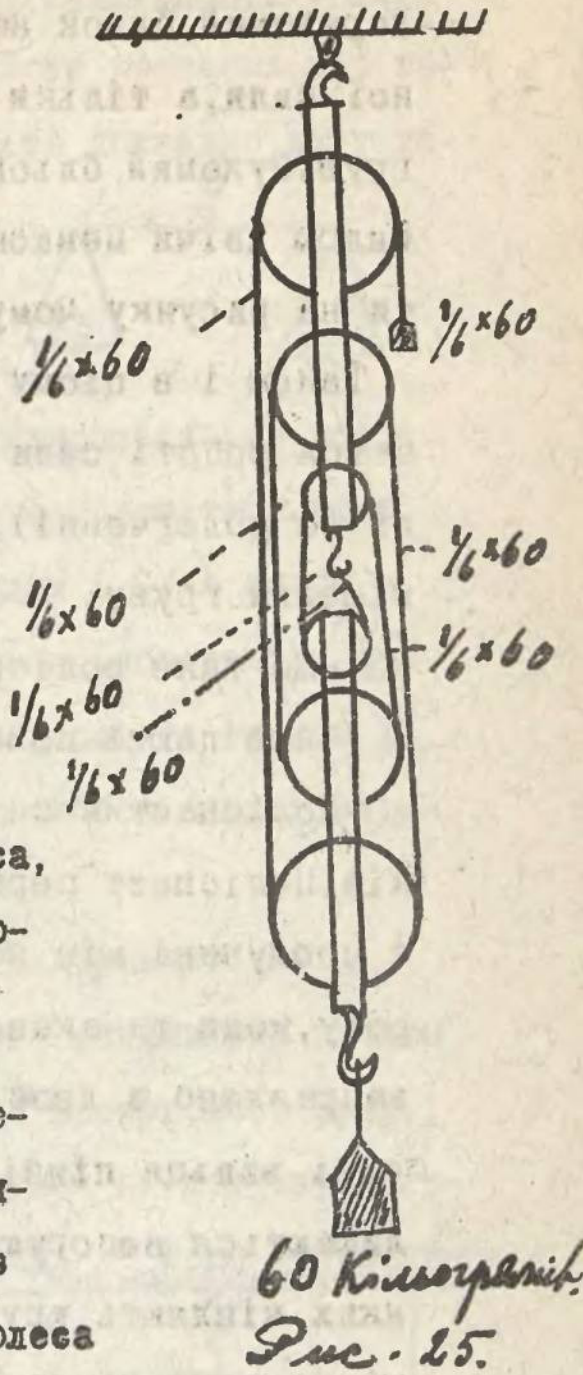


Рис. 25.

93.-З чого складається коловорот і яке дає полегчення з боку величини чинної сили?

-Коловорот складається з колеса, насаженого на вал, з яким разом воно може обертатися коло спільної осі.

Сила, яка чинить на обвод колеса коловорота, в стільки разів менша сили, що чинить на обвод вала, в в скільки луч вала менший луча колеса або:

сила, з якою ми піднімаем груз коловоротом і яка чинить по обводу кола, в стільки разів менше ваги цього груза /що чинить по обводу вала/, в скільки разів луч вала менше луча кола. Чому так? Показати, що робота движньої сили

рівняється роботі опіру.

94.-Як приладжують безмежний ремінь і що він дає?

-Безмежний ремінь є простою машиною, яка складається з реміня, звязаного в кінцях, і з двох колес, або вала й колеса, на які цей ремінь насажують і які мають рівнобіжні осі.

а) В разі чину сил (опіру і чинної сили) на обводи колеса, ці сили мусять бути рівними, і полегчення, що-до величини сили, не буде, а тільки зміниться число зворотів колеса

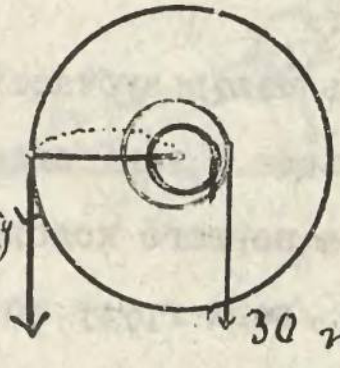


Рис 26

б) Наколи обидві сили чинять на обводи колес, але ремінь перекинуто через обвод колеса і вала, то сила, що чинить на обвод колеса, насаженого на вал, в стільки разів менше сили, що чинить на обвод другого колеса, в скільки луч вала менше луча колеса.

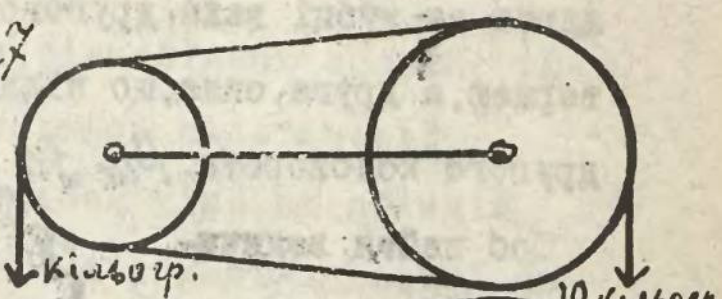


Рис 27

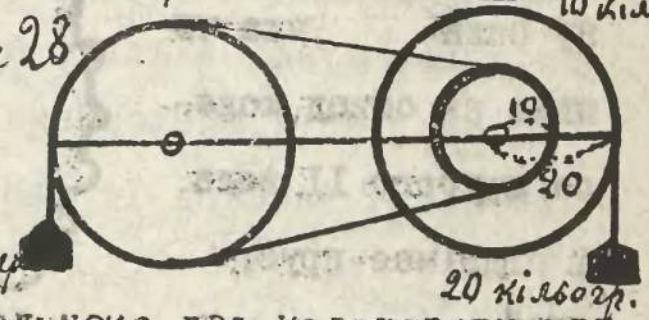
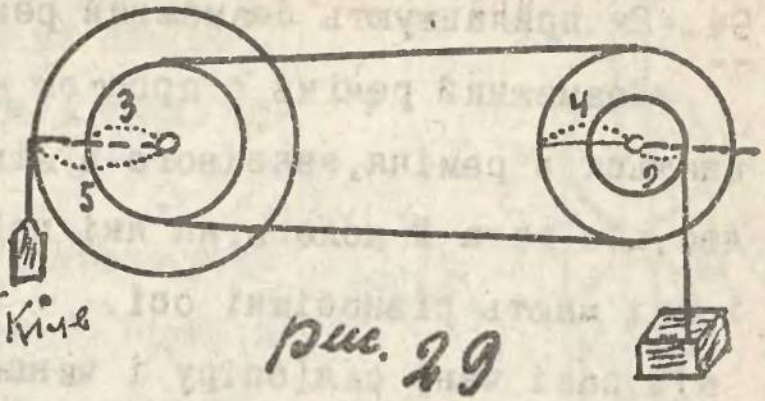


Рис 28

Коли безмежним ремнем сполучено два коловороти, при чому одна сила чинить на обвод колеса (чинна сила), а друга (сила опіру на обвод вала другого коловороту, то вели-

чину сили P, що піднімає груз Q, можна знайти, помноживши вагу груза Q на здобуток лучів валів і поділивши на здобуток лучів колес, цеб-то



15 кіло

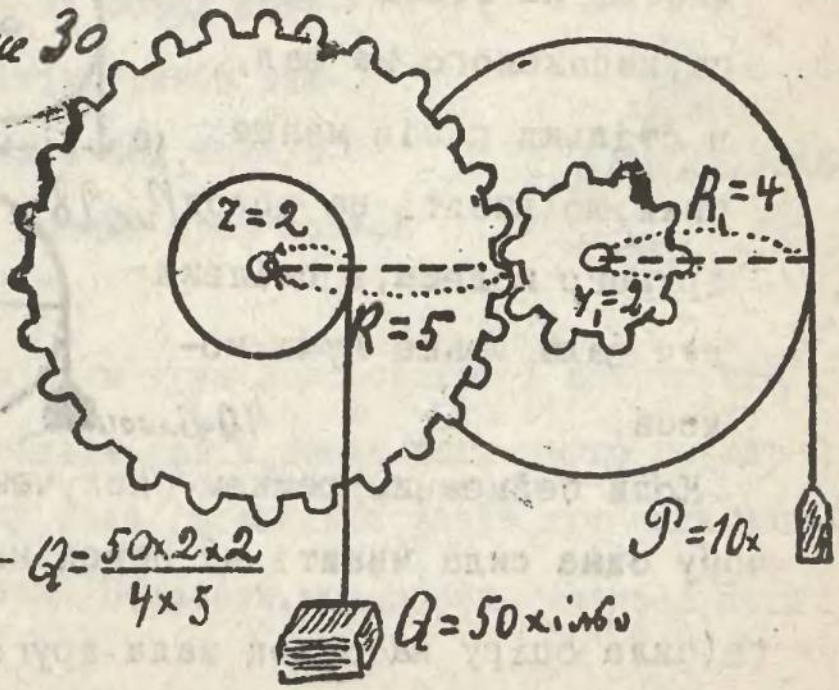
Рис. 29

$$P = \frac{Q \times Z \times Z_1}{R \times R_1}$$

$$\frac{50 \times 2 \times 3}{4 \times 5} = 15 \text{ кільо.}$$

95.-Яку вартість мають зубчасті колеса?

-Зубчасті колеса в типі складаються з двох коловоротів. Зубці колеса першого коловорота, на вал якого чинить сила опіру /вага грузу, що ми піднімаємо/, зачіпляють за зубці вала другого коловорота, який звуть шестернею, а друга сила, що піднімає груз, чинить на колесо другого коловорота. Рис 30

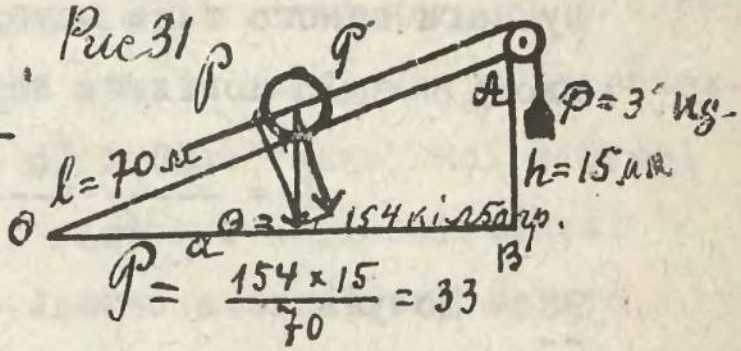


Щоб найти величину сили, яка чинить на обвод колеса другого II вала і піднімає груз, який чинить на обвод вала першого коловорота, необхідно вагу

цього груза Р помножити на здобуток лучів вала і шестерні і поділити на здобуток лучів колес

96.-Що таке похила площа?

-Похила площа є простою машиною,яка складається з непорушної площі,що творить з позеним напрямом який-будь кут.Трикутник відповідної форми визначає в розрізі похилу площу.



АО-довжина похилої площі,АВ-висота пох.пл.,ОВ--підстава пох.пл.Груз, коли його не затримати, буде котитися по похилій площі.Щоб затримати його,можна чинити або силою,рівнобіжною довжині похилої площі,або силою рівнобіжною підставі її.

97.-Які є правила для затримання тіла на похилій площі?

-а/-Сила,що затрисує груз на похилій площі і чинить рівнобіжно довжині її,в стільки разів менше сили ваги тіла,що направлена прямовісно,в скільки разів висота похилої площі менше її довжини.Таким чином,щоб найти ту силу,яка може зупинити рух тіла додолу,необхідно величину ваги даного тіла помножити

на висоту похилої площі і поділити на довжину її.

б)Сила,яка чинить рівнобіжно підставі похилої площі і затримує на ній груз,в стільки разів менше ваги цього тіла,в скільки висота похилої площі менше її основи.

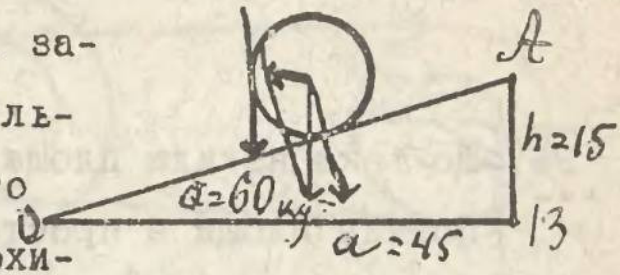


Рис 32

Щоб найти величину цієї сили P,необхідно величину ваги даного тіла помножити на висоту похилої площі = 15 поділити на довжину основи її a=45

$$P = \frac{60 \times 15}{45} = 20 \text{ гр.}$$

98.- Що уявляє в себе і яке значіння має клин?

- Клин є теж простою машиною,що має форму 3-хбічної призми,яка в розрізі дає трикутник.Широка підстава AB призми зветься головою клина,по якій б'ють колотушкою,щоб загнати клин в дерево і цим розколювати дерево на дві частини.На клин можна дивитися, як на складені своїми підставами ОК дві похилі площі.При ударах сила направлена вздовж підстави цих похилих площ.AB - ширина клина.Клин значно полегчує розколювання тому,що сила удара,яка потрібна для розколюванння менше

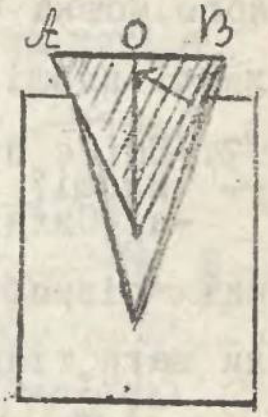


Рис 33

сили опіру,що ставлять стінки ділини,в стільки разів,в скільки ширина клина менше довжини його боку.

99.-Яким клином легче колоти дерево-широким чи вузьким?

-Вузьким легче,бо тоді відношення ширини клина до довжини бока менше.

100.-Що уявляє з себе гвинт?

-Гвинт уявляє з себе просту машину,яка складається з вальця,на боковій поверхні котрого є винтова нарізка,а з одного боку є поширення,т.зв.головка гвинта.До гвінта додається гайка,якої вінтові вирізи відповідають вінтовим нарізам гвинта.

101.-Як можна представити собі нарізку гвинта і до чого приводиться чин гвинта?.

-Гвинтову лінію ми можемо уявити собі,як лінію довжини похилої площі,наверненої на валець так,щоб підстава її була рівнобіжною підставі вальця.Кілька таких навинених похилих площ творять вінтову лінію.Таким чином ми гвинт приводимо до похилої площі,і коли крутимо гвинт,то ми чинимо вздовж основи похилої площі,що лежить в основі винтової лінії. Віддаль між двома ближніми скрутами гвинта носить назву ширини скрута винта і відповідає висоті похилої площі. З разі нарізки широта скрута носить назву хода гвинта. Головка гвинта відограє

ролю колеса коловорота,а валець гвинта відповідає валу коловорота.Тому сила,з якою ми чинимо на головку гвинта рівнобіжно основі вальця гвинта (похилої площі) і яка переборює опір,направлений рівнобіжно осі гвинта,в стільки разів менше цього опіру, в скільки хід менше обводу кола головки.

102.-Який гвинт легче закручувати в дерево-з широкою нарізкою чи вузькою?

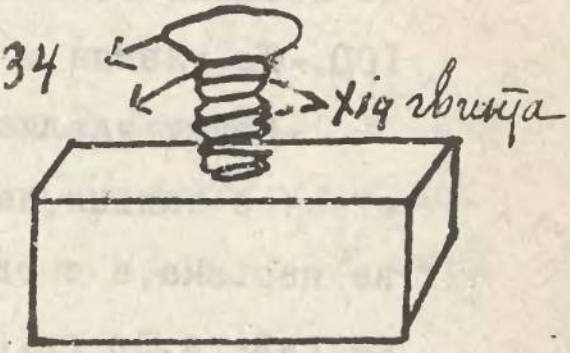


Рис 34

-З вузькою легче,бо тоді при рівних головках менше буде хід винта,а тому і чинна сила повинна бути менша.

103.-Для чого служить домкрат і що він уявляє з себе?

-За допомогою домкрата,затрачуючи невелику силу,можна підважити предмет,що має велику вагу.Він уявляє з себе гвинт,що вкручується з гайки,яка є непорушною.Піднімаючись догори і натискаючи на предмет,цей гвинт підносить його від землі.

І тут робота движньої сили рівняється роботі сили опіру.Рука при цій роботі проходить великий шлях і працює відносно з невеликою силою,тоді як великої ваги тіло підноситься на велику величину.

104.-Що ми звем енергією тіла?

-Енергія тіла в науці визначає ту роботу,яку може пе-

ревести тіло при відповідних умовинах.

105.-Які ми знаємо роди енергії?

-Механічна /коли тіло в русі/,теплова,промінясто, електрична,пружня,хемічна і т.д.

106.-Які є два роди енергії,до яких ми можемо привести кожну енергію з зазначених нами?

-Потенціяльна або енергія положення,і кінетична,або енергія руху.

107.-Приклади потенціяльної енергії?

-Камінь,покладений на дах,закручена пружина в годиннику,порох в рушниці.

108.-Від чого залежить величина потенціяльної енергії каміня над землею

-Від висоти піднесення.

109.-Від чого залежить величина енергії руху?

-Від величини маси тіла і скорости його.

110.-Коли тіло,що відбуває рух,може перевести роботу?

-Коли воно при своєму русі зустріне перепону і буде зменшувати свою скорість,буде зупинятися.

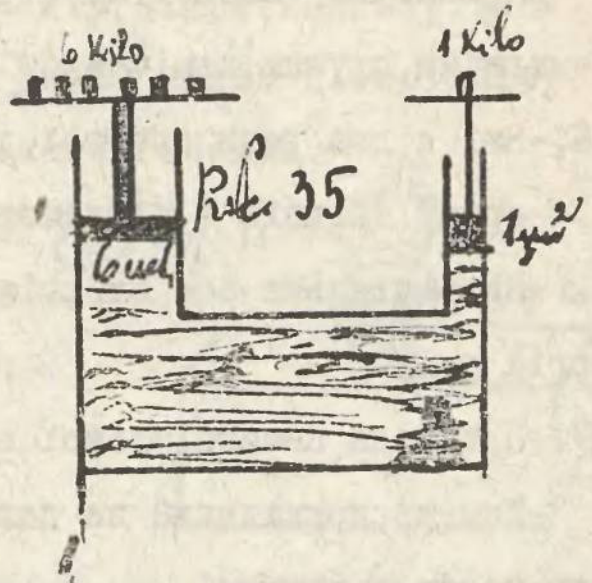
111.-В якому авто більш небезпечно їхати з великою скоростю- груженому,чи порожньому?

В порожньому більш безпечно,бо менша буде величина енергії руху.

112.-Який закон лежить в основі будови гідравлічного

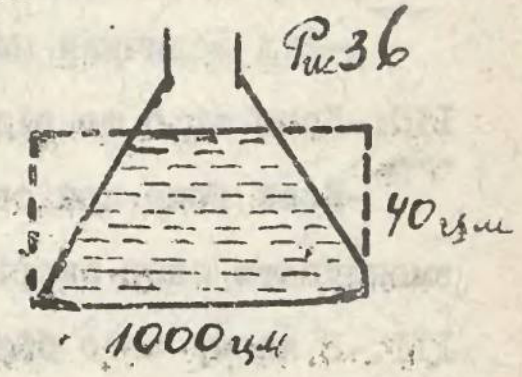
пресу?

-Його збудовано на підставі закона Паскаля:тиск, який ми переводимо на яку будь частину поверхні плину,що заповнює посудину,передається незмінно в усі боки.Тому тиск, який відчуває стінка,є пропорційний площі її. Коли на один толок в I кв. цм.тиснемо з силою I кгр.,то другий в 6 кв. цм.буде відчувати тиск знизу в 6 кільограмів.



II3.-Як найти тиск на дно бака з бензиною,що має форму стіжка,коли відомо,що площа дна рівняється I000 кв.цм.,і бензини налито на 40 цм. а питомий тягар бензини 0,55?

-Тиск на дно рівняється вазі стовпа плину,який скрізь має площу перетину,рівну площі дна,а висота якого 40 цм.Тоді обсяг - 40 х I000 = 40000 кб. цм.I кб.цм.бензити важить 0,55 гр.,тоді бензина в обсязі 40000 кб.цм.важить 40000 х 0,55 =220000 гр. - 2,2 кгр.



114.-Що доводить прилад, який носить назву "Сегнерового колеса"?

-Цей прилад доводить, що плин тисне і на бічні стінки.

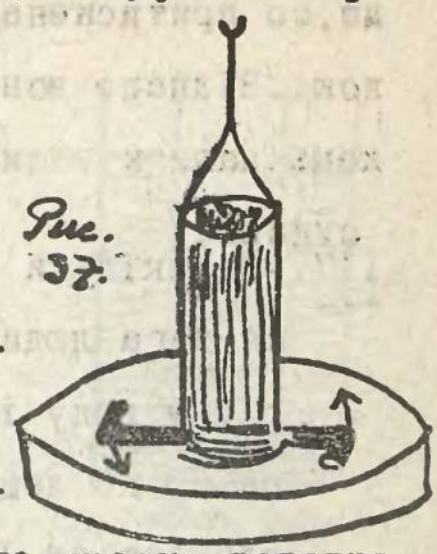


Рис. 37.

115.-Коли натягнемо один кінець гумової трубки на водопроводний кран і, відкрутивши його, повернемо другий кінець догори, то чому вода буде бити дуже високо водограєм? Коли водограй буде підніматися вище, а коли нижче?

-Трубка сполучена в тим чаном, що є в водопровідній башті, і вода в цій трубці, на підставі закону сполучених посудин, стремить прийти до одного рівня з водою в чані, і тому б'є до висоти приблизно рівної висоті поверхні води в башті. Чим вище вода в чані, тим вище буде підійматися водограй.

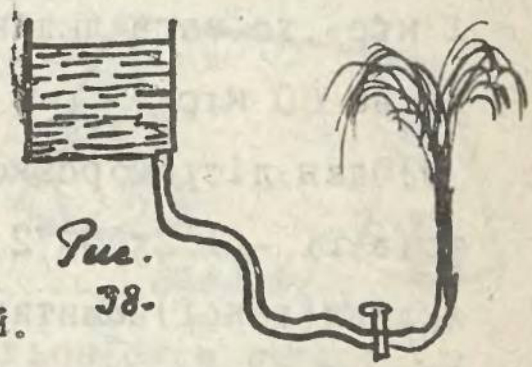
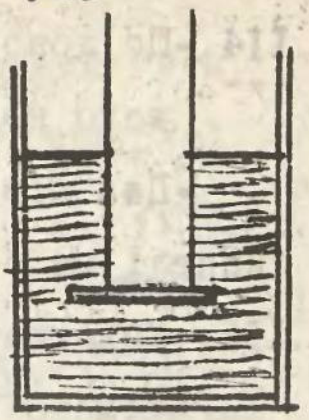


Рис. 38.

116.-Яким експериментом можна довести, що плин, налитий в посудину, тисне знизу догори на кожен предмет, занурений в неї?

-Прикрити скляний валець без дна (порожній) з одного кінця скляною плиткою і цим кінцем за-

Рис 39



занурить його в воду. Плитка не відпаде, бо притиснена до краю вальця водою. Відпаде вона тоді, коли в валець налити води до рівня її в посудині.

117.-На скільки кільограмів зменшиться вага людини при зануруванні в річну воду і в морську, коли обсяг її рівняється 60 кб. децм., а питомий тягар морської води рівняється 1,2?

-Закон Архимеда зазначає, що тіло занурене в плин, страчує зі своєї ваги стільки, скільки важить плин в обсязі цього тіла

а) Тому що вода, яку витісняє тіло людини, має обсяг 60 кб. децм., ц.т. 60 літрів, а літр води важить 1 кґр., то вага людини зменшиться в звичайній воді на 60 кґр.

б) Один літр морської води важить 1,2 кґр., 60 літрів її - 1,2х60=72 кґр. Тому в морській воді тіло людини (даної) важитиме менше на 72 кґр.

118.-Як найти без ваги і розважок вагу шкляного вальця з дном а також і насипаного в цей валець до 1/3 висоти його гороху, коли відомо, що площа перетину вальця рівняється 50 кв. цм.

що порожній він занурюється в воду на глибину 20 цм., а з горохом - на 50 цм.

-Закон Архимеда зазначає, що вага тіла, яке пливає, рівняється вазі плину, витісненого зануреною його частиною.-Цей обсяг води рівняється 50 х 20 =1000 кб.цм. Вага цієї води I кільогр. Це і буде вагою усього вальця.

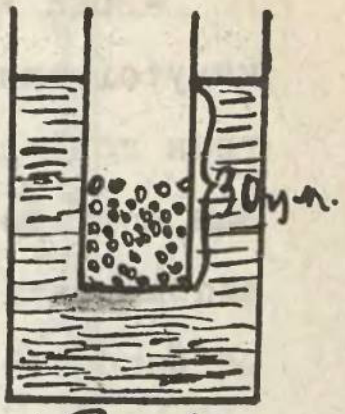


Рис. 40.

Коли насиплемо гороху, то валець зануриться на 30 цм. глибше. Тому вага гороху рівняється вазі обсягу води - 30 х 50 = 1500 кб.цм., цеб-то 1½ кільограмів

119.-Як довести, що повітря має вагу?

-Урівноважити на вазі шкляний бальон; випомпувати з нього або вигнати нагріванням частину повітря і, закривши кран, знов поклаети на вагу. Рівноваги не буде, бо бальон буде важити менше.

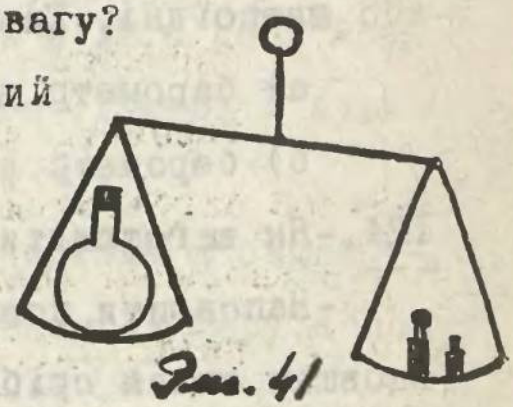


Рис. 41

120.-Чому рівняється вага одного літра повітря у землі?

-Один літр повітря у поверхні моря важить 1,3 гр.

121.-Якими експериментами можна довести, що повітря тисне на кожне тіло з усіх боків?

-Вода не виливається з перекинутої шклянки, бо її підтримує тиск повітря.-Вода йде за толоком, коли його підніматимо.-Коли випомпувати повітря з простору, що його обмежують дві складені краями півкулі, то їх тяжко розєднати. Рис 42 43

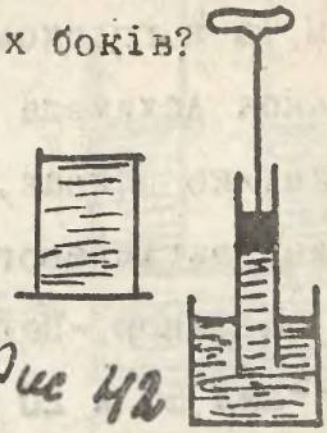


Рис 42

122.-Що таке барометр?

-Барометр є прилад для виміру тиску повітря.

123.-Які бувають барометри?

-Барометри бувають живосріблові і металічні або анероїдні. Живосріблові поділяються на

а) барометр з мискою і

б) барометр ліверний. Рис 43

124.-Як виготовити барометр з мискою?

-Наповнити довгу шкляну рурку коло 80 цм. завдовшки живим сріблом, закрити отвір пальцем і, перекинувши, занурити в миску з живим сріблом. Коли оцпустимо палець, то стовбчик живого срібла в рурці знизиться і стане на певному рівні. Вага цього стовпа живого срібла урівноважується тиском повітря, що передається через поверхню плинного жи-

вого срібла знизу догори.

125.-Яка нормальна висота живого срібла в барометрі?

-За нормальну висоту стовпа живого срібла в барометрі вважають 76 цм.

126.-В скільки разів вища була б висота плину в барометрі, як би замісць живого срібла взяти воду?

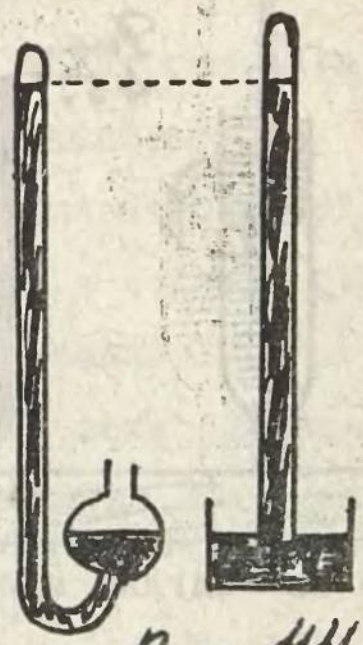


Рис. 44.

-В 13,6 більша, бо тиск на 1 кв. цм. унизу, на рівні поверхні води в мисці мусить бути той самий, як для живого срібла, а вода важить в 13,6 разів менше, ніж живе срібло. Тому й висота її мусить бути в стільки само разів більша.

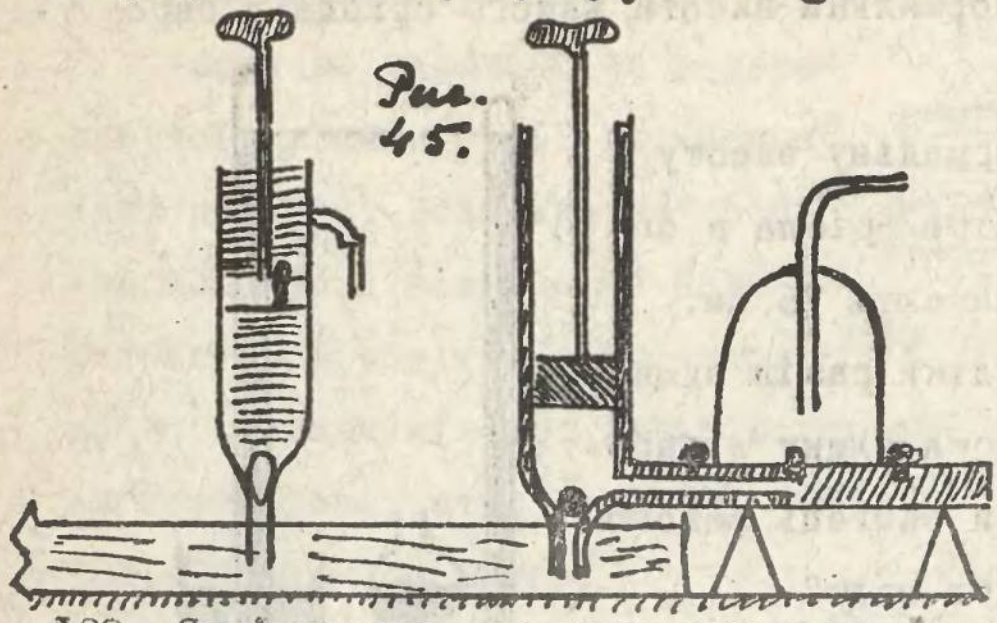
127.-Що буде зі стовпом живого срібла в барометрі, коли ми будемо підніматися на гору, а потім спускатися в шахту?

-Висота його в першому разі буде зменшуватися, а в другому - збільшуватися.

128.-Як збудовані і як переводять працю водяні помпи без тиску і з тиском?

-Водяна помпа без тиску має в толоці лап ,

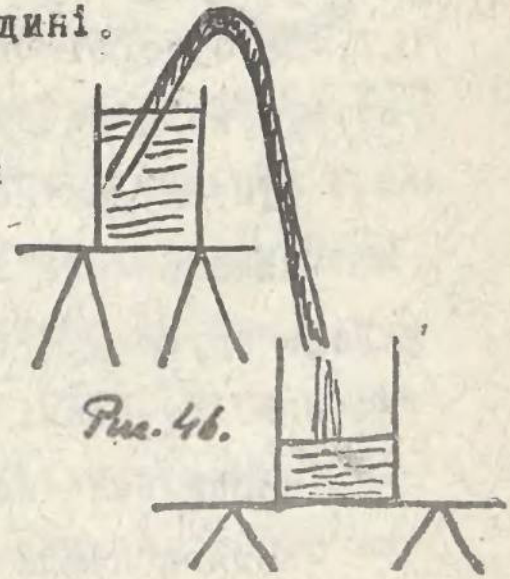
а помпа з тиском такої клапки не має. Будова їх і праця видна з рисунку (Рис. 45).



129.-Який вигляд має цмок, для чого його вживають і як він працює?

-Цмок має вигляд вігненої рурки, одно коліно якої є довшим. Його вживають для того, щоб переливати плин з одної посудини в другу, не нахиляючи її. Для цього необхідно, щоб кінець довгого коліна був нижче поверхні плину в посудині.

Щоб цмок почав працювати необхідно всмоктати плин в цмок так, щоб він вступив через коротке коліно в довге. Завдяки ріжниці тиску повітря у початку короткого коліна і у кінця довгого на воду, вона буде вга-



нятися через коротке коліно, буде проходити до залому і далі, падаючи доцолу другим довшим коліном, буде зменшувати з цього боку тиск.

130.-В якій залежности пробуває обсяг газу від тиску на нього при незмінній температурі?

-Обсяг газу при незмінній температурі є відворотно пропорційний тиску, цеб-то в стільки разів менший, в скільки тиск більший, і навпаки.

131.-Що таке манометри і для чого вони служать?

-Манометр є прилад для визначення величини тиску якого-будь газу або пари.

132.-Які бувають манометри?

-Манометри бувають живосріблові і металічні.

133.-Які бувають живосріблові манометри?

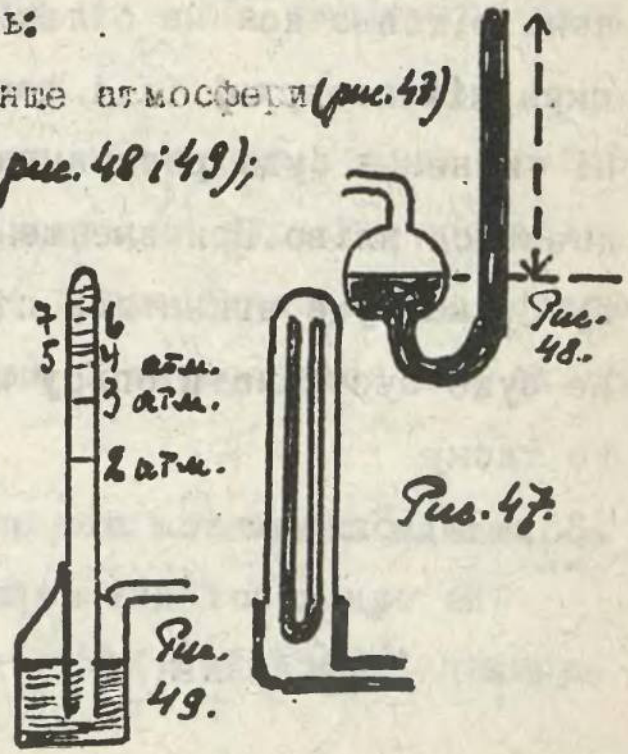
-Живосріблові бувають:

1) для слабих тисків - менше атмосфери (рис. 47)

2) для середніх тисків (рис. 48 і 49);

3) для великих тисків

Перший і третій з одного кінця є закрититі, а другий - відкритий. Рурку А злучають з тою камерою, де є пара або газ, якого тиск хочемо



визначити.В першому і другому манометрах визначають ріжницею рівнів живого срібла в одному і другому коліні або в рурці і мисці.

Щоб визначити тиск третім манометром,необхідно приняти на увагу обсяг повітря,що залишено в рурці.На підставі закона Бойля і Маріота тиск буде ти ,чим обсяг ;але обсяг при однаковій ширині рурки є пропорційни висоті стовпа повітря.Поділки на 1/2, 1/3,1/4 висоти, Рис 49]

134.-Яка основа будови металічного манометра?

-Головна частина -зігнена коловидно рурка.Очевидно,збільшення і зменшення тиску всередині рурки буде в більшій степені відбиватися на більшій скрайній поверхні її,і тому рурка при побільшенні тиснення буде розпрямлятися,а укажчик буде подаватися вліво.При зменшенні всередині тиску газу рурка буде згинатися під зовнішнім тиском,який не буде зустрічати опіру цьому з боку внутрішнього тиску.

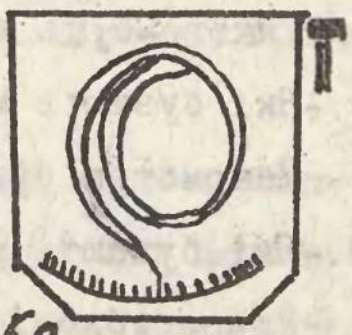


Рис 50

138.-Як поширюються від нагрівання тіла природи?

-Не однаково:одні менше,другі більше від однакового нагрівання.

136.-Яка особливість з цього боку води?

-При охолодженні до 4° Цельсія вона зменшує свій обсяг, а після того обсяг її побільшується. Тому при 4° Цельсія вона є найгустішою і найтяжчою.

137.-Яке значіння має в природі те, що вода при 4°Ц. є найгустішою?

-Вода при температурі нижче 4°Цельсія легче, не падає на дно і тому вода в річці замерзає тільки з поверхні.

138.-Яким р ментом можна показати, що замерзаючи вода поширюється.

-Вода, замерзаючи, розірве пляшку, в якій ми міцно заткнули воду, налиту до краю.

139.-Для чого між рельсами на колії залізниць залишають зазори?

-Щоб літом, поширившись від тепла, рельси не вперлися одна в одну і, зігнувшись, не вирвали костилів.

140.-Як користуються люде з властивости тіл поширюватися від нагрівання і звужуватися від охолоджува

-Набивають шини на колеса, одтикають пляшки, що міцно заткнуті скляними затичками і т.и.

141.-Як довести, що начиння від нагрівання поширю-

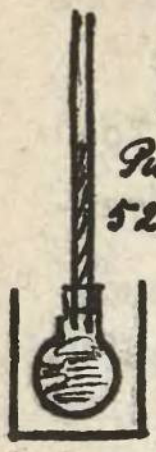


Рис. 52.

Рис. 51.

ється так, як ніби то було масивним, в усі боки.

-Коли занурити в гарячу воду пляшку з водою і з вставленою через затичку руркою, о стовбчик води в рурці зразу опадає, а тільки пізніше піднїситься

142.-Як шириться тепло?

-Тепло шириться: 1) або передачою тепла від частинки до частинки тіла, т.зв. проводженням тепла, або 2) переносом тепла при змішуванні частинок плинних і газових тіл від нагрівання (конвекція), і 3) випромінюванням тепла (від сонця, нагрітої печі або полумя)

143.-Як проводять тепло ріжні тіла?

-Неоднаково: найліпше проводять тепло метали, значно гірше - шкло, лід, дерево, а найгірше -гази.

144.-а) Чому ми прилаштовуємо деревляні ручки до предметів, які мусять нагріватися;

б) для чого ми зімою надіваємо футра і вставляємо на зіму подвійні рами?

-Дерево є злим провідником тепла. Тому деревляна ручка не встигає постачати тепло, беручи його від нагрітого заліза поволі, і тому мала кількість його передається до нашої руки.

б)Повітря між волосинками футра,як злий провідник тепла,не дає йому од нашого тіла виходити на зовні. Так само і повітря між рамами.

145.-Яке явище відбувається в кімнаті,коли нагріємо пічку (грубку)?

-Повітря коло грубки нагрівається,піднімається догори,переходить до стінки,де вікна і де холодніш, там охолоджується і йде додолу.Од вікон же нац підлогою повітря переміщується до грубки.Відбувається колова течія повітря.

146.-Яка одиниця є для виміру кількости тепла і що вона уявляє з себе?

-Кальорія.Це є та кількість тепла,яка потрібна для нагрівання одного кільограма води од I до I6 ступнів (велика кальорія) або одного грама води теж на один ступінь (мала кальорія = I/I000 великої)

147.-Яка буде температура,коли змішаємо:50 грамів води при 80°Цельсія і I50 гр.води при 20°Ц.

-50 гр.води при 80° посідають 50 x 80=4000 кальорій тепла,I50 гр.води при 20 °Ц.-I50 x 20=3000 "

на 200 гр. води разом.. ..... 7000 кал

7000 : 200 = 35

35 кальорій приходиться на один грам води;одна ка-

льорія нагріває на 1°, то 35 кальорій нагріють грам води на 35°

148.-Яким законам підлягає топлення або таяння тіл?

-1)Кожне тіло починає топитися (таяти) або твердіти (замерзати) при одній і тій же температурі.

2)коли не змінюється тиск, то ця температура залишається постійною за весь час переходу з одного стану в другий.

149.-Яка особливість води що-до переходу з твердого стану в плинний?

-Майже всі тіла при переході з твердого стану в плинний побільшують свій обсяг, тоді як обсяг води при цьому зменшується.

150.-Як пояснити те явище, що дріт з підвязаним грузом перекинутий через підпертий з двох боків шматок льоду, поволі проходить через цей ліц і нарешті ліц залишається цілим?

-Дріт, натискуючи на ліц, допомагає йому таяти, зменшуючи йому обсяг. Тому ліц під дротом не може залишатися при тій температурі, яку він має в твердому стані і переходить у воду. Коли ж вода виступить над дріт, то, не відчуваючи тиснення, знов замерзає.

151.-Як користуються в житті з цієї властивости льоду таяти при відповідному тискові?

-Їздять по снігу на санках,а по льоду на лижвах.Лід,перетворившись у воду під лижвами,відограє ролю шмаровидла,і лижви легко посовуються наперед.

152.-Скільки треба кальорій тепла,щоб розтопити І грам льоду (І кільогр.) при 0°?

-Необхідно 80 малих кальорій для грама льоду і 80 великих для кільограма .

153.-Як звуть змішок льоду з сіллю?

-Його звуть охолодовим змішком.

154.-Чому цей змішок звуть охолодовим?

-Сіль примушує лід скорше таяти.Для свого таяння лід відбірає тепло від тих предметів,що занурені в його,і охолоджує їх майже до -22°

155.-Що буде,коли ми відчинимо з теплої кімнати взимі двері надвір або внесем в цю кімнату шклянку з зимною водою?

-Пара,що є в повітрі,перетвориться в маленькі крапельки води,і ми тоді будемо бачити її або в повітрі,наче дим,або на шклянці,яка покриється краплями води од згромадження маленьких крапельок.

156.-Відкіля в повітрі береться пара?

-Од випарювання води,що є на землі в твердому

або плинному стані.

157.-Яким прикладом можна довести, що вода, як і інші плини, випарюється, і що ми звем випарюванням?

-Випарюванням ми звем перехід плину в газовий стан з поверхні. Коли налити тонким шаром воду на стіл, то через де-який час вода зникне: вона перейде в газовий стан і розійдеться в повітрі.

158.-В якому стані може бути пара?

-В стані насиченому, ненасиченому, близькому до насичення і далекому від нього.

159.-Коли пара буде насиченою і коли ненасиченою?

-Насичена пара буде тоді, коли вона пробуває в присутности плину (в закритій посудині), цеб-то, коли в даному обсязі при даній температурі більше пари поміститися не може.

Ненасичена пара буде тоді, коли вона пробуває без плину і, очевидно, можна до неї ще додати пари без випадання її в виді крапельок.

160.-Яка ріжниця між властивостями ненасиченої і насиченої пари?

-Ненасичена пара нічим не відріжняється від газів і підлягає закону Бойля-Маріота, цеб-то при зменшенні обсягу пружність її побільшується.

При зменшенню обсягу насиченої пари пружність при незмінній температурі не змінюється, бо частина пари при цьому переходить в плин і залишається пари стільки, щоб тиск був той самий.

161.-Від чого залежить величина пружности (або тиску на I кв.цм.) пари ріжних плинів?

-Пружність пари при одній температурі для ріжних плинів є ріжною. Вона є найбільшою для сірчаного етеру, для спирту приблизно в 10 разів менша, а для насиченої пари води в 25 разів менша, ніж для насиченої пари етеру (при тій самій температурі). При підвищенні температури пружність насиченої пари кожної матерії побільшується.

162.-Коли пара буде близькою до насичення і коли далекою від нього?

-Коли вона посідає більшу частину тої кількости, яка потрібна для насичення одиниці обсягу, то така пара буде близькою до насичення. Напр. при температурі $+10^{\circ}$ необхідно для насичення I метра повітря 9 грамів пари, а є в I метрі його 8 грамів, цеб-то 8/9 тої пари, що її повинно бути при 10° для насичення I метра повітря. Це більше половини цієї кількости, і не вистачає I/9 її до насичення.

Наколим в I метрі повітря при цій температурі буде 3 грами, цеб-то 3/9 =I/3, цеб-то менше половини тої пари, що її повинно бути для насичення, то така пара буде далекою від насичення.

163.-Од чого залежить близькість пари в повітрі від насиченого стану.

-Головним чином від температури, бо з підвищенням температури треба більше пари для насичення I метра повітря. Так, 5 гр. пари насичують I метр повітря при темп. +2°, а при +26° це буде тільки I/5 тої пари, яка потрібна для насичення I метра повітря (потрібно 25 гр.), і при останній температурі ця пара (5 гр.) буде дуже далеко від стану насичення.

164.-Що зветься поглядною вогкістю повітря?

-Поглядна вогкість уявляє з себе число, що показує яка є в повітрі доля тої пари, що потрібна для насичення одного метра повітря при даній температурі. Щоб найти це число, треба поділити (в вигляді дробу) кількість пари (в грамах), що є в одиниці обсягу повітря, на ту кількість (в грамах), що її треба для насичення цього обсягу. Цеб-то I) 8/9, 2) I/3, 3) I/5, 4) I0/I0, що були дані раніш, визначають величини поглядної вогкости. В науці і для практичного користування поглядну вогкість зазначають в

відсотках. Для цього треба одержани зазначеним способом дріб помножити на I00.

$\frac{8}{9}$ x I00 = 89% - до насичення бракує II% цеб-то II/I00; $\frac{1}{3}$.I00 =33% (бракує 67%); $\frac{1}{5}$.I00 =20% (брак.80%); $\frac{10}{10}$ .I00 =% (насич.)

I65.-Як звуть прилад для визначення поглядної вогкости повітря?

-Гігрометром (вільготоміром).

I66.-Які матеріяли вживають для виготовлення його і чому? Як збудовані волосяні гігрометри?

-Для виготовлення гігрометра користуються з властивости де-яких тіл змінювати свою довжину або форму при побільшенні вогкости. Так волос при побільшенні вогкости подовжується, а при поменшенні покорочується, струна розкручується, а в сухому повітрі скручується. Тому вживають для менш докладних гугрометрів струну, а для більш докладних жіночий волос.

Схематичний вигляд гігрометра

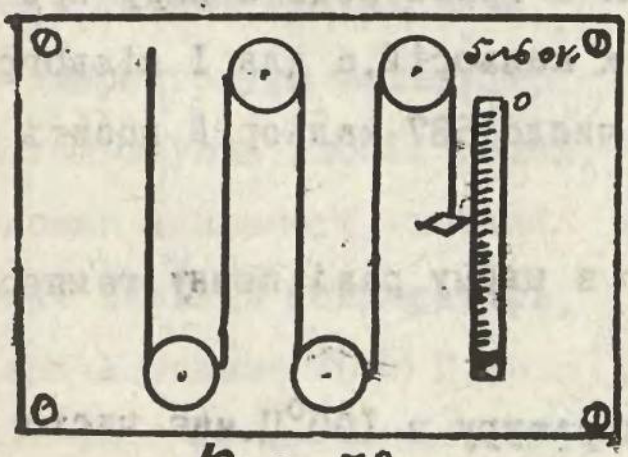


Рис. 53

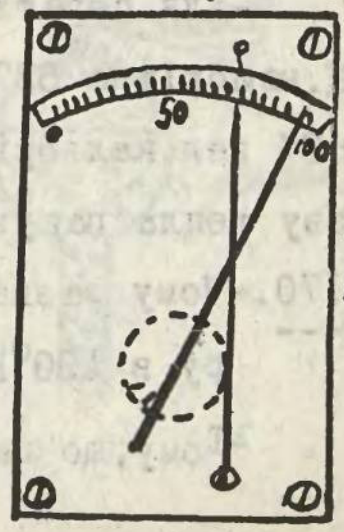


Рис 54

167.- Від чого залежить скорость випарювання води?

- Скорость випарювання води залежить від ріжних причин. Вода випарюється скорше, коли: 1) більша площа поверхні плину, 2) вища температура плину і повітря (літом скорше сохне земля), 3) чим більша скорість руху повітря (при вітрі скорше сохне земля; ми махаємо написаним листом, щоб висушити атрамент) і 4) тим менша скорість випарювання, чим більша є вогкість повітря (в туман земля не сохне; в осени, в холодні дні - теж).

168.-Чому в мокрому одяві людина почуває себе зимно і навіть може застудитись?

-Тому, що вода з одягу випарюється, а для випарювання необхідне тепло. Це тепло і одбірає вода від тіла людини, через що тіло значно охолоджується.

169.-Скільки тепла треба, щоб перетворити в пару 1 грам (1 кільогр.) води при 100° Ц.

-Для перетворення 1 грама води в пару при 100° Ц. необхідно 537 малих кальорій, а для 1 кільогр. - 537 вел. кальорій. Це число 537 кальорій носить назву тепла парування.

170.-Чому зазначаємо в цьому разі певну температуру в 100°Ц.?

-Тому, що цю температуру в 100°Ц. має чиста вода

в разі кипіння при нормальному тискові. В цьому разі - величина тепла парування 537 кальорій є найменшою. При більш низьких температурах це тепло буде більшим.

171.-Що ми звем кипінням?

-Кипінням ми звем явище переходу води в газовий стан не з поверхні, а в усій масі.

172.-Яким законам підкладається явище кипіння?

-Кожне плинне однородне тіло при незмінному тиску починає кипіти при одній і тій самій температурі, яка зветься температурою кипіння. Ця температура залишається незмінною за весь кипіння.

173.-Від чого залежить температура кипіння води?

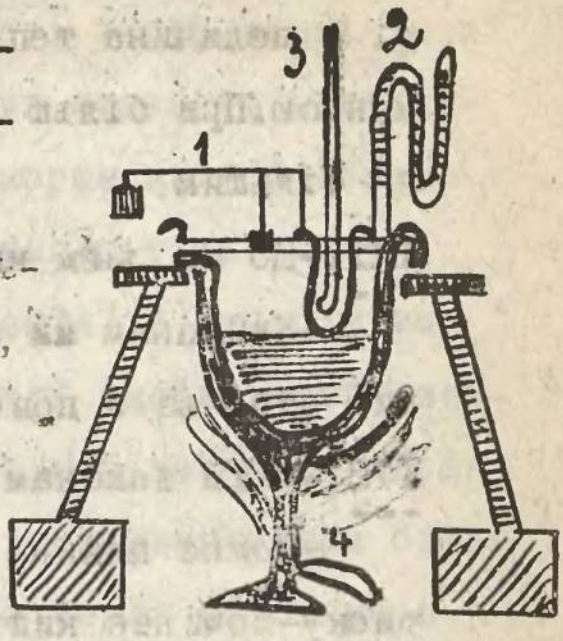
-Температура кипіння води (і взагалі плину) залежить від тиску на неї.

174.-Якими експериментами можна це довести?

-Коли заткнути кольбу при кипінні води в ній таким способом, щоб там залишалась тільки пара, перевернути кольбу, то охолоджуючи дно її водою, можна викликати кипіння при низькій температурі, значно нижче 100° Ц.

рис. 4.

Котел Папинів дає можливість пересвідчитись, що при побільшенні тиску підвищується і температура кипіння води. Тисне на воду пара, якої тиск збільшується при підвищенні температури, коли котел підогрівати знизу. Манометр і термометр дають можливість докладно визначити цю залежність.



I. Охоронний клапан; 2. Манометр; 3. Термометр
4. Газова горілка.

175.- Що таке природний і штучний магнети?

-Природним магнетом ми звем особливий рід залізної руди (магнетний залізняк), відривки якої посідають властивість притягати до себе залізо і деякі инші тіла, як нікель. Штучний магнет посідає ту саму властивість притягати залізо, але його виробляють з криці, і він має більшу магнетну силу. Природний магнет не має постійної форми і його закладають в метальову оправу; штучному магнету дають форму або прямої штабки або підкови.

176.- Які частини ми відріжняємо в штучному магнеті?

-В штучному магнеті ми відріжняємо: I) два бігуни, 2) нейтральну лінію (поперек магнета) і 3) вісь магнета, цеб-то просту, що проходить через

обидва бігуни.

177.-Що уявляють в себе бігуни магнета?

-Бігунами магнета звуть дві точки при кінцях його, в яких сила притягання є найбільшою.

178.-Як експериментально довести існування бігунів в магнеті?

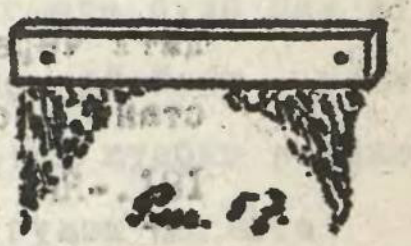


Рис. 52

-Коли занурити в залізну тирсу магнет, то частинки тирси пристануть до нього найбільш проти бігунів, проти центральної лінії тирси зовсім не буде.

179.-Яка є різниця між бігунами?

-Коли підвісити магнет на нитці, щоб він висів в поземному напрямі, або настромити на гостру голку, то магнет завжди повертається одним кінцем до півночі, а другим до півдня. Перший, що показує на північ, носить назву північного бігуна, а другий буде - південним бігуном.

180.-Як користуються люде з властивости магнета брати напрям завжди з півночі на південь?

Вживають прилада, який складається з магнесової голки, що насажена на вістря посередині круглої міцної оправи. На донці її нарисовані по обводу кола поділки (ступіні) і зазначені початкови-

ми літерами географічні напрями (північ) (південь), (схід) і (захід). Цей прилад носить назву компаса і дає можливість визначити положення площі географічного південника і взяти потрібний керовний напрям. Прямна площа, що проходить через магнесову голку компаса в спокійному стані носить назву магнетного пізденника.

181.-Які спостерігаємо ми взаємини між бігунами двох магнетів?

-Рівноіменні бігуні магнетів відпихаються, а різнобіменні - притягаються.

182.-В чому виявляється чин магнета, наближеного до крицевої або залізної штабки?

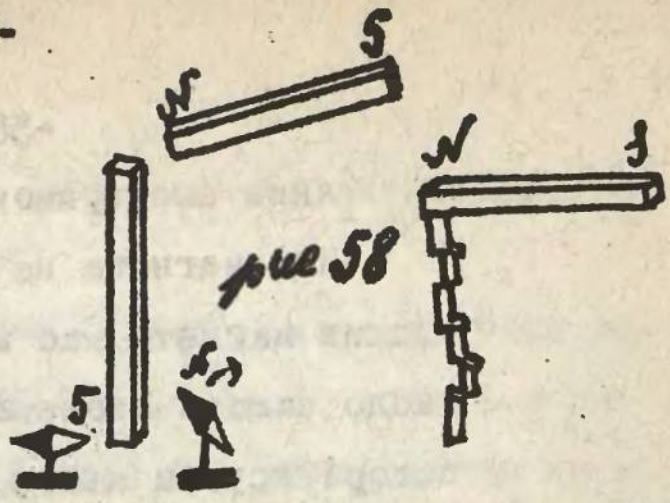
-Він збуджує в штабці магнетні властивости, перетворюючи її таким чином в магнет. При цьому на ближньому до магнета кінці штабки стає бігун протилежний наближеному бігуну, а на дальньому кінці однаковий з ним.

183.-Яку назву має це явище?

-Це збудження в штаббі на віддалі магнетних властивостей носить назву "магнетизування через вплив" або "магнетної індукції".

184.-На якому експерименті можна це показати?

-Коли наблизити магнет до штабки залізної



яким будь бігуном, то протилежний кінець штабки притягне тирсу залізну, при чому кінець магнесової голки, однойменний з наближеним бігуном магнета, буде цим кінцем штабки відпихатися, а протилежний йому - притягатися. Очевидно на дальньому кінці штабки виникає однаковий бігун з наближеним бігуном магнета.

185.-Яка ріжниця між залізом і крицею що-до магнетизування через вплив?

-Після віддалення магнета чисте заліво зараз же цілком страчує магнетні властивости, тоді як в крицї частина цього магнетизму залишається. Це так званий останок магнетизму.

186.-Як пояснити, що тирса і шматки заліза притягаються магнетом.

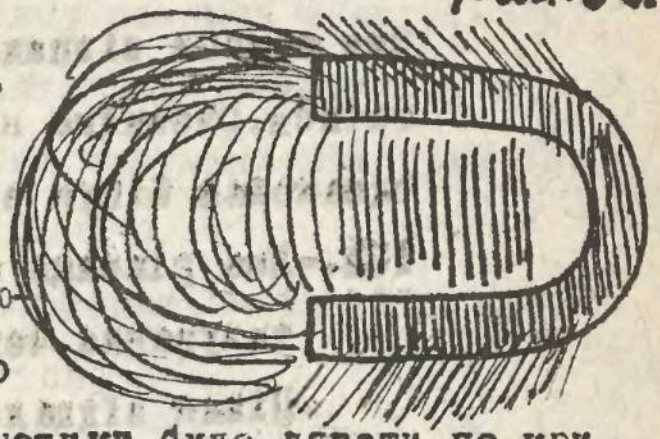
-При наближенні шматка магнета до шматка заліза, останній з причини індукції (через вплив) перетворюється в магнет, при чому на ближньому до магнета кінці його буде ріжноіменний бігун, який і буде притягнений магнетом.

187.-Як можна пояснити чин магнета на віддалі і

яким експериментом показати це?

-Чин магнета на віддалі можна пояснити тим, що вплив магнета має місце не тільки безпосередньо коло самого магнета, а і на де-якій віддалі, в просторі кругом нього, що носить назву магнетного поля. Дійсно, коли будемо сипати зверху на папір, що покриває покладений на стіл магнет, залізну тирсу, то вона перетворюючись при наближенні до магнета в маленьки магнетики, буде лягати по кривих лініях, що йдуть від одного бігуна до другого.

Рис. 59.



188.-Як користуються люде з магнетної індукції і яким способом?

-Користуються з неї для виготовлення штучних магнетів. Це носить назву намагнесовування криці. Невелику крицеву голку можна намагнетити, торкнувшись магнетом одного кінця її. Для намагнечування більшої величини штабок можна вжити способу потирання, проводячи по штабці од середини до кінців по черзі то в один, то в другий бік однаковим для кожного боку бігуном.

189.-Від чого залежить сила магнета, виготовленого способом потирання?

-Через те, що крицева штабка намагнечується переважно, як показує досвід, в шарах, що лежать з поверхні її, то чим більшу силу має магнет, яким потирають, і чим довше будемо потирати, тим глибші шари штабки будуть намагнечені і тим більшу магнетну силу буде посідати та штабка, яку ми намагнечуємо.

190.-Що таке магнетне насичення?

-Величина намагнечування для кожної штабки має свою границю, за якою продовження потирання не може збільшити її магнетної сили. Такий стан її і носить назву магнетного насичення.

191.-Як виготовляють більшої сили штучні магнети?

-Щоб мати більшої сили магнет складають з намагнечених окремо кількох штабок т.зв. магнетний магазин, поклавши штабки одну на одну і давши їм загальну оправу.

192.-Як заховати силу в магнеті?

-Для заховання в магнеті сили його необхідно, як показує досвід, сполучити бігуни магнета шматком заліза, який носить назву "якоря".

193.-Як побільшити силу в слабому магнеті без потирання?

-Для позбавлення слабого магнета, слід, приклавши якір, підвісити до гачка його шальку і вкидати в неї через де-які проміжки часу (год.10-15-24) по невеликому грузу (дробинці).

Рис 60

194.-Як позбавити штучний магнет його магнетних властивостей?

-Щоб позбавити магнет його магнетних властивостей, можна або нагріти його до значної температури, або міцно потрясти його за допомогою биття.

195.-Як доглядати магнет?

-Щоб магнет не стратив свого магнетизму, необхідно: 1) стежити і вживати заходи, щоб він не покривався іржою, 2) не падав і 3) не відчував міцних ударів.

196.-Як пояснити явище, що магнесова голка стає в напрямі з півночі на південь?

-Причина того, що підвішена або насажена на вістря голка в спокійному стані дотримує напряму з півночі на південь є очевидно та, що сама земля уявляє з себе великий магнет, в полі якого магнесова голка і приймає відповідний напрям, притягав-

чись бігунами своїми до протилежних бігунів землі.

197.-Яким експериментом можна довести, що земля є великим магнетом і ми пробуваємо в її магнетному полі?

-Взявши залізну кочергу, яка однаково притягає і північний і південний бігуни магнесової голки, цеб-то ненамагнечену, і держучи її за середину в площі магнетного південника трохи нахиленою переднім кінцем додолу, ударьмо міцно кілька разів по передньому і заднього кінці деревляною довбешкою. Тоді, наблизивши кочергу до магнесової голки, побачимо, що на передньому кінці її буде північний бігун, а на задньому - південний. Повернувши кочергу поперек магнетного південника і знову ударивши по ній довбешкою, позбавимо кочергу придбаних нею магнетних властивостей.

198.-Від якого слова походить назва "електричність"?

-Назва "електричність" походить від грецького слова "електрон", що значить янтарь /бурштин/, бо в старі часи ті явища, які тепер звуть електричними, спершу були помічені у янтаря.

199.-В чому полягають помічені у янтаря і инших тіл електричні явища і що розуміють під назвами "електричність" і "наелектризоване тіло"?

-При потиранні янтаря і взагалі смоли /сургучу, каучуку, ебоніту/ сукном, шовком або футром, а пила шкі-

рою, змазаною амальгамою /розчин I част. цинк і I част. цинку в 2-х част. живого срібла/, то ці предмети одержують властивість притягати до себе легкі тіла, як от нарізані дрібно папірці, соломинки, шматочки бузинового стрижня і т.и. Причину цього явища звуть електричною силою або електричністю, а про зазначені потерті тіла кажуть, що вони в наелектризованому стані. Для полегчення уявління про електричність і міркувань про неї ми можемо припустити, що вона подібна до плину, який не має ваги.

200.-Як можна поділити всі тіла, що-до передачі наелектризованого стану?

-Всі тіла можна поділити на: а/провідники, що передають наелектризований стан від одного кінця до другого, як метали, розчини солей, б/ непровідники, які не мають цієї властивости, і електричний стан в них посідають тільки ті місця, що потерті, як шкло, смола, мармор, едваб, олія і т.и. і в/ пів-провідники, як солома, сухе дерево, камінь, тіло живих істот, що проводять, як кажуть, електричність, але дуже поволі.

201.-Що таке ізолятори?

-Ізоляторами ми звем непровідники електричности, які вживаємо для того, щоб відділити наелектризований провідник од землі і не дати електричности піти з нього в

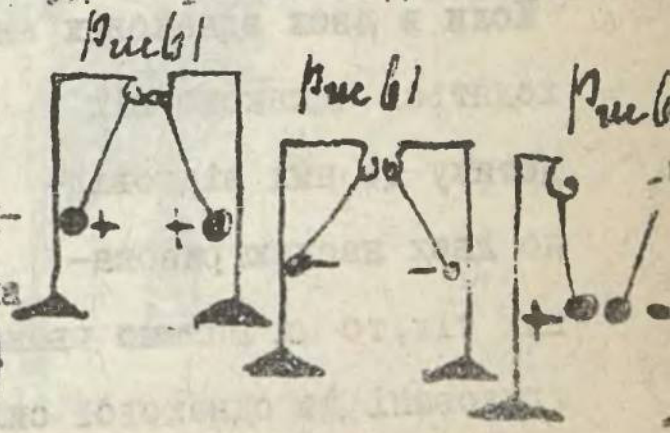
землю.

202.-Що можна сказати про електричність, яку викликаємо потиранням ріжних тіл ?

-Ми розріжняємо тільки два роди електричности, що повстає од потирання. Одні тіла наелектризовуються такою електричністю, як шкло, а другі - такою, як смола /ебоніт, сургуч/. Перша шкляна електричність носить назву додавної, а друга, смоляна, -відємної.

203.-Які експерименти можуть бути підставою для такого розподілу і дають змогу зазначити правила взаємочину наелектризованих тіл?

-Коли дві кульки з бузинового стрижня, підвішені на едвабних нитках /ізоляторах/, так звані електричні маятники, зарядимо електричністю од шкляної палички, торкнувшися нею до кожної з цих кульок зокрема, і наблизимо ці кульки одну до одної, то побачимо, що вони з силою відпихаються одна від одної, а також і від шкляної палички. Те саме явище буде, коли вживем для цього смоляну паличку. Наколи ж одна з кульок буде заряжена від смоляної а друга від шкляної палички, то вони будуть жадібно притягатися одна до одної, і тим більше, чим менша віддаль між ними (Рис 62)



Таким чином, два тіла, що їх наелектризовано однородною електричністю, відпихаються, а наелектризовані ріжнородними електричностями притягаються.

204.-Що таке електроскоп?

-Електроскопом звуть прилад, який дає змогу довідатися: а/чи тіло наелектризоване, чи ні, б/ якою електричністю наелектризоване воно і в/ яке тіло більше наелектризоване, а яке менше.

Він складається зі шкляної пляшки заткнутої ґумовою затичкою, через яку проходить металічний стрижень, що має коло нижнього кінця два тонких листочки з фольги або алюмінія, а на верхньому кінці насажену кульку. Коли торкнутися до цієї кульки тілом, що не посідає електричних властивостей, то ніякої зміни в електроскопі не буде, коли ж торкнутися наелектризованим тілом, то частина електричности з нього перейде на електроскоп, і листочки відхиляться на тим більший кут, чим більше є наелектризованим тіло.

Коли в двох однакових електроскопах листочки розходяться однаково від дотику до них відповідно двох наелектризованих тіл, то ми можемо вважати, що ці два тіла наелектризовані до однакової сили, бо на електроскопи пе-

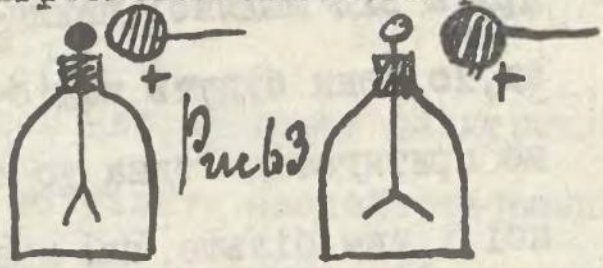


Рис.3

рейшло по однаковій кількости електричности.

Тіло А посідає більшу електричну силу.

205.-Який буде наслідок, коли сполучити два однакові електроскопи, заряжених ріжними електричностями, але однаковими кількостями їх, цеб-то до однакової сили? Який висновок можна вивести при цьому?

-При сполученні провідником з ручкою із ізолятора, що звуть розрядником, двох кульок таких електроскопів, електричність на обох зникає, бо листочки цілком спадаються. Тому можна сказати, що дві ріжноіменних електричности, взяті в однакових кількостях, при сполученні нейтралізуються або урівнюються.

206.-Де міститься електричність, коли провідник є наелектризованим?

-Електричність міститься на зовнішній поверхні провідника, а на внутрішній поверхні провідника її не буде. Дійсно, коли наелектризуємо сітку, що має вигляд смуги, насаженої поперек на стійку з ізолятора і вигнемо її з двох боків, то побачимо, що тільки на вигнутих /зовнішніх/ частинах поверхні її відхиляться причеплені до сітки смужки тон-


Рис 64

кого паперу і покажуть, що там є електричність; на вгнутих /внутрішніх/ частинах поверхні сітки папірові смужки залишаться в спокійному стані і не відхиляться (Рис 63).

207.-Як розподіляється електричність по поверхні провідника?

-Найбільш накопичується електричности на поверхні тіла на виступах, кутах і вістрях. В безпосередній близости коло наелектризованого вістря повітря електризується і творить вітер, який може відхиляти полумя свічки.


Рис 65

208.-Що ми звем електризуванням через вплив або електричною індукцією?

-Електричною індукцією ми звем явище збудження електричних властивостей в провіднику при наближенні наелектризованого тіла без дотику його до провідника.

209.-До яких висновків можна прийти на підставі цього явища?

-1/В кожному тілі є два роди електричности -додавна і відємна в рівних кількостях (Рис 66).

2/Коли наблизиво до якого-будь ізольованого провідника наелектризоване тіло, то останнє притягає на ближню частину поверхні провідника рівноіменний своєму заряд, а одноімен-

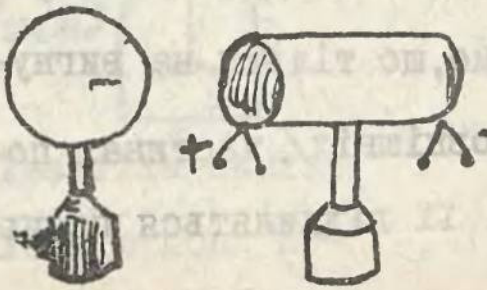


Рис 66

ний стремить відійти як-найдалі.

3/ Коли віднести наелектризоване тіло,то обидві електричности сполучаються,нейтралізують одна одну і вже чин їх не буде виявлятися на зовні.

210.-Як зарядити електроскоп додавною електричністю за допомогою наелектризованого шкляного патичка?

-Необхідно для цього торкнутися кульки електроскопа шкляним патичком. Тоді додавна електричність патичка сполучиться з наведеною відємною, яка буде на кульці електроскопа,і залишиться одна наведена додавна /однакова з електричністю патичка/, з листочків розійдеться по всьому стрижню електроскопа,

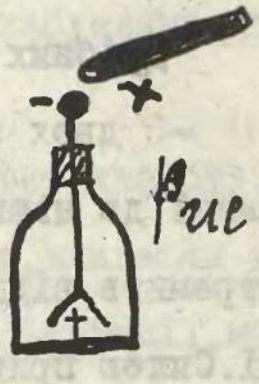


Рис 67

211.-Як зарядити електроскоп додавною ж електричністю за допомогою наелектризованого смоляного патичка?

-Наблизимо наелектризований смоляний патичок до електроскопа;не торкаючи ним кульки електроскопа,на якій буде наведена додавна електричність,торкнемо пальцем цю кульку.Тоді однoіменна наведена електричність /відємна/,що була на папірових листочках електроскопа,піде в землю /листочки опадуть/.Ріжноіменна електричність /додавна/ з кульки піти не може,бо її звязує електричність наелектризованого тіла.Одведем

наелектризоване тіло. Папірові листочки знов розійдуться, бо додавна електричність, що була на кульці, тепер не буде вже звязана і пошириться по всьому стрижню електроскопа (Рис 68).

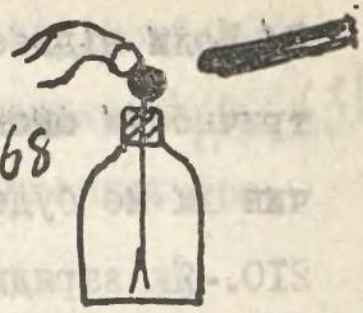


Рис 68

212.-Як пояснити притягання наелектризованим тілом дрібних папірців, соломи і т.и. ?

-З двох зарядів, наведених на папірці при наближенні до нього наелектризованого тіла, одноіменний, що стремить відійти як-найдалі, через стіл іде до землі. Силою притягання між електричностю тіла і протилежною їй електричносю, яка залишилася на папірці, останній підноситься догори і пристає до наелектризеваного тіла на де-який час (Рис 69). Зарядившись від тіла його електричністю, папірець з силою відпихається

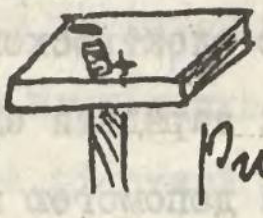


Рис 69.

213.-Що уявляє з себе електрофор і для чого його вживають?

-Електрофор складається зі смоляного круга і другого металічного, що має ручку з ізолятора. Його вживають для добування електричности таким способом:

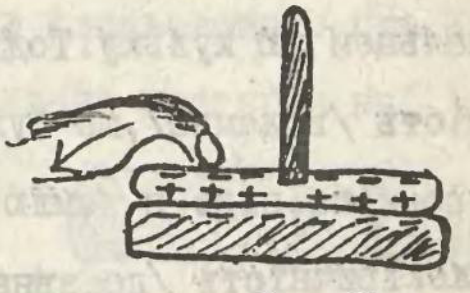


Рис 70

Потром футром смоляний круг. Він зарядиться відемною електричністю. Наблизимо до нього, держучи за ручку-ізолятор, метальовий круг. Через індукцію на ближній поверхні цього круга /нижній/ збуджена буде додавна електричність, а на дальній верхній буде відемна. Одведем в землю відемну, торкнувши метальового круга пальцем. Коли однесем од смоляного круга метальовий і наблизимо до його палець, то одержимо іскру.

214.-Яким ще приладом можна здобути електричність?

-За допомогою електричної машини, де, вживаючи тертя шкляного колеса і разом користуючись з індукції, можна спосібніше здобувати електричність і в більшому розмірі.

215.-Що ми звем потенціялом або степінем напруження електричности на провіднику?

-Величину того особливого стану, виходячи з якого електричність може перевести відповідну роботу.

216.-Яким експериментом можна демонструвати цей стан і як міряти величину потенціяла?

-Візьмемо тонку мідяну дротинку. Одним кінцем привяжемо її до стрижня електроскопа, а другий сполучимо з кулькою, яка має ручку з

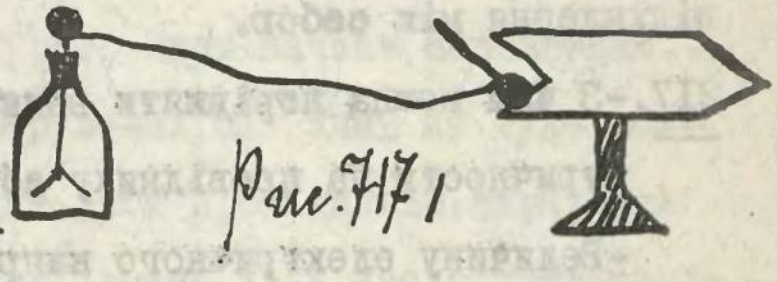


Рис. 771

ізолятора.Коли будемо водити рухомою кулькою,держучи за ізолятор,по поверхні наелектризованого провідника так,щоб тільки дротинка не лежала на столі,то де-б ми не дотикалися кулькою поверхні провідника,навіть в заглибинах,де ми не можемо спостерегти електричности,-весь час листки електроскопа будуть творити один незмінний кут.Коли одберем частину електричности від провідника,листочки в електроскопі будуть творити менший кут,коли ж додамо тої самої електричности провіднику,кут між листочками відповідно стане більшим.Таким чином величину електричного напруження або потенціял провідника ми можемо міряти величиною розходження листочків електроскопа,поставленого далеко від цього тіла і сполученого з ним тонкою дротинкою.Через те, що заряд провідника може бути додавним або відємним,і напруження електричности або потенціял теж може бути ріжним -додавним або відємним,хоб би листочки електроскопа і показували одну і ту саму абсолютну величину відхилення між собою.

217.-З чим можна порівняти величину напруження електричности на провіднику або потенціял його?

-Величину електричного напруження на провіднику можна порівняти з тиском або пружністю газу всередині надутого якого мішечка або з тиском плину на дно на -

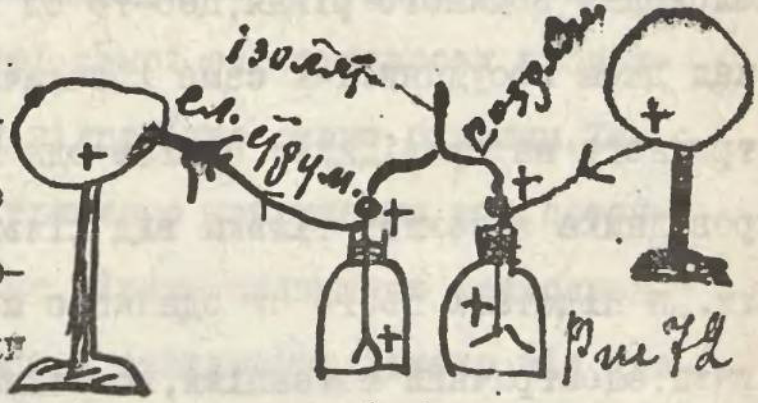
чиння. В надутій повітрям ґумовій фігурі скрізь тиск повітря на один квадратовий цантиметр при однаковій кількости вдутого в нього повітря є однаковий, навіть там /як всередині пальця фігури/, де повітря є дуже мало; величина тиску залежить від загальної кількости повітря в даній фігурі. Також тиск на одиницю поверхні дна не залежить від форми начиння, а тільки од положення водяного рівня, цеб-то од висоти поверхні над дном посудини. Так само і величина напруження електричного на провіднику скрізь однакова і для даного провідника залежить тільки від кількости електричности. На підставі цього ми однаково можемо вживати вирази: електричний потенціял, величина напруження електричности або висота електричного рівня.

213.-Який буде наслідок, коли ми сполучимо дротом два провідника, наелектризованих до однакових з величини і роду електричних потенціялів або до однакових електричних рівнів.

-Як при сполученні рурков двох начинь, наповнених газами при однаковому напруженні, між ними не буде ніякого руху, так і сполучення двох провідників, заряжених до одного потенціялу, ніякої зміни в їх наелектризованому стані не викликає.

219.-Яке виникне явище, коли ми сполучимо дротом два провідники заряжені до ріжних потенціялів?

-Подібно до того, як при сполученні двох посудин, в які налито плин до ріжних висот, цей плин буде перетікати від тої посудини, де висота і тиск плину більші, туди, де тиск його менший, і це буде доти, поки рівні в одній і в другій посудині не будуть однакові, -так і в разі сполучення дротом двох провідників, заряжених до ріжних електричних рівнів, потенціял одного провідника буде зменшуватися, а другого збільшуватися, поки потенціяли їх не зрівняються. Явище відбувається так, як ніби то електричність перетікала від того провідника, де її електр. рівень вищий, до того, де він нижчий. Таким чином в цьому разі виникне явище зрівнювання електричних рівнів (Рис 72)



220.-Яку має назву це явище в дроті, що сполучає два провідники наелектризовані до ріжних електричних рівнів?

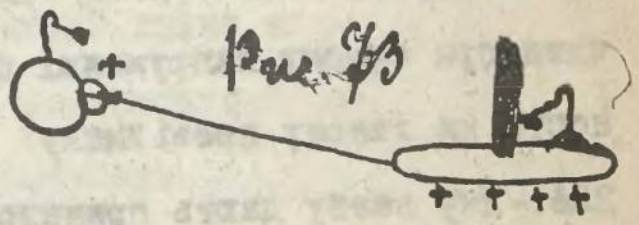
-Це явище, яке можна порівняти з течією води, носить назву електричного струміня (Рис 72)

221.-В якому разі може повстати електричний струмінь?

-Електричний струмінь може бути тільки тоді, коли є ріжниця електричних рівнів або електричного напруження між двома сполученими провідником наелектризованими тілами.

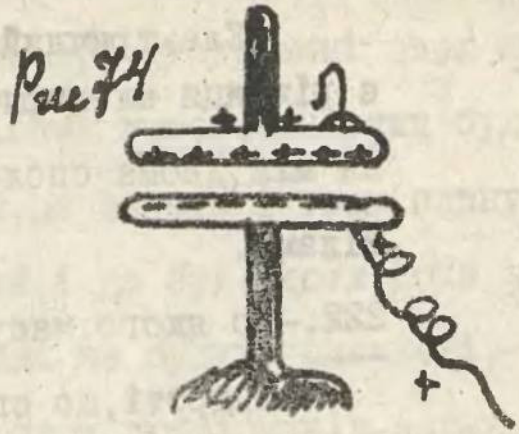
222.-До якого часу буде явище електричного струміня в дроті, що сполучає кондуктор електричної машини який ми можемо заряжати тільки до напруження одної висоти, і ізольований провідник в вигляді плитки колової форми?

-До того моменту буде це явище і буде електричність накопичуватися на цьому крузі, поки потенціял його не зрівняється з потенціялом кондуктора машини. Тоді струмінь електричний припиниться, і цей провідник не зможе більше одержати електричности від даної електричної машини (Рис 73)



223.- Яка буде зміна, коли ми наблизимо до металічної плитки А, заряженої до одного електричного рівня з кондуктором машини, другу таку саму плитку В, при чому повітря між ними буде відогравати ролю ізолятора?

-Через індукцію на наближеній плитці Б виникнуть два заряди, з яких додавна електричність піде до землі, а відємна /ріжноіменна/ скупчиться на поверхні, близькій до зарядженої плитки А. В свою чергу цей відємний заряд наближеної плитки В притягне до себе і ніби зв'яже значну кількість електричности плитки А, через що ця звязана електричність не може бути чинною. Тому величина напруження електричного на плитці А значно зменшиться, і на неї з електричної машини знов може переходити електричність. Таким чином присутність другого провідника /плитки/ дає змогу накопичити при одному напруженні більшу кількість електричности на даному провіднику



224.-Яку назву дають приладові, що складається з двох металевих плиток, розділених ізолятором, і дає змогу накопичувати більший електричний заряд?

-Конденсатор.

225 -Що можна вжити, як ізолятор для конденсатора, замість повітря?

Скло, ебоніт, парафінований папір, слюду та ин.

226.-Яку будову і вигляд мають конденсатори, що вони

користуються в житті?

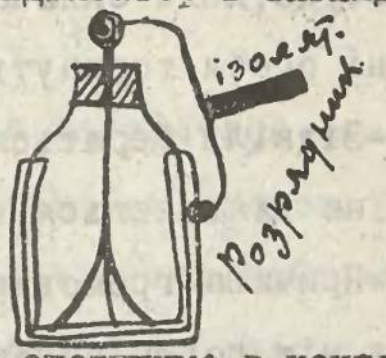
-Бувають конденсатори ріжних конструкцій. В одній конденсатор має вигляд пляшки з зовнішньою і внутрішньою метальовими обкладинками, які відповідають двом метальовим плиткам в нашому експерименті; через шийку пляшки до самого дна проходить метальовий стрижень, який і сполучається з внутрішньою обкладинкою пляшки, а зверху має кульку (рис 75).

Конденсатор другої системи складається з двох смужок метальової фольги, перекладених парафінованим папером і зігнених кілька разів, чому весь конденсатор має вигляд плитки. Одна з метальових смужок відограє ролю внутрішньої обкладинки, друга -зовнішньої. Коли заряжати од якого-будь джерела електричности одну з обкладинок, то через взаємний вплив внутрішньої і зовнішньої обкладинок в конденсатори накопичується значна кількість електричности.

227 -Яку особливу назву має конденсатор в вигляді пляшки?

-Такий конденсатор має назву "Лейденської пляшки".

Рис 75



228.-Яке виникне явище, коли ми сполучимо в конденсаторі /Лейденській пляшці/ внутрішню обкладин-

ку з зовнішньою?

-Два протилежних електричних заряди обкладинок, що мають ріжного роду потенціяли, сполучаться між собою. Це виявиться в тому, що між розрядником і кулькою Лейденської пляшки проскочить іскра і буде чутно більший або менший згук в залежности від сили заряду. Очевидно при цьому сполучені повітря і відірвані частинки металу так розжарюються, що світять, а повітря приходить в рух, і шириться згук. В наслідок зазначеного явища Лейденська пляшка буде розряженою.

229.-Який буде наслідок, коли Лейденська пляшка буде розряжаеться через наше тіло?

-Коли одною рукою візьмемо за зовнішню обкладинку Лейденської пляшки, а другою торкнемося кульки її, то навіть при невеликому заряді пляшки, відчуємо біль в пальці і струс в мязах усього тіла: а великий заряд пляшки може бути небезпечним. Те ж саме буде, коли складем ланцюг з кількох людей і крайні особи торкнуться відповідних обкладинок.

230.-Відкіля береться громовиця і в чому зовнішне виявляється вона.

-Причина громовиці полягає в тому, що земля і хмари між собою бувають заряженими неодноіменною електричністю до великого ступня електричного на-

пруження. Коли, перебо-
рюючи опір повітря, ці
заряди сполучаються, то
повстає велика іск-
ра (подібно, як при роз-
ряді Лейденської пляш-
ки), що звуть блискав-
кою, і чути грім, неб-то гуркіт через відбиття згу-
ку від хмар, гір і предметів (Рис 76).

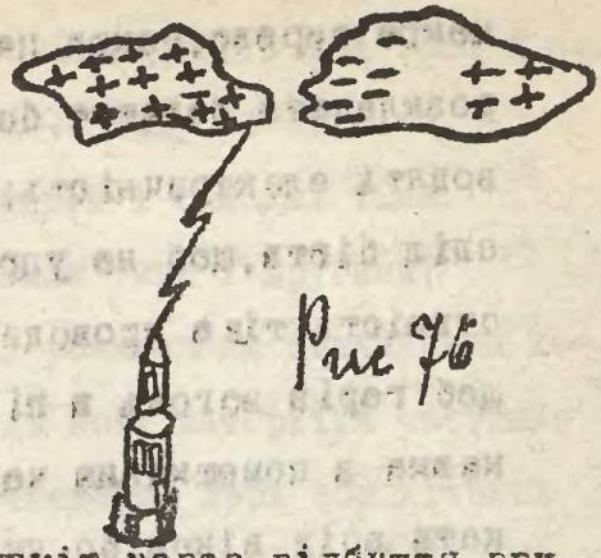


Рис 76

231.-Як чинить блискавка, коли електричність при
розряді проходить через предмети на землі?

-Наслідкі її чину часто бувають шкідливими. Блискавка з великою силою розбиває і шматує погані провідники, розжарює, палить і розтоплює добрі провідники, запалює тіла, що легко займаються, людей і взагалі живі тварини оголомшує чи відбірає в них спосібність рухатися або й зовсім забиває.

232.-Як охоронити себе в дорозі або дома від блискавки підчас громовиці?

-Для цього необхідно: 1) не залишатися самому серед поля і не пробувати в такій місцевості, де можна на великій просторині опинитися найвищим предметом, 2) не слід наближуватися до високих предметів, що можуть добре проводити електричність, як

мокре дерево,мокра цегла і др.3)Не слід тому розкладати багаття,бо сажа і дим дуже добре проводять електричність;4) з тої самої причини не слід бігти,щоб не упріти,бо пара побільшує властивість тіла проводити електричність;5)не слід, щоб горів вогонь в печі,бо може вдертись блискавка в помешкання через димарь; 6)не слід замикати всіх вікон,бо як вдереться блискавка до помешкання,то від диму можна задушитися;7)теж не слід розчиняти вікна з обох боків,щоб не було протягу,який може бути причиною того,що блискавка вдереться до хати.

233.-Як охороняють будинки і високі предмети від блискавки?

-Для цього вживають так зв.громовводів,які є винаходом Американця Веньяміна Франкліна ще за 170 років перед цим часом.

234.-З чого складається громовід і в чому полягає його чин?

-Громовід складається:I)з досить високої тички од 2 до 5 метрів висоти,загостреної зверху і навіть позолоченої,щоб її не їла іржа,яку, ізолювавши,ставлять на даху,або на найвищій точці того предмету,що хотять його забезпечити від

235.-На які дві групи ми можемо поділити всі тіла в природі з боку внутрішнього складу матерії.

-На прості тіла або елементи і складні тіла.

236.-В чому полягає ріжниця між тими і другими?

-Елементи не можуть бути розкладені звичайними хемичними способами на які будь нові матерії.А частинки складних тіл складаються з частинок двох або кількох простих тіл-елементів.

237.-Як ми уявляємо собі будову матерії і яка ріжниця між молекулами і атомами?

-Найменша частинка складного тіла,до якої в уяві своїй ми можемо дійти,поділяючи тіло на все менші і менші долі,носить назву молекули.Коли розділити молекулу даної матерії,то вже не буде тої самої матерії,а ми одержимо нові матерії,кожна зі своїми особливими властивостями.наприклад,коли нагріти добре /розпекти/ шматок вапняку /крейди,мрамору/,то з нього вийде двокис вуглеця, або вуглевий газ,і залишиться негашене вапно.

Найменша частинка простого тіла або елемента носить назву атома,що значить - неподільний.Атома ніякими звичайними способами не можна поділити на нові частинки.З атомів ріжних елементів і складаються молекули складних тіл.Так,коли-б ми розділили молекулу двокиси вуглеця,то

одержали-б один атом вуглеця /чорне тіло,що залишаєть-ся при неповному згоранні дерева/ і два атоми кисня,то-го газу,що в пятій долі входить до складу повітря і під-тримує життя живих істот.При розділі молекули негашено-го вапна ми-б одержали один атом металя вапа жовтувато-го кольору,якого в природі в вільному стані не можна побачити,а тільки в сполученні з другими елементами,і один атом того-ж кисня.Наколи-ж розкладем молекулу во-ди,то одержимо з неї два атоми газа водня,що його бага-то входить до світляного газу,і один атом кисня.

238.-Як покорочено визначати склад молекул складних ма-терій?

-Замість того,щоб називати повностю елементи,най-спосібнішим є зазначати початковими літерами назви тих елементів,що входять до складу молекули даної складної матерії,і при них ставити цифри,які повинні визначити, скільки атомів даного елементу входить до складу моле-кули цієї матерії.При цьому для визначення прийнято ко-ристуватися з латинських назв елементів.Так, для визна-чення двокиси вуглеця замісць -Вуглець і 2 Кисня або ВК2 /один зовсім не пишуть/ пишуть CO_2 ,де С - початкова літера латинської назви Carbonium -вуглець/ визна-чає атом вуглеця,а O_2 /початкова літера лат.назви Oxy-genium- кисень/ - два атоми кисня.Для молекули негашеного

гашна замісць - вап і кисень, або ВпК, пишуть CaO, де Ca /початкові літери від латинської назви Calcium - вап/ визначає один атом вапа. Для молекули води замісць -Водень$_2$ кисень, або B_2K матимем H_2O, де H_2 /початкова літера від лат. назви Hydrogenium -водень/ визначає два атоми водня.

239.-Які найбільше відомі і розповсюджені елементи, що мають для нас більше значіння?

Поч. літ.
лат. назв
для визначення

Не-металі — Гази

1/ H - водень, що входить до складу води.

2/ O - кисень, що входить теж до складу води і повітря /прибл. 1/5 доля/.

3/ N - азот; входить до складу повітря в кількости прибл. 4/5 долі його.

4/ Cl - хльор; входить до складу нашої кухенної соли.

5/ C - вуглець; входить до складу дерева і живої матерії.

Метали — Тверді тіла

6/ S - Сірка; фарбує жовток в яйці в жовтий кольор, а в гнилих яйцях вона творить з воднем дуже отруйний і дуже смердючий газ - сірководень; сірку находять в вільному стані в більности в формі кришталів коло огневих гір.

7/ K - калія або потас; входить до складу поташу і потасової салітри.

8/ Na - натр або сод; входить (разом з газом хльором) до складу кухенної соли, а також содової салітри.

9/ Ca - вап; входить до складу вапняків і вапна.

10/ In - ціна; вживають для лютування і полуди.

11/ Zn - цинк; додають до заліза, щоб не їла його іржа

12/ Pb - олово; вживають для пльомб і друкарського шрифту.

13/ Fe - залізо; листами з нього покривають дахи; виробляють бляхи, цвяхи; додавши до нього в плинно-розжареному стані вуглиця, виробляють столярські, слюсарські, медичні і инші струменти та вживають для господарських машин, при чому гартуванням перетворюють його в тверду крицю.

14/ Cu - мідь; виробляють з неї казани. В природі инколи находять її і в вільному стані. Має червоного відтінку кольор, стоп її з цинком дає мосяж, що вживали колись на гармати, а тепер - для самоварів, ступок та ин.

15/ Ag - срібло; вживають для ріжних дорогих річей

Al - r - m - a - n - i - r
Pb - e - r - D - i - m - i - n - a

16/ Au - золото; вживається для того самого, що й срібло; для виробу дорогих річей і грошей.

17/ Pt - плятина. Дуже цінний металь, бо не вміняється на повітрі і виносить дуже високу температуру (2100°), не перетворюючися в плин.

18/ Ag - живе срібло; вживають для виготовлення барометрів і термометрів.

240.-Як звуть той хід явища зміни тіл, в наслідок якого ми одержуємо цілком нові матерії?

-Цей хід явища зміни тіл з одержанням нових матерій носить назву хемичної реакції.

241.-Яку назву ми можемо дати тій реакції, що мала місце при міцному нагріванні вапняку?

-Ми повинні дати їй назву реакції розподілу, бо ми з одної матерії одержали дві нових, кожна зі своїми їй належними властивостями, при чому кожна молекула даної матерії вапняку розділилась на дві частини, що можна визначити взором в такий спосіб:

молекула вапняку	негашене вапно	двокис вуглеця

$$CaCO_3 = CaO + CO_2$$

242.-Що буде, коли ми будемо поливати водою нега-

шене вапно; яке ми одержали від розжарювання звичайного вапняку і яке має вигляд сірого каміня, до того часу, поки це вапно не перестане вбірати в себе воду?

- Вапно буде нагріватися, жадібно вбіраючи в себе воду, з неї буде йти пара і нарешті вапняний камінь потріскається, розсиплеться в порохно і буде уявляти з себе гашене[x)] вапно, або попільнуху, нову матерію, що має відмінний склад і властивости.

243.-Яку назву можна дати цій реакції?

-Її можна назвати реакцією сполуки, бо кожна молекула вапна сполучилася з молекулою води і дала молекулу попільнухи в такий спосіб:

нерозпущене вапно — вода — попільнуха чи розпущене вапно

$$CaO + H_2O = CaO_2H_2 \text{ або } Ca(OH)_2$$

244.-Що ми одержимо, коли до попільнухи в посудину будемо приливати воду?

-Ми одержимо вапнове тісто, що вживають, змішавши його з піском, при будівлях, а далі, підливаючи води, будемо мати вапнове молоко. Коли прицідимо (або, як кажуть, профільтруємо) його через бібулку, то будемо мати прозору вапнову воду.

245.-Яке явище повстане, коли ми будемо в вапнову

x) розпущене

воду впускати пухирками газ - двокис вуглеця, добуваючи його в колбі через поливання крейди яким-будь квасом, і в чому полягатиме причина цього явища?

-Вапьова вода тоді закаламутиться, бо вапно, що є розчиненим в воді в складі розпущеного вапна, сполучиться з двокисом вуглеця і дасть вапняк, який дуже зле розчиняється в звичайній воді; молекула води, що входила до складу молекули розпущеного вапна, зійде з неї і стане свобідною.

246.-Як назвати і як визначити цю реакцію?

-Цій реакції, як і подібним, дають назву реакції заміщення, бо в молекулу розпущеного вапна замісць молекули води стала молекула двокису вуглеця, замістивши таким чином цю молекулу води. Це відбулося в такий спосіб:

розпущене вапно x)	двокис вуглеця	вапняк	вода

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$$

247.-Яку ще реакцію можна взяти, як приклад реакції заміщення?

-Можна використати для цього реакцію, яка

---

x) $(OH)_2$ пишуть замісць OH_2

повстає від чину на воду металя натра або соца; в цій реакції металь заміщує в молекулі води один атом водня. Цей експеримент переводимо в такий спосіб:

Візьмемо невеликий шматочок цього металю натра (сода), загорнемо його в мідну сітку, загнувши її з одного боку. Далі, держучи за другий кінець, зануримо в воду. Вода почне шипіти, і будуть виходити з неї пухирці. Це буде газ водень, якого з води витиснить сод в такий спосіб:

вода сод содовий луг водень

$H_2O + Na = NaOH + H$ x)

248.-Як використати цю реакцію, щоб визначити властивости водня, і які ці властивости?

-Зберем водень в пробірку, наливши в неї до верху води і перекинувши над пухирьками. Коли набереться повна, витягнем в перевернену положенні і всунемо всередину запалену скалку. Скалка згасне, але водень почне горіти бліцим полумям, вигоряючи все вище і вище і даючи, як наслідок горіння воду в такий спосіб: $H_2 + O = H_2O$, цеб-то два атоми водня сполучаються з одним ато-

---

x) В дійсности: $2H_2O + 2Na = 2NaOH + H_2$

мом кисня і дають одну молекулу води /реакція сполучення водня з киснем/. Коли в пробірку з воднем попаде трохи повітря, то водень з киснем повітря сполучиться зразу з міцним вибухом. Змішок водня /2 частини/ з киснем /I частина/ носить назву громовинного змішку і є дуже небезпечним. Цей змішок часто твориться в вугляних копальнях і справляє там багато шкоди, коли його випадково запалять. Ми бачили таким чином, що водень сам горить, але горіння не підтримує.x)

Крім того водень легче повітря /в I4,5 разів/, бо піднімається догори, протилежно двокису вуглеця, що ми його могли переливати; водень ми примушені переховувати в перекинутій шкляночці, бо інакше він зразу втіче.

249.-Що уявляє з себе нерозпущене вапно /CaO/?

-Очевидно, як показує взір, нерозпущене вапно є наслідком реакції сполуки вапа і кисеня, цеб-то

0| $Ca + O = CaO$.

250.-Яку назву носять реакції сполуки ріжних елементів з киснем?

-Взагалі носять назву окиснення. Наколи-ж при цьому зразу вилучається багато тепла і виникає полумя, то це явище звуть горінням.

251.-Що ми одержуємо, коли будемо палити вугіль або скалку в кисені?

x) Скалка в йому гасне.

-Кисень буде сполучатися з вуглецем і дасть при неповному сполученні, коли один атом вуглеця сполучається з одним атомом кисеня, чадний газ.

1 $C + O = CO$ /чадний газ/

При повному сполученні атом вуглеця сполучається з двома атомами кисеня і буде двокис вуглеця:

2 $C + O = CO_2$ /двокис вуглеця/

Коли в шклянку, де горів вуглець або скалка, наллєм трохи вапнової води, то побачимо, що вона замутиться. Це значить, що там повстав газ двокис вуглеця, який, сполучаючись з вапном, дає вапняк. При горінні скалки повстає також і вода, бо коли над скалкою при горінні її держати холодну перевернену шклянку, то на стінках її насядуть крапельки води. Очевидно до складу скалки входить водень, що з кисенем дає воду.

252.-Яку загальну назву мають матерії, що повстають від сполуки ріжних елементів з кисенем?

-Вони мають назву окисів.

253.-На які групи можна поділити всі окиси?

-На лугові, що повстають од сполуки металів з кисенем і квасові - од сполуки не-металів з ним. Між луговими і квасовими окисами стоїть одиноко окис, який не є ні луговим, ні квасовим і який повстає від сполуки водня з кисенем. Це є відома нам вода, що повстає в такий

спосіб:

3| $H_2 + O = H_2O$ /вода/. Насідає вона на стінках перекиненої шклянки над полумям газу (водня або світляного).

254.-Чому цим групам дають такі назви - квасових і лугових?

-Тому, що перші в сполуці з водою дають кваси, а другі дають з нею луги.

255.-Як можна легко і без помилки відріжнити квас від лугу навіть в рідких розчинах?

-Вжити лякмусового паперу. Це звичайний папір, просякнений рослинною фарбою, яка червоніє від квасу, а від лугу - синіє.

256.- З яких квасових окисів повстають найважніші кваси і який склад їх?

-I/ Сірковий квас.

Окис від горіння сірки. Сірковий газ вода Сірковий квас

4| $SO_2 + H_2O = H_2SO_3$ Синій лякмусовий папір червоніє

2/Добіраючи один атом кисеня, віддає сірчаний квас.

Сірковий квас

5| $H_2SO_3 + O = H_2SO_4$ /сірч. квас/ Синій лякмусовий папір червоніє.

3/ Азотовий квас

HNO_3 — синій лякмусовий папір червоніє.

4/ Соляний квас

водень хльор

6| $H + Cl = HCl$ /соляний квас/ газ.

257.-З яких лугових окисів повстають найважніші луги і який склад їх?

Лугові окисл. Луги. Лакмусовий папір синіє

натрон, окис соду вода

7| $Na_2O + H_2O = 2NaOH$ Содовий луг

Окис потаса вода

8| $K_2O + H_2O = 2KOH$ /Потасовий луг/

258.-Що буде, коли в розбавлений сірчаний квас занурямо патичок цинку?

-Цинк буде чинити на квас сірчаний в той спосіб, що атоми його будуть в молекули квасу ставати на місце водня, а останній пухирками виходитиме з плину. Цеб-то буде такого вигляду реакція заміщення:

9| $H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$

Сірчан. квас. Цінков. купервас.

Матерія, що одержимо її від заміщення цинком водня в сірчаному квасі, носить назву - цинкова сіль сірчаного квасу, або цинковий купервасер.

259.-Що ми звем взагалі сіллю?

-В хемії сіллю звуть квас, в якому водень заміщено яким будь металем. Наприклад:

10| $CuSO_4$ одержано з H_2SO_4 через заміщення водня /H_2/ міддю /Cu/. Назва її: мідна сіль сірчаного квасу або синій камінь.

11| $NaCl$ -получено з HCl /солян. квасу/ через заміщення

водня /Н/ содом /Na/. Назва її: Натрова сіль соляного квасу або кухенна сіль.

260.-Яке явище буде мати місце, коли ми зануримо в посудину з розбавленим сірчаним квасом /10% H_2SO_4/ дві плитки на де-якій віддалі між собою: одну мідну, а другу цинкову, один раз звичайну, а другий амальгамовану, цеб-то покриту тонким шаром живого срібла, яке пристає до цинку?

-Коли цинкова плитка не буде амальгамованою, то між нею і сірчаним квасом повстає відома реакція заміщення, при чому пухирки водня будуть збіратися на поверхні цинку і підніматися вздовж неї догори /рис.77/. Плитка мідна буде чистою /без пухирків/. Реакція:

12/ $H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$

Коли-ж цинкова плитка буде амальгамованою, то хемічної реакції не буде помітно; обидві плитки будуть мати чисті /без пухирків/ поверхні /рис.78/

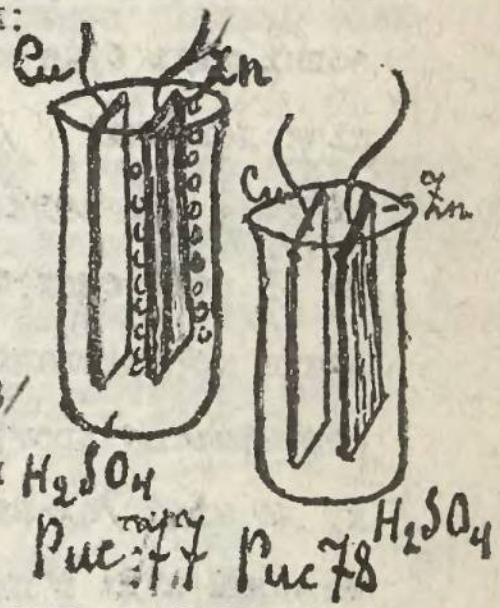


Рис.77 Рис.78

261.-Яке явище ми будемо спостерігати коли в першому і в другому разі сполучимо кінці плиток, що виступають над плином, дротинкою?

-Ми побачимо, що пухирки водня скупчуються на мідній плитці і трохи їх буде і на цинку, коли плитка цин-

Мідь тут в хемічну реакцію тут не вступає

кова не є амальгамованою /рис.79/ Разом з тим цінк буде випірати з сірчаного квасу водень і творити цинкову сіль сірчаного квасу, а цінкова пластка буде все зменшуватися.

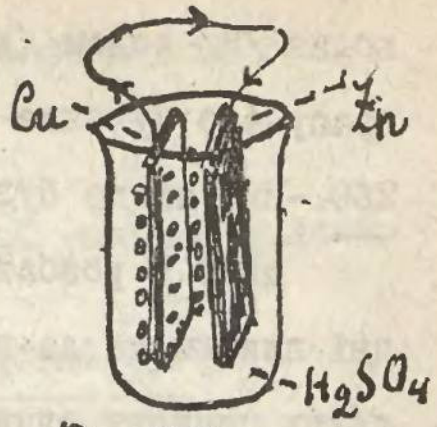


Рис 79

262.-Як можна пояснити те явище, що пухирки водня опиняються на міді, коли сама реакція заміщення відбувається коло поверхні цинку?

-При зануренні пласток, між цинком і міддю повстає ріжниця електричних рівнів: коло поверхні цинку в розчині потенціял буде вищий, а коло міді - нижчий. Навпаки, назовні мідь буде мати вище електричне напруження /потенціял додавний /, а цинк - нижче /потенціял відємний -/. Вони є однаковими з абсолютної величини, але ріжного роду. В разі сполучення зовнішніх кінців пласток, виникає явище порівнювання електричних рівнів або електричний струмінь: по дроту від міді до цинку, а в плині - від цинку до міді /од вищого потенціялу до нижчого/. Сполучаючи назовні мідь і цинк, ми, як кажуть, замикаємо електричне коло. Можна припустити, що при цьому явищі електричного струміня атоми водня переносяться від цинку до міді, де і збіраються в пухирки.

263.-Яку можна зазначити причину того, що потенціяли

/електр. рівні/ не зразу приходять до зрівнання, а що електричний струмінь тягнеться довший час?

-Очевидно існує причина, яка весь час підтримує ріжницю електричних рівнів. Ця причина носить назву електромоторної сили.

264.-Де джерело цієї сили?

-В хемічній енергії, яка перетворюється в даному приладі в електричну.

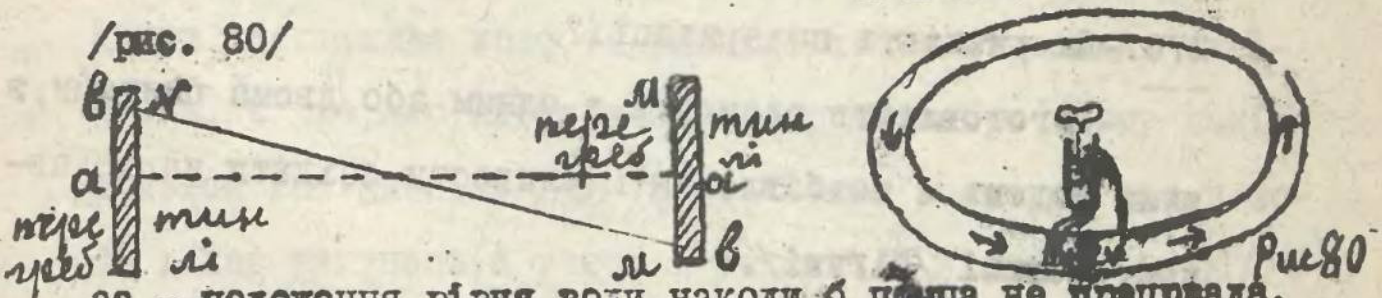
265.-Яку назву має виготовлений нами прилад з міді, цинку і розчину сірчаного квасу.

-Мідно-цинкової пари або елемента.

266.-З чим можна порівняти електро-моторну силу, що чинить в елементі і весь час підтримує ріжницю електричних рівнів?

-З помпою, яка перепомповуючи воду з одного боку греблі, що переділяє колову замкнену канаву з водою на другий бік, буде підтримувати ріжницю водяних рівнів, а разом і течію води. Вона буде таким чином відогравати ролю водомоторної сили.*)

/рис. 80/



аа - положення рівня води, наколи б помпа не працювала.

вв - положення поверхні води в разі праці помпи; між N і M /одним і другим боком/ існує ріжниця водяних

*) або водорушної сили

рівнів /рис.81/, величина якої залежить від скорости, з якою помпа переливає воду, теб-то від сили помпи.

267.-Від чого залежить величина ріжниці електричних рівнів /потенціялів/ між бігунами елемента?

-Від величини електромоторної сили, анальогично водомоторній силі.

268.-Що впливає на величину електромоторної сили в елементі?

-Величина її не залежить ні від форми, ні від величини елемента, а тільки від матеріялів, які взяті для нього. Напр., ця сила буде більша, коли розчин буде квасу міцнішим.

269.- Чому в практиці не вживають мідно-цинкової пари?

-Бо дуже скоро після того, як почався електр. струмінь, повстає явище поляризації, яке полягає в тому, що на поверхні міді насідають в такій великій кількости пухирки водня, через що струмінь значно слабне, або й зовсім припиняється. В такому разі кажуть, що елемент є поляризованим.

270.-Як уникають поляризації?

-Виготовляють елементи з одним або двома плинами, в яких водень є позбавленим можливости осідати на додавкому полюсі /бігуні/.

271.-Як збудовано елемент Леклянше /звонковий/ і наскільки він є забезпечений від поляризації?

-В шкляну посудину вставляють плитку з вугілля

Рис 83

Рис 84

Рис 82

так званого коксу, до якої з двох боків приставлені дві плитки, що їх спресовано зі змішку вугілля і перекису металя марганця /MnO_2/ /рис.82 і 83/, або прямо вставляють вугляну плитку в полотняну торбинку, обсипають навкруги зазначеним змішком і обвязують мотузком /рис.84/ /додавний бігун/. Рядом з цим вугіллям становлять патичок з амальгамованого цинку /відємний бігун/, відокремлюючи його часто прокладкою з ізолятора /гума або фарфор/. В посудину наливають розчину /насиченого/ сальміяку /розчин мусить бути чистий, прозорий/ - NH_4Cl. Коли бігуни не сполучені, то ніякого чину не буде, і елемент не страчує своєї сили. Коли замкнути електричне коло, то виникне хемична реакція заміщення, як джерело електричного струміня. При цьому виділюється газ амоніяк /NH_3/, що легко розчиняється в воді і дає жигунець, а також і водень /H_2/, який мусить (14) осідати на вугіллі. Подорозі зустрічає він перекис марганця /MnO_2/, який легко віддає половину кисеня водневі (15),

а цей, сполучившися з киснем, дає воду /$H_2 + O = H_2O$/. Таким чином поверхня вугілля залишається незмінною, вільною від пухирків газу. Цей елемент може працювати тільки з перервами, щоб він міг відпочивати /вживають головним чином для звонків/, бо коли довго працювати (нім), то водень не встигає сполучатися з киснем, насідає на поверхню вугілля, і елемент поляризується /струмінь значно слабне/. 13

сальоміяк цинк

19| I/ $2NH_4Cl + Zn = ZnCl_2$ /хльоровий цинк/ +

+ $2NH_3$ /амоніяк/ + H_2 /водень/

водень перек.марг. вода Окис марганця

19| 2/ $H_2 + MnO_2 = H_2O + MnO$

272.-Чим визначаються т.зв. сухі елементи?

-Їх неправильно звуть сухими. Ліпше їх звати вогкими. Вони мають той самий склад, що й елемент Лекляншe, тільки цинк і вугіль обсипають тирсою, якої насипають майже до верху і заливають зверху шаром смоли, вставивши рурочку для наливання розчину сальоміяку. Тирса вбірає в себе розчин і тому цей елемент не тільки можна безпечно переносити, а й нахиляти. Посудину часто для того вживають з кардону або прямо з цинку, який тоді і буде відогравати ролю відємного бігуна.

273.-Яка будова елемента Даніеля x) і яким способом його забезпечено від поляризації?

-Цей елемент складається з двох посудин /менша-з по-

x) з двома плинами

руватої глини, яку вставляють в більшу шкляну/, двох вальців без дна /мідяного і цинкового/ і двох плинів - розчинів: сірчаного квасу / H_2SO_4 / і синього каміня / $CuSO_4$ / В глиняну посудину наливають розчин синього каміня / $CuSO_4$ / і вставляють туди мідяний валець /додавний полюс/, в більшу - наливають розчин сірчаного квасу і вставляють валець з цинку /амальгамований/ - відємний бігун. Коли сполучити мідь з цинком, то цинк буде випірати водень з сірчаного квасу / $H_2SO_4 + Zn = ZnSO_4 + H_2$ /. Цей водень на шляху до міді зустрічає розчин синього каміня і в свою чергу випірає з молекул його мідь, яка і осідатиме на міді /рис.85/ 16

17/ $H_2 + CuSO_4 = H_2SO_4 + Cu$

Таким чином поверхня міді залишається незмінною, бо пухирки газу водня до неї не доходять.

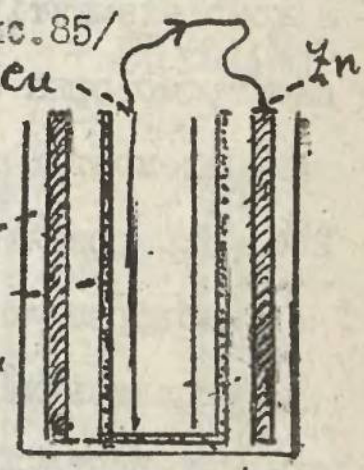


Рис. 85

274.-Якими способами можна сполучити елементи в батареї?

-I/ Послідовним сполученням, цеб-то сполучаючи додавний полюс одного з відємним другого /рис.86/

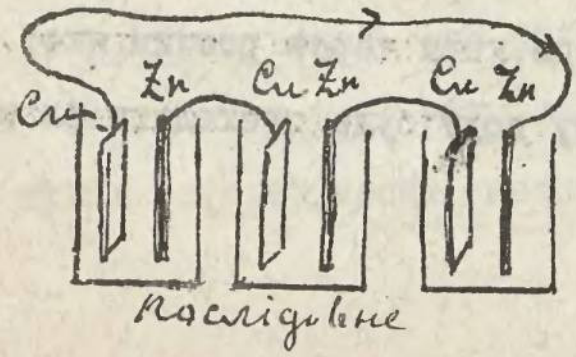


Рис. 86

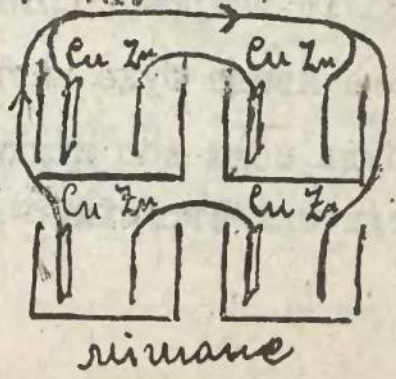


Рис. 88

2/Рівнрбіжним сполученням, сполучаючи докупи окремо додавні полюси і окремо відємні /рис.87/ *і —*

3/ Мішаним сполученням /рис.88/

275.-Чим відріжняється перший і другий спосіб з боку електромоторної сили?

-В разі послідовного сполучення електромоторна сила батареї буде в стільки разів більша, ніж в одному елементі, скільки сполучено елементів. При рівнобіжному способі сполучення електромоторна сила батареї буде така сама, як і в одному елементі.

276.-Яка принята одиниця для виміру величини електромоторної сили?

-Вольт, який приблизно рівняється електромоторній силі елемента Даніеля.

277.-Яким приладом міряють величину електромоторної сили, або, як кажуть, вольтаж?

-Вольт метром, поділки на ньому визначають вольти.

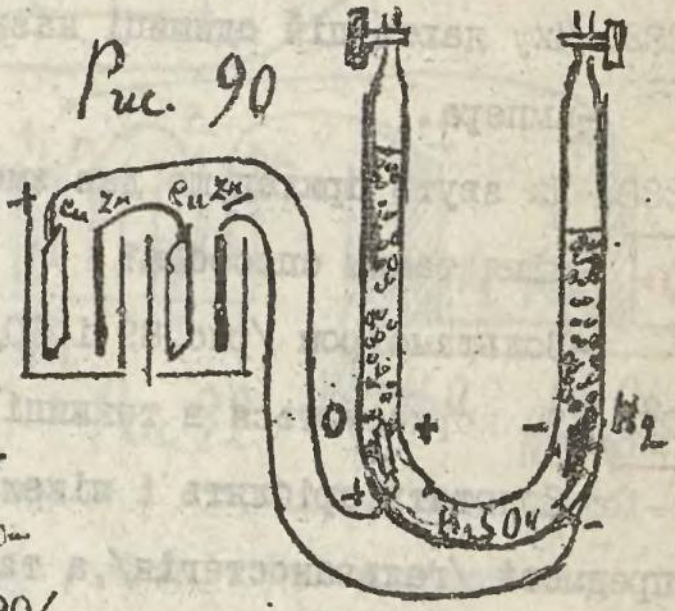
278.-Яке явище буде мати місце, коли через розчин якої будь соли або підкислену воду буде проходити електричний струмінь?

-Струмінь буде відділювати метал від окислу і розподіляти молекули води на водень і кисень. При цьому метал і водень будуть осідати на відємному бігуні, а решта-на додавному. Так, коли візьмемо розчин синього каміня, то мідь буде осідати на відємному /рис.89/ полюсі. Окисел сірки, що повинен осісти на додавному полюсі, буде чинити на воду, відбіратиме від неї водень і буде творити з ним сірчаний квас. Кисень, звільнившись, буде пухирками підноситися догори /рис.89/

18| $CuSO_4 = Cu + SO_4$

19| $SO_4 + H_2O = H_2SO_4$ /сірч.квас/ + O (кисень)

Те саме явище буде відбуватися при пробіганні струміня через підкислену воду, тільки на відємному бігуні замість того, щоб сідала на полюс мідь, будуть збіратися і підноситися догори пухирки водня./рис.90/



Закурені в плин кінцівки дротинок, що йдуть від бігунів батареї, носять назву електродів /рис.89 і 90/

279.-Яку назву дають цьому явищу?

-Електролізи.

280.-Від чого залежить кількість відкладеної на електродах міді і газів?

-Від кількости електричности,що пройшла через шлин, а не залежить від часу і від кількости електричности,що проходить через провідник в одиницю часу,цеб-то від сили електричного струміня.

281.-Силу якого струміня вважають за одиницю?

-За одиницю сили електричного струміня вважають силу такого постійного струміня,який в одну мінуту відкладає на електродах 10,44 x) кб.цм. газів/або 19,68 мгр. міді/.

282.-Яку дають цій одиниці назву?

-Ампера.

283.-Як звуть прилад,що дає змогу визначити силу струміня таким способом?

-Вольтаметром /рис.89 і 90/

284.-Як користуються в техниці з явища електролізи?

-Золотять,сріблять і нікелюють ріжні метальові предмети /гальваностегія/,а також заряжають т.зв.акумулятори.

285.-З чого складається акумулятор і для чого служить?

x) При нормальному тиску 760 mm

-В посудину, що має вигляд скриньки, вставляють ряд плиток з олова /Pb/, при чому всі паристі плитки сполучені між собою, дають один полюс /напр. відємний/, а непаристі - другий /додавний/. В насічки або решітівку /заглибини/, зроблені в плитках, запресовують т. зв. манівку, окис олова PbO. В посудину наливають розчину /20%/ сірчаного квасу /H_2SO_4/. Після заряжання акумулятор буде відогравати ролю батареї елементів. /рис. 91/

286.-В чому полягає заряжання акумулятора і що визначає ця його назва?

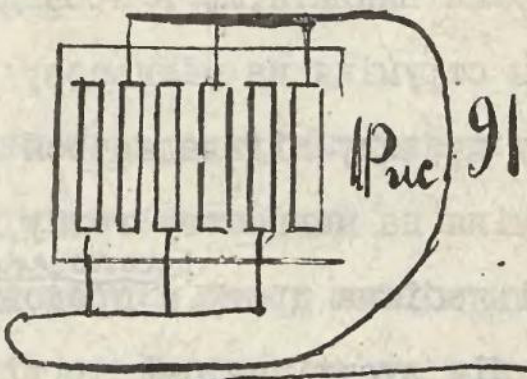


Рис 91

-Коли через акумулятор буде проходити електр. струмінь від нашої батареї, то на плитках акумулятора, що сполучені з відємним електродом батареї буде осідати водень /H_2/

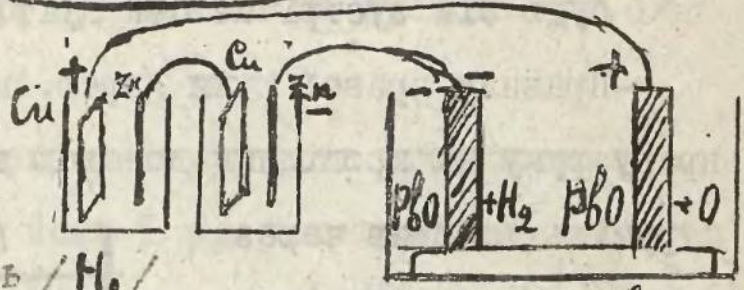


Рис 92

Манівка, Окис олова, Олово, вода
20| $PbO + H_2 = Pb + H_2O$

$Pb + H_2O$ PbO_2 перекис олова

а на протилежній групі - кисень /O/. Водень буде відбірати кисень від монівки, як кажуть, -буде розкислювати її (в 20)

а на другому електроді кисень буде сполучатися з монівкою, буде більш її окислювати і перетворювати в перекис

21| олова. $PbO + O = PbO_2$

Коли акумулятор заряжено до насичення, то водень вже не сполучається з кисенем, і пухирки його будуть підніматися догори. Розєднавши акумулятор з нашою батареєю і сполучивши полюси його, будемо мати електричний струмінь. Додавним буде той полюс, де плитка покрита перекисом олова /PbO_2/. Таким чином акумулятор, як показує і його назва, накопичує в собі електричну енергію в вигляді хемичної сполуки, яку пізніше і віддає в вигляді електричного струміня /рис. 92/. Цю чинність і визначає його назва.

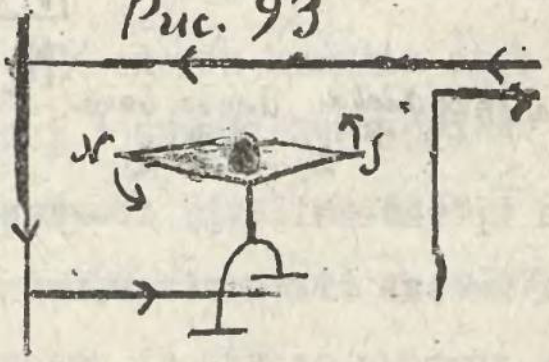
287.-Як можна виявити, що в провіднику йде струмінь?

-Чином струміня на магнесову голку.

288.-Якому правилу підкладається явище чину електр. струміня на магнесову голку, яка в спокійному стані рівнобіжна дроту, а продовження осі (коло якої вона може обертатися) в який будь бік зустрічає цей дріт?

-Правилу правої руки /прав. Ампера/. Коли покласти праву руку на провідник долонею до стрілки так, щоб ел. струмінь виходив через пальці, то північний кінець магнесової голки відхилиться в бік великого пальця /рис. 93/

Рис. 93



Це відхилення тим більше, чим більша сила електричного струміня.

289.-Як можна скористуватися з цієї властивости елек-
тричного струміня?

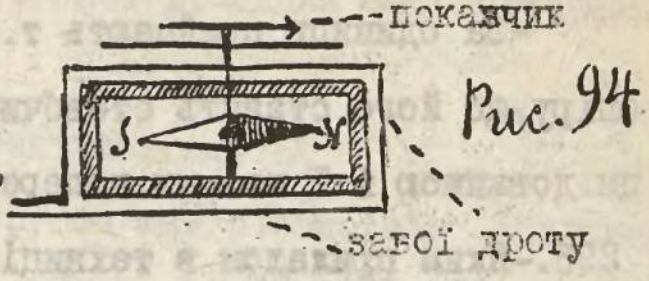


Рис. 94

-Можна виготовити - прилад, т. зв. гальваноскоп, який буде показувати, чи йде в провіднику ел. струмінь, чи ні та якого він напрямку /рис 94/

290.-Яку назву має прилад, що ним можна міряти силу ел. струміня?

-Гальванометра.

291.-Яка назва гальванометра, коли він визначає силу електричного струміня в амперах?

Такий гальванометр носить назву амперметра.

292.-Як впливають ріжні провідники на проходження ел. струміня?

-Вони більше або менше затруднюють проходження струміня, ставлять опір йому і тим зменшують його силу.

293.-Від чого залежить величина того опіру, який ставить провідник перебігу через нього елек. струміня?

-Опір тим більший, чим більша довжина дроту /або провідника/ і чим менший його поперечний перетин. Крім того залежить величина опіру і від матеріялу. З металів найменший опір ставлять срібло і мідь, залізо ставить в 6 раз більший опір, ніж мідь, тому мідь вживають

більше, ніж залізо, на ст'

294.-Якою одиницею міряють опір провідників?

-За одиницю приймають т.зв. ом, себ-то величину опіру, що його ставить стовбчик живого срібла в 106,3 цм. довжиною і I кв. мм. поперечного перетину.

295.-Яким приладом в техниці міряють опір в омах?

-Омметром.

296.-Від чого залежить сила електр. струміня, що його дає батарея?

-Струмінь буде мати тим більшу силу, чим більша електромоторна сила батареї, і тим меншу, чим більший в сумі опір зовнішньої частини електричного кола і внутрішньої /в самих елементах/.

297.-З якої властивости електр. струміня користуються, улаштовуючи електричне освітлення?

-Електр. струмінь нагріває провідник, який ставить значний опір перебігу струміня через нього. Це нагрівання тим більше, чим більший опір провідника. 10 ампер. ел. струміня, при 10 омах опіру вилучають 24 кальорії тепла за I секунду.

298.-Чому беруть для лямпочки тоненькі метальові або вугляні дротинки?

-Бо тоді більший буде опір, через те більше буде ви-

На шанобу вченого Ома.

лучатись тепла, і цього тепла вистачить, щоб нагріти невеличку кількість матерії, тонкої дротинки або волосинки, щоб вона ясно світила.

299.-Що уявляє з себе електромагнет?

-Залізний стрижень, кругом якого обмотано спірально ізольований дріт.

300.-З якої властивости струміня користуються при вживанні електромагнета?

-Електричний струмінь, пробігаючи по завоях дротяної спіралі, що навинена кругом залізної штабки, намагнечує її, при чому на одному кінці її буде північний бігун, а на другому - південний. Коли струмінь припинити, властивости магнетні в штабці зникають, коли вона з заліза, а коли з криці, то частина магнетизму залишається.

301.-Від чого залежить сила електромагнета?

-Від сили струміня, від кількости завоїв і від близости їх до штабки.

302.-Для яких особливо відомих приладів вживають електромагнет?

-Для звоника і телеграфного апарату.

303.- Яку ролю відограє електромагнет в звонику?

- Він розриває електричне коло, притягаючи до себе якір; разом з тим молоточок, насаджений на якір, ударяє

по звонику /рис. 95/

304.-Яку будову має цівка Румкорфа або т.зв.індукційна цівка?

-Вона складається з двох дротяних цівок і з залізного сердешника.

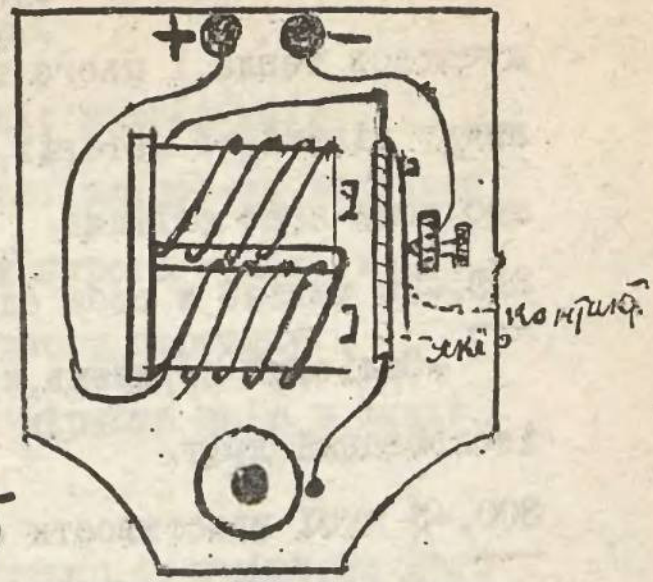


Рис 95

Зовнішня цівка уявляє з себе спіраль з тонкого дроту. В цю цівку вкладена спіраль з товстого дроту.

305.-На чому полягає чин її?

-Коли повстає або припиняється електричний струмінь в завоях внутрішньої дротяної цівки,то в завоях зовнішньої повстає електр.струмінь то одного /в першому разі/, то другого /в разі припинення струміня/ напрямку.Струмінь внутрішньої цівки звуть першорядним,а зовнішньої-другорядним.Другорядний струмінь буде тим більшої сили,чим скорше відбуваються перерви і міцніший першорядний струмінь.

306.-Яка ріжниця між першорядним і другорядним струмінем цієї цівки?

-Першорядний струмінь завжди більшої сили,але невеликого напруження і одного напряму.Від його впливу повстає другорядний струмінь меншої сили,але значно більшого напруження,який весь час міняє свій напрям.

307.-З чим можна порівняти один і другий струміні з боку їх властивостей?

-Першорядний струмінь подібний до річки,яка має багато води,невеликий спад,тече спокійно і може перевести значну роботу.Другорядний струмінь можна порівняти з водоспадом,що має небагато води,але падає з великої височини і тому легко переборює перепони,які зустрічає у своєму русі.

308.-Коли особливо важно вживати другорядний струмінь?

-Коли необхідно передати електричний струмінь по дроті на велику віддаль.Другорядний /змінний/ струмінь легко переборює опір і дуже мало його страчується при цьому.

309.-Яку назву мають прилади,що перетворюють струмінь великого напруження і малої сили в струмінь малого напруження і великої сили і навпаки?

-Їх звуть трансформаторами.

310.-Чому явище повстання другорядного струміня звуть не просто електричною,а електромагнетною індукцією?

-Тому що змінного напряму струмінь можна викликати в завоях цівки /спіралі/, хутко всовуючи в середину її магнет і виймаючи його відтіль. /рис.95а/

311.-В чому полягає чин магнето-електричної машини?

-В тому,що при хуткому наближенні злученого в кінцях дроту до бігуна магнета і віддалюванні його,в цьому дроті виникає струмінь то одного то другого /при віддалюванні/ напряму.

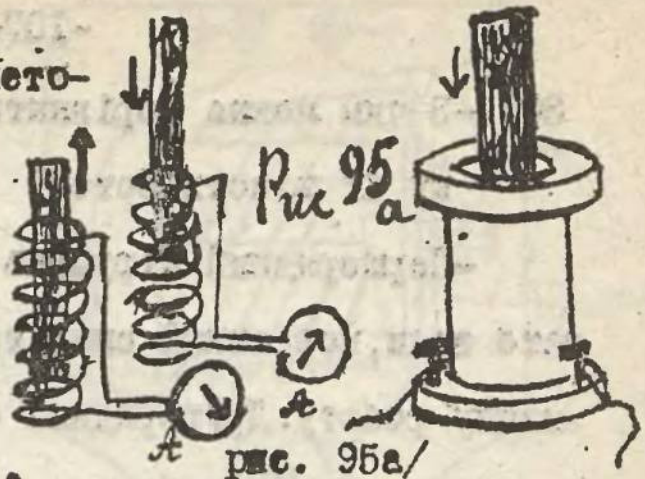


рис. 95а/

312.-З яких частин складається магнето-електрична машина і для чого вона служить?

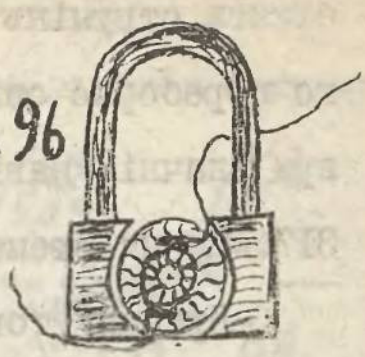
-Магнето-електрична машина дає змогу здобути електричний струмінь.Вона складається:1/з вігненого магнета,бігуни якого стоять один проти одного,2/з якоря,який уявляє з себе особливим способом заплетену цівку або кілька сполучених цівок і який може крутитися на осі,що йде вздовш простору між двома бігунами магнета і 3/ з колектора,який так би мовити,збірає електричність,що виникає при зворотах цівки в завоях її,і передає через щітки на зовні.

313.-Яку назву має машина для здобування електричного струміня,в який замісць магнета вжито електромагнет?

-Звуть її динамомашиною.

314.-Яке явище повстане,коли ми будемо пропускати ел.струмінь через завої якоря динамо або магнето-електричної машини?

-Якір сам почне крутитися. В цьому разі динамо /магнето/ електромашина стане електромотором.



315.-На чому полягає чин магнетного телефона?

-На тому, що кругла й тонка залізна плитка, т.зв. мембрана, через свої рухи, що повстають од нашого голосу, а саме наближенням і віддаленням, збільшує і зменшує силу магнета, що вміщений проти неї на дні оправи. Це викликає в завоях дроту, обвиненого кругом магнета, струмінь то одного, то другого напряму і ріжної сили. Цей струмінь через сполуковий дріт іде до другого такого самого телефону, в якому, обходячи завої подібної цівки з магнетом в середині, ріжноманітно змінює його силу, а це викликає рухи цієї мембрани, які цілком повторюють рухи мембрани першого телефону і викликають такі самі згуки, які викликали рух мембрани першого телефону.

316.-Як побільшують чинність магнетного телефона і дальність передачі ним згуків?

-Для цього вводять до складу телефона т.зв. мікрофон, що посилює згуки, і індуційну цівку Румкорфа, завдяки якій до другого телефону /на другу станцію/

біжить струмінь змінний великого напруження, який легко переборює опір провідника і мало страчує на силі, при значній навіть віддалі.

317.-Що ми звемо згуком?

-Причину того явища, яке ми спостерігаемо за допомогою нашого уха.

318.-Що ми звем голосом?

-Такий згук, який тягнеться де-який час і ми його можемо повторити самі.

319.-В чому полягає причина повстання голосу?

-В тому, що тіло, яке дає голос, тягло відбуває рух в один і в другий бік коло положення своєї рівноваги, при чому переходить через це положення певне число разів за одиницю часу, цеб-то відбуває певне число хитань. Ці хитання передаються повітрю, яке приходить в рух, що ширяться в усі боки у вигляді хвиль.

320.-Як ми можемо це довести?

-Коли дає голос струна, то ми на око бачимо, як вона переходить з одного крайнього положення АВС в друге АВС. Так само можемо бачити, як дріжать вильця камертона, коли він дає голос.

Рис 97в

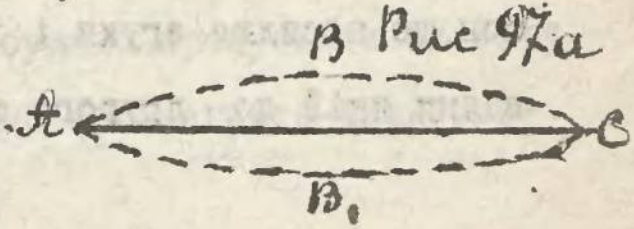


Рис. 97б

321.-Що ми звем висотою голосу?

-Кількість хитань,що їх відбуває за одну секунду тіло,яке є причиною голосу.

322.-В чому полягає чин сірени?


Рис 98

-Коли будемо з силою видувати повітря через рурку,що поставлена проти дірочок,які просверлені в діску сирени по обводі кола,то або повітря буде вириватися через отвір,коли він буде проти кінця рурки,або рух повітря буде припинятися,коли проти рурки стане перемежок між дірочками. Вириваючись через отвір,повітря зближує між собою ті частинки,що лежать перед ним і тим творить згущення воздуху;коли-ж струмок повітря від рурки затримається діском, а погущення піде з інерції наперед,то між ним і діском повстане розрідження воздуху.Це згущення і розрідження складаючи одну хвилю,будуть ширитися наперед і в усі боки.За цією хвилею піде друга,що повстане од другої дірочки,і стільки піде хвиль,скільки за одну секунду пройде перед рурком дірочок.Число цих хвиль /за одну секунду/ і визначить висоту голосу,що дає сірена.

323.-Що ми звемо світлом?

-Причину тих явищ,які ми спостерігаємо за допомогою нашого зору.

324.-Як ми можемо поділити всі тіла,що-до повстання світла?

-На темні тіла і світляні тіла,або самосвіти.

325.-На які групи можна поділити тіла з боку властивости їх пропускати чи не пропускати світло?

-На прозорі,непрозорі і просвітні,цеб-то такі,що світло через їх в де-якій мірі проходить,але-ж не можна ясно бачити через них предметів /проліений папір, матове шкло/.

326.-Що ми звем світляним промінем?

-Той напрям ,по якому шириться світло.

327.-Як можна довести прямолінійність ширення світла?

-1/Коли поставимо три екрани /непрозорих тіла/рівнобіжно між собою так, щоб проколені в них маленькі дірочки були на одній простій з полумям свічки,то в цьому тільки разі на четвертому екрані ми побачимо світляну точку /рис.99/

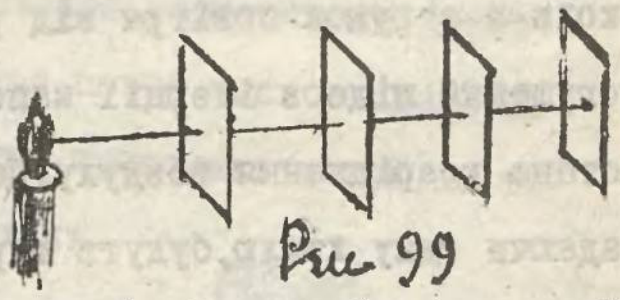
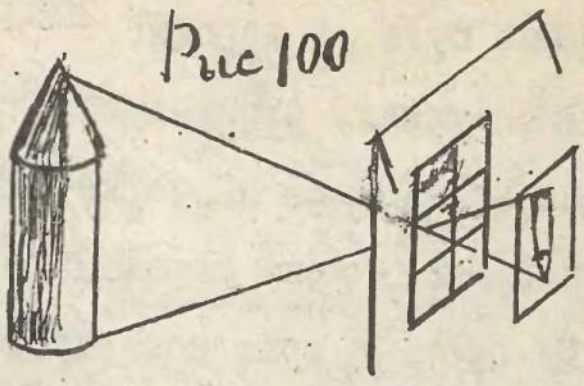


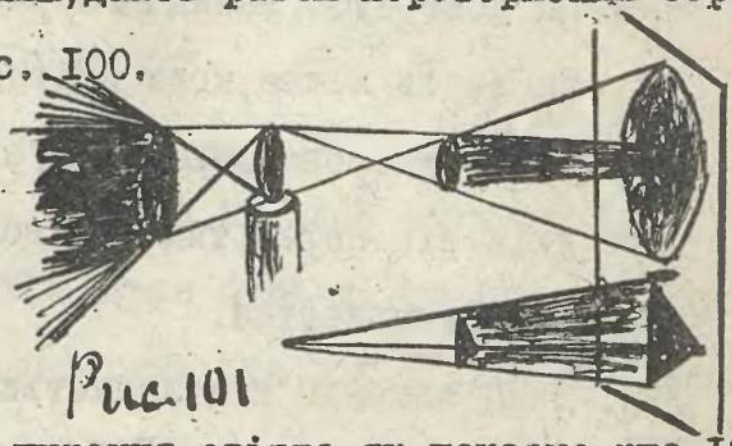
Рис 99

2/Закривши непрозорою ширмою вікна так,щоб не було щілин і проколовши маленьку дірочку в ширмі,ми на аркуші паперу,поставленому проти цього отвору, або прямо на протилежній йому стінці побачимо образи предметів,що будуть перед вікном,тільки в перевернеому вигляді.Це то-

му,що при прямолінійности ширення світла кожна освітлена точка предмета дає на нашому папері у відповідному місці образ дірочки, тим більший,чим далі аркуш паперу від неї. Ці образи від усіх точок предмету,прикладаючись /і почасти накладаючись/ до сусідніх,дають разом перевернений образ предмету,як видно з рис. 100.



3/ Повстання тіні від світляної точки і півтіні - від світляної поверхні теж доводить прямолінійність ширення світла,як показує рис.101.



328.-Яку властивість посідає наше око,коли в нього попадає жмут розхідних промінів?

-Ми бачимо світляну точку там,де збігається продовження цих промінів,хоч би там світляної точки і не було.

329.-Яка скорість ширення світла?

-Скорість ширення світла дуже велика.В порожнечі /в повітрі приблизно теж/ воно шириться зі скорістю 300.000 кілометрів за I секунду,а в воді прибл.225 000 клм.за I сек.

330.- Які явища можуть повстати,коли промінь буде падати

на поверхню,що відділяє одну матерію від другої?

-Може бути 4 нагоди:

1/світляний промінь може цілком затухнути /світло зникає,коли падає на чорне тіло/ ,

2/промінь може перейти до другої матерії.

3/ промінь може повернути назад до тої самої матерії.

4/ частина проміню може перейти до другої матерії,а частина повернути назад до першої.

331.-Як звуть явище,коли світляний промінь,зустрівши яку-будь поверхню,повертає до тої самої матерії,в якій він перед тим ширився?

-Відбиттям світла.

332.-Яким законам підкладається явище відбиття світла?

-1/Луч спадовий і луч відбиття лежать в одній площі з прямом,поставленим в точці спаду.

2/Кут спаду x/ дорівняється куту відбиття xx/. ВОБ рис 102а

x/Кут,що його творить спадовий промінь з цим прямом.

xx/Кут,що творить відбитий промінь з цим самим прямом.

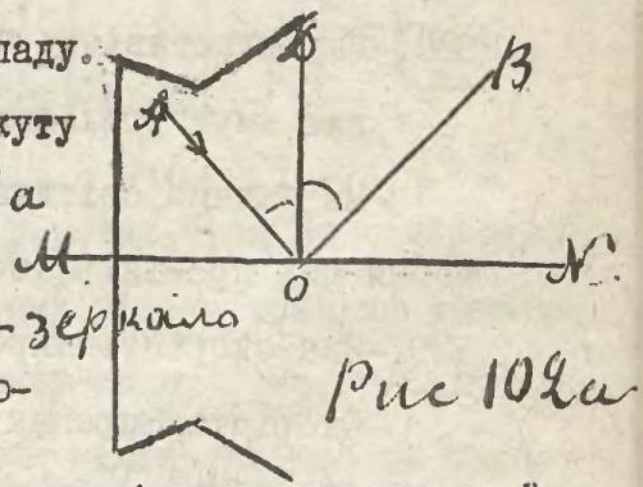


Рис 102а

333.-Що ми будемо спостерігати,коли будемо держати який будь предмет перед плоским зеркалом?

-Нам буде здаватися,що образ кожної точки предмету лежить прямо проти неї за зеркалом на такій самій від-

далі, на якій лежить відповідна точка до зеркала. Справді, взявши на рисунку яку будь точку А предмета АВС, і користуючись з законів відбиття світла, можемо викреслити напрям відбитих промінів, продовження яких перетнуться за зеркалом в точці, що лежить проти взятої точки А на такій самій віддалі від зеркала, на якій ця точка А лежить до зеркала /рис. 102/. Образ буде відповідати предмету так, як відповідають дві руки або дві рукавички, поставлені одна проти одної долонями.

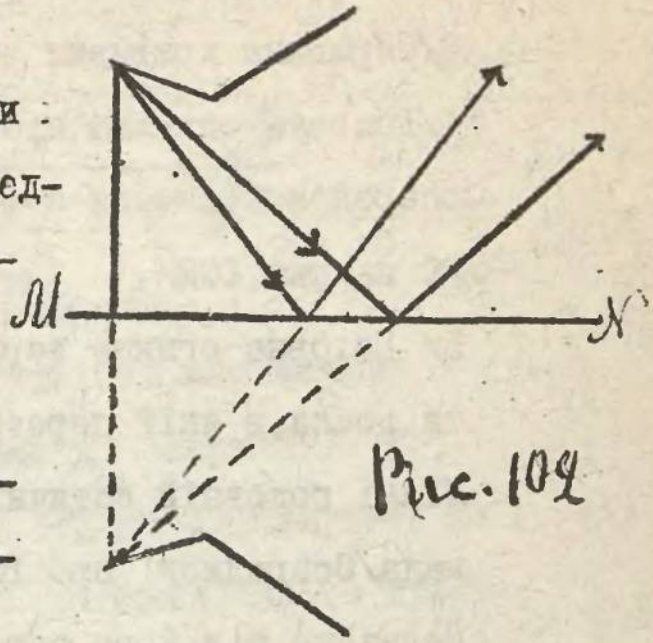


Рис. 102

334.-Що ми звем кулистим зеркалом?

-Таке зеркало, поверхня якого уявляє з себе частину поверхні кулі. Кулисте зеркало може бути вгнутим і вигненим.

335.-Які точки і лінії ми можемо зазначити для кулястого зеркала?

-1/Осередок кривизни зеркала /точка О на рис. 103/ цеб-то осередок тої кулястої поверхні, якої частину уявляє з себе дане зеркало

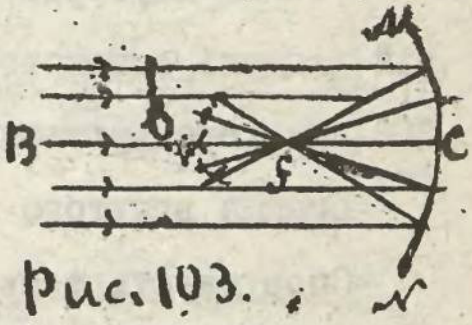


Рис. 103.

2/ Луч кривизни зеркала /лінія ОС рис.103/

3/Середина кривизни зеркала /точка С на рис.103/

4/Головна оптична вісь - лінія, що проходить через осередок кривизни зеркала і середину його /лінія ВС на рис.103/

5/ Головне огнище зеркала /точка f на рис.103/. Це та точка, в якій перетинаються всі осередкові проміні рівнобіжні головній оптичній осі, після відбиття від зеркала/Осередкові проміні - ті що падають на зеркало недалеко від його середини/. Досвід показує, що ця точка f лежить якраз посередині луча зеркала.

6/ Огнищева віддаль - лінія f С на рис.103/.

336.-Що буде, коли ми в головному огнищі вгнутого зеркала примістимо світляну точку?

-Тоді світляні проміні, що падатимуть від цієї точки на зеркало, відбившись від нього, будуть ширитися рівнобіжним жмутом вздовж головної оптичної осі зеркала.

337.- Яке це має значіння для освітлювання?

-Такий жмут рівнобіжних промінів скрізь, і на значній віддалі, однаково ярко буде освітлювати предмети.

338.-Як користуються в житті з властивости головного огнища вгнутого зеркала?

-Споруджують т.зв. прожектори. Для цього в головному

огнищі відповідної величини вгнутого зеркала приміщують джерело світла. /рис.104/ Те саме споруджують в звичайних ліхтарях.

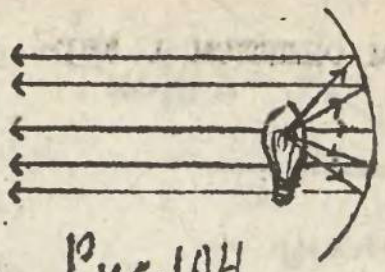


Рис 104

339.-Яке явище ми будемо спостерігати, наближуючи світляний предмет з віддалі до зеркала?

-Коли ми візьмемо свічку і будемо приміщувати її на ріжних віддалях по головній оптичній осі, то промені, відбившись від зеркала, будуть творити образ свічки ріжного положення, характеру, величини і на ріжних віддалях в залежности від місця положення свічки.

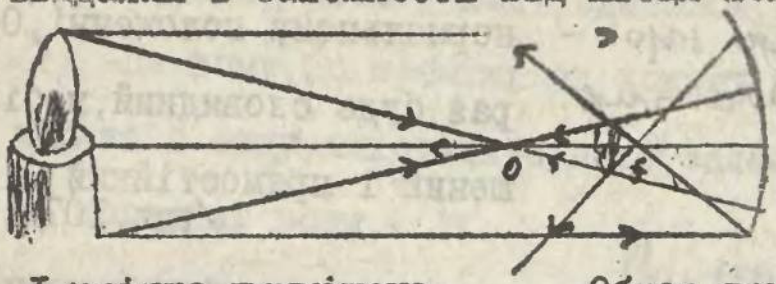


рис. 105

I/свічка приміщена за осередком кривизни зеркала

Образ поменшений, дійсний /на екрані/ і зворотний /перевернений/

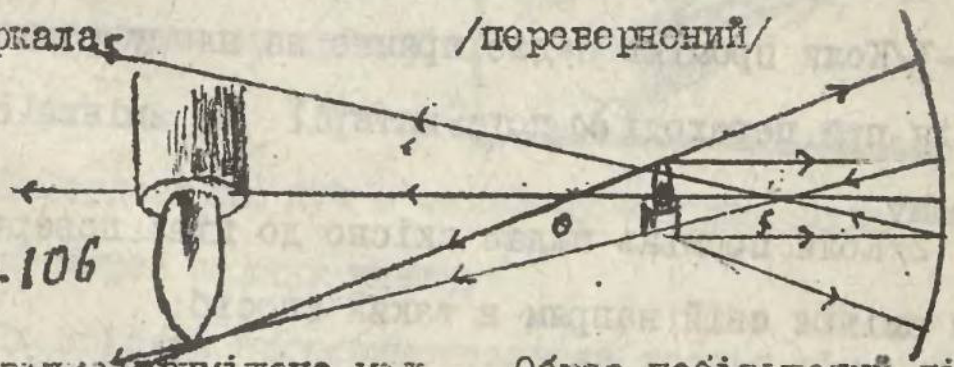


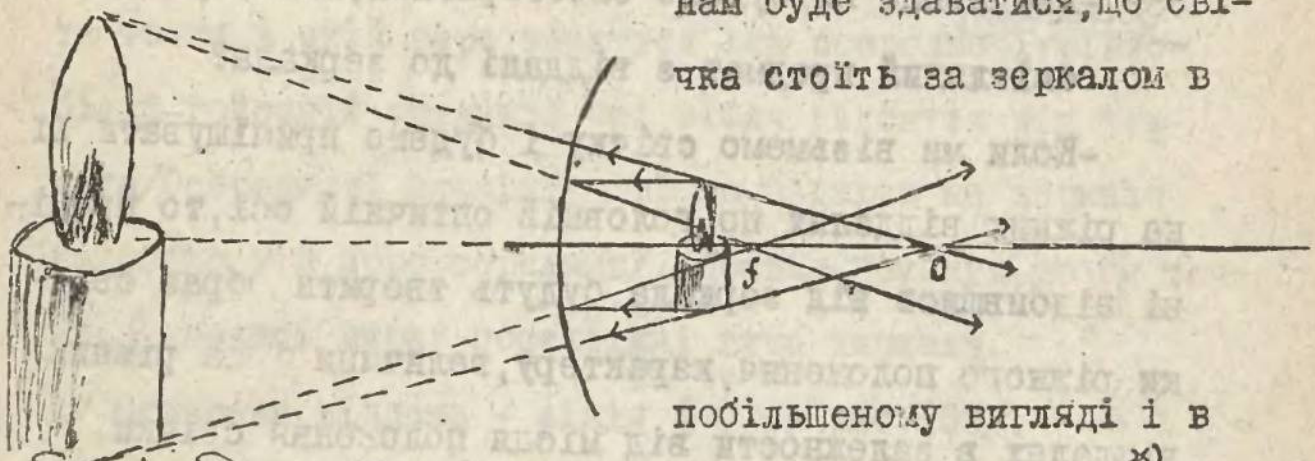
Рис. 106

2/Свічка приміщена між осередком кривизни зеркала і головним огнищем

Образ побільшений дійсний і теж зворотний /перевернений/

3/Свічка приміщена між головним оглядом і зеркалом.

Проміні, що втходять з одної світляної точки полумя після відбиття від зеркала не будуть сходитися, а навпаки-розходитися; тому нам буде здаватися, що свічка стоїть за зеркалом в



x де сходяться продовження відбитих промінів.

побільшеному вигляді і в нормальному положенні x), Образ буде сповидний, побільшений і прямостійний /рис 107/

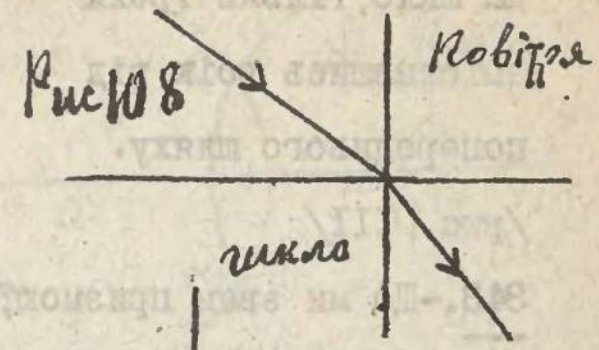
340.-Який характер має явище перехода проміня з одної прозорої матерії до другої?

-1/Коли промінь падає прямно на площу розподілу, то він при переході до нової матерії не змінює свого напряму.

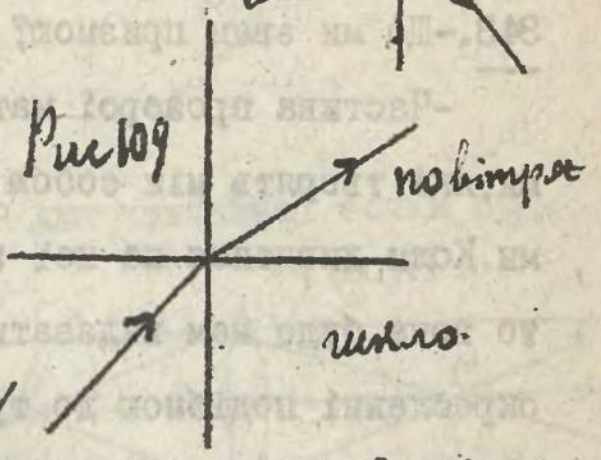
2/Коли промінь падає скісно до цієї поверхні то він змінює свій напрям в такий спосіб:

а/коли він переходить з повітря до більш густої матерії /шкло, вода/, то він стремит відійти далі від

поверхні розподілу і наблизитися до прямовісного напрямку /рис.108/

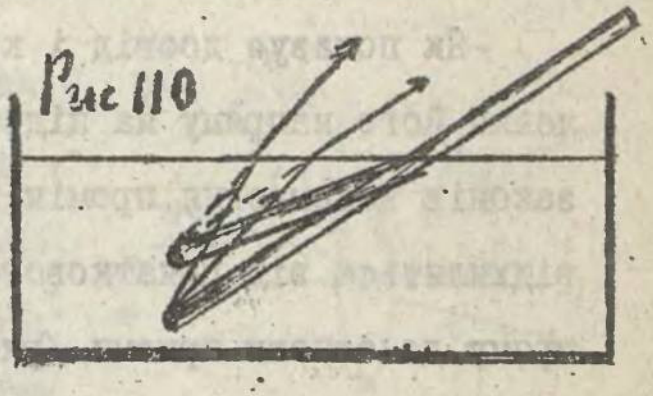


в/коли ж переходить він з якої будь густої матерії до повітря, то навпаки наближується до поверхні розподілу повітря і цієї матерії і відхиляється від прямого напрямку ще більше /рис.109/



341.-Як пояснити те явище, що дручок, занурений скісно кінцем своїм у воду, здається нам заломленим?

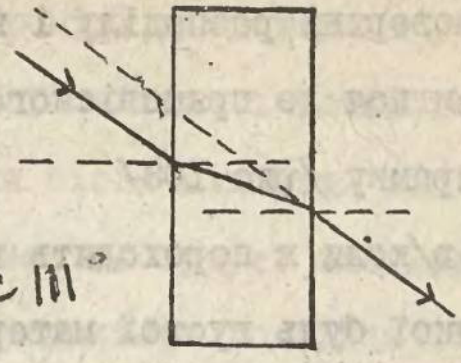
-Це тому, що проміні од кожної точки дручка, що занурена в воду, виходячи з води, заламуються, наближаючись до поверхні води, і їх продовження перетинаються вище, ніж положення даної точки на дручку /рис.110/.



342.-Що буде, коли луч в скісному напрямі буде проходити через шкляну плитку?

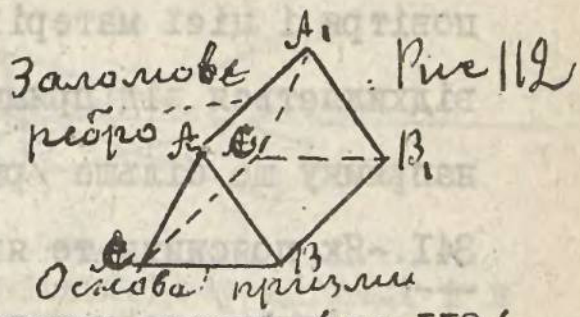
-Як показує експериментальний досвід, він вийде зі скла в напрямі рівнобіжному з тим, в якому він падав

на шкло, тільки трохи зміствшись вбік від попереднього шляху. /рис. III/



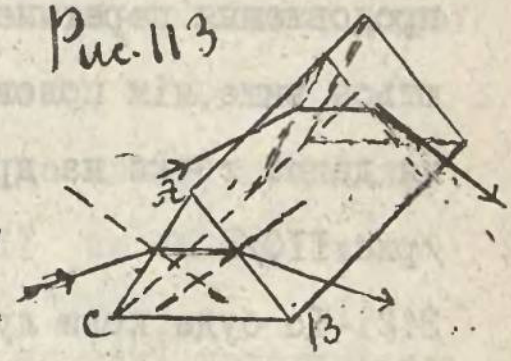
343.-Що ми звем призмою?

-Частина прозорої матерії, що обмежена двома площами, які творять між собою де-який кут, носить назву призми. Коли дивитися на неї збоку, то вона буде нам видаватися в окресленні подібною до трикутника, де вершок А носить назву заломового кута призми, а ВС - основа призми. /рис. II2/



344.-Який напрям буде мати довільно взятий кольоровий промінь після того, як пройде через призму?

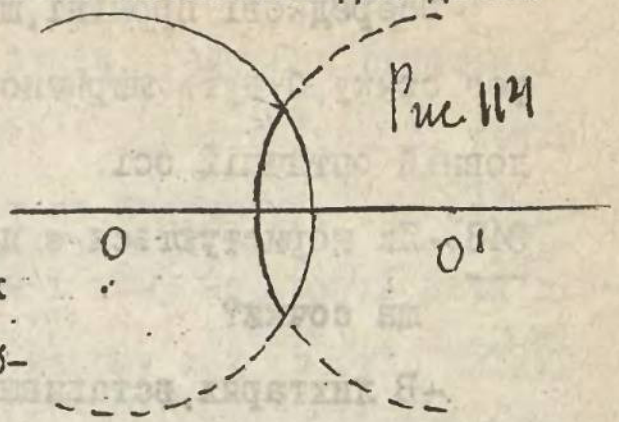
-Як показує досвід і креслення його напряму на підставі законів заломлення промінів, він відхилиться від початкового напряму до основи призми /рис. II3/



345.-Що ми звем сочкою?

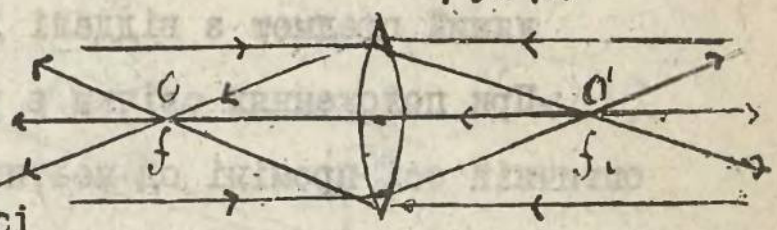
-Частину всякої прозорої матерії, обмеженої двома кулистими поверхнями, або одною кулистою і одною плоскою.

346. -Які точки і лінії ми можемо зазначити для двовивигнутої сочки?



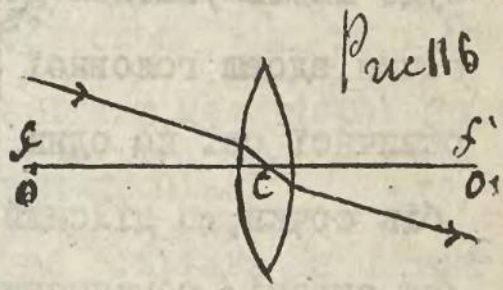
-1/Головна оптична вісь лін.OO' рис.114. Це лінія, яка проходить через осередок тих кулистих поверхней,що обмежують сочку.

2/Головне огнище сочки /для звичайної сочки приближно в точках O і O' рис.115.Це та точка на головній оптичній осі, в якій перетинаються всі



осередні проміні,рівнобіжні головній оптичній осі після проходження через сочку. Головних огнищ в сочці два:по одному з кожного боку.

3/Оптичний центр - точка C рис. 116.



Це точка в сочці посідає ту властивість,що кожен промінь, який проходить через неї,виходить з сочки не заломленим, а тільки трохи зміщеним від попереднього шляху.

347 Що буде,коли ми в одному з головних огнищ двовигнутої сочки примістимо світляну точку?

-Осередкові проміні,що пройдуть від цієї точки через сочку,будуть ширитися далі в жмуті рівнобіжно головній оптичній осі.

348.-Як користуються з цієї властивости головного огнища сочки?

-В лихтарях,вставивши сочку,одержують рівнобіжний жмут промінів.

349.-Яке явище ми будемо спостерігати,наближаючи світляний предмет з віддалі до сочки?

-При положеннях свічки в ріжних точках на головній оптичній осі проміні од неї,після проходження через сочку,будуть творити образ її ріжного положення,характеру, величини і на ріжних віддалях від сочки в залежности від місця положення свічки.

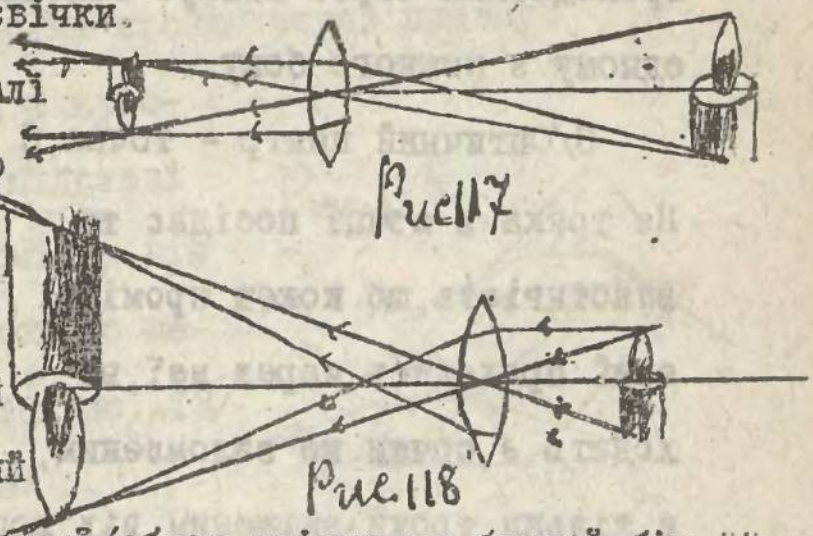


Рис.117

Рис.118

I/Коли свічка з віддалі буде наближуватися до сочки вдовш головної оптичної осі,по один бік сочки,то дійсний /на екрані/,поменшений і зворотний /перевернений/образ свічки по другий бік її буде од головного огнища сочки відходити далі доти,поки свічка не наблизиться майже до самого головного огни-

ща сочки /рис.117,118/.

2/Коли свічка буде приміщена між головним огнищем і сочкою, то проміні, що виходять з одної світляної точки полумя, перебігши через сочку, не будуть іке там сходитися, а навпаки - розходитися і тому не можуть дати дійсного образу точки. Через те нашому оку, що буде дивитися з протилежного боку сочки і буде пробувати під чином розхідних промінів, буде здаватися, що свічка має збільшений вигляд./рис. 119/

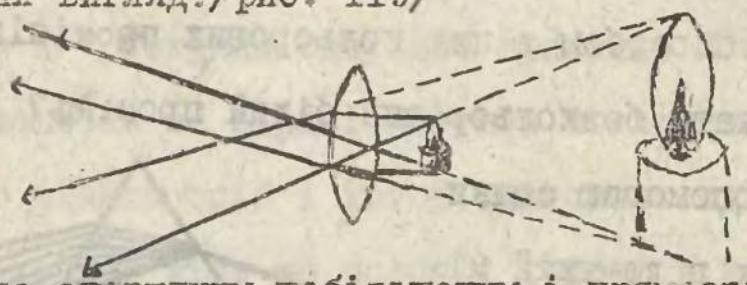


Рис.119

Образ буде справдним, побільшеним і прямостійним.

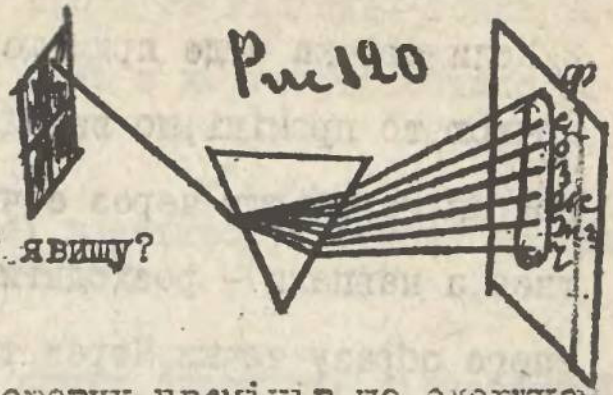
350 -Для чого вживають сочки?

-Для будування ріжних оптичних приладів, що складаються з кількох ріжної величини і форми сочок, як мікроскоп /дрібногляд/, далекогляд /телескоп/, біноклі і инші.

351.-Яке явище ми будемо спостерігати, коли через призму пройде звичайний соняшний промінь?

-Цей промінь, замісць того, щоб освітити на екрані точку, освітить ріжними кольорами цілу смугу, розтягнену в напрямі від вершка призми до її основи. Безкольоровий /білий/ промінь розкладається на кольори: черво-

ний, жовтогарячий, жовтий, зелений, блакитний, синій і фіялковий (Рис.120



352.-Яку назву дають цьому явищу?

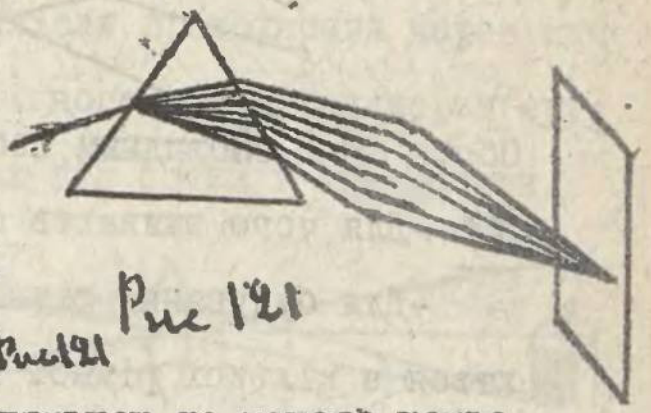
-Розшіплення світла.

353.-Як звуть ряд цих кольорових промінів, що одержуєм на екрані?

-Спектром.

354.-Яким способом з цих кольорових промінів можна знов одержати безкольоровий білий промінь?

-За допомогою сочки зібрати їх в де-якій мірі докупи, і ми одержимо на екрані пляму, кольор якої наближуватиметься до білого (Рис.121



355.-Яку барву ми звем доповняльною до даного кольору?

-Ту, яка з даним кольором дає при сполученні безкольоровий /білий/ промінь напр.: жовтогаряча і темноблакитна, жовтозелена і фіялкова; жовта й синя.

356.-Як пояснити блакитний кольор якого-будь предмету

-Цей предмет з звичайного соняшного проміння поглинув всі промінї, крім блакитного, який відбивається від його поверхні і попадає в наше око, викликаючи відповідне враження

-

357.-Як пояснити,що часто при заході сонця хмари фарбуються в червоний і жовтогарячий кольори?

-Це тому,що повітря,маючи велику кількість пари,пропускає через себе тільки червоні і жовтогарячі промінні з соняшних промінів ,а решту затримує.Ці проміні,відбиваючись від хмар,попадають в наше око і справляють враження,що хмари окрашені в такий кольор.

358.-На чому грунтується чин кінематографа?

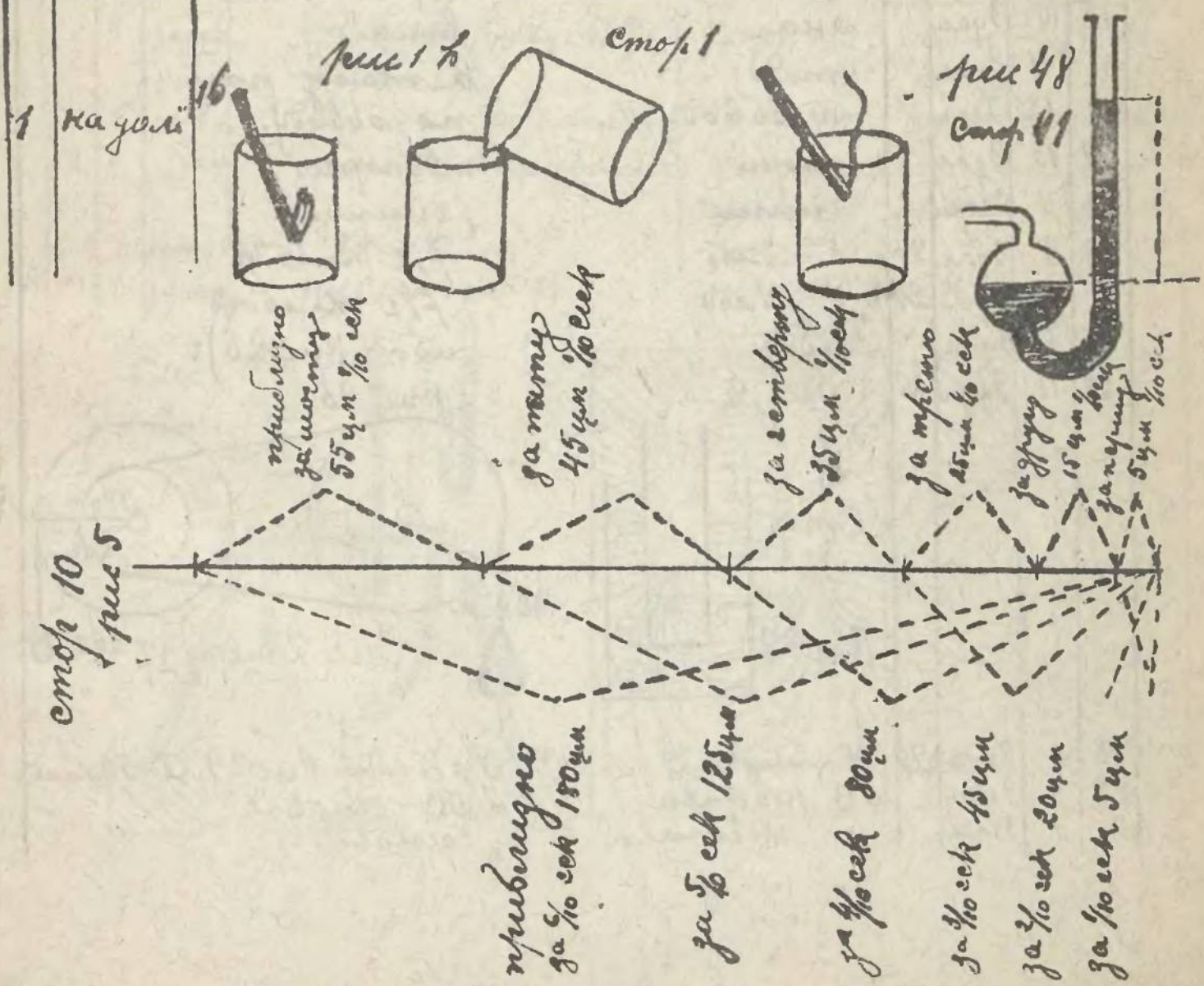
-На властивости нашого ока заховувати на протязі приблизно I/7 секунди одержане враження.В кінематографі визначаються на екрані картини послідовних положень руху ріжних осіб і істот так скоро одна за одною, що нам здається ніби то особи і істоти в натурі перед нами і дійсно провадять тут свої рухи. Так само зливається в одно тягле рух розжареного вугілля,коли кружити його на нитці,або спиці при обертанні колеса.

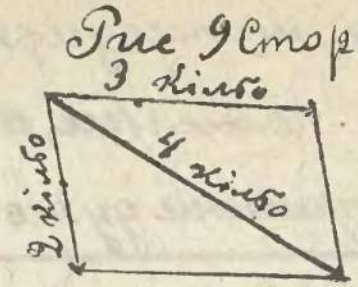
-.-.-.-

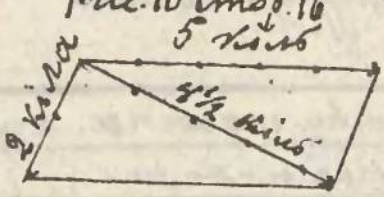
Помилки і додатки.

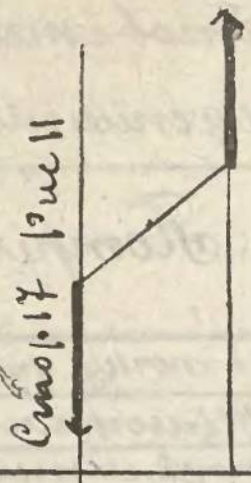
На підставі нижче зазначеного необхідно виправити помилки, які повстали в тексті і рисунках з причини дуже приспішеного друку:

сторінка	Рисунок	з гори або здолу	рядок	Надруковано	Потрібно.
3		з гори	3	і точку тання льоду	і точку розтавання льоду
5		з гори	7	Кільограм-вагу	Кільограм-вага
7		з гори	4	поділяти	поділити
10		здолу	1	коло 1/2 кільометра	коло 1/2 кільометра
12		з гори	9	рівномірною, прямо	рівномірного і прямо„
19				лінійного	лінійного

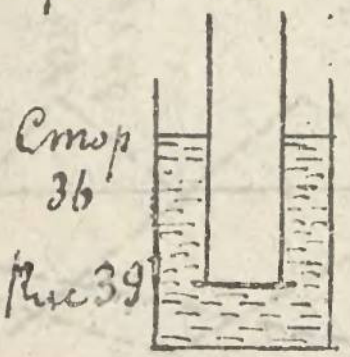








Сторінка	Рядок	У горнаго або здолу	Рядка		
17	3	Згори		точки.	точки. Рис 11. (в попр.)
17.	6-7	Згори		тіло підперте в цій точці не падає	тіло, підперте в цій точці, не падає.
18	10	Здолу		она	вона
"	4	Здолу		тоді	в тому разі.
19	12	Згори		и обводу	по обводу.
22	10	Здолу		опори	підпори.
23	4	Згори		чинної	(чинної)
25	8	Здол.	24	5 кілго	7½ кілгр
"	3.	Здол	24	5 кілго	7½ кілгр
26	5	Здол.		або:	або (Рис 26):
27	11	Згори	26	рис 2	рис 26.
28	6	Згори	29	15 кілго Рис 29	P=15 кілг Рис 29 Q=50 кілг.
29	9	Згори		ОВ. підстава	ОВ - основа
30	3	Згори		підстава	основа



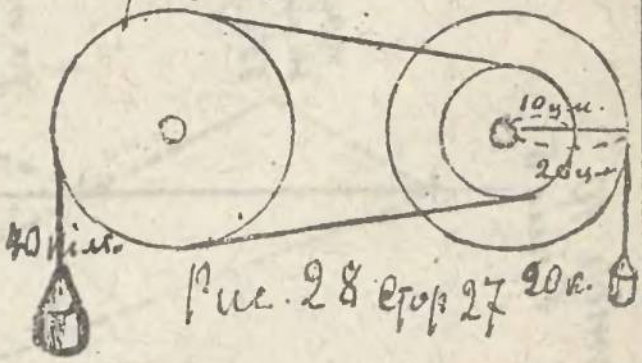


Рис. 28 Стор 27

30	4	здолу	підставили ОК	основали ОК
31	12	здолу	Як можна представити	Як можна уявити
32	3	здолу	величину	висоту.
35	6	згори	кулової губки	кулової руки
"	10	здолу	і толу бє.	а толу бє.
36	8	згори	обсяг тіла рівняється	обсяг тіла рівняється
39	1	здолу	в толоці лан..	в толоці жлиняву
41	7	здолу	для великих тиєбів	для великих тиєбів (Рис 49)
42	7	згори	ти, чим обсяг	тим більше, чим обсяг меньше,
43	12	згори	Якмі р містом	Якми експеріменто мо
45	10	здолу	од 1 до 16 ступінів.	од 14,5 до 15,5 ступінів.
46	11	здолу	зменшується.	зменшується (чавун також).
48	6	здолу	в виді кранельок	в формі кранельок
49	1	здолу	сечення.	сечення. Ця пара буде близ кого до насичення
50	4	згори	$\frac{1}{3}\cdot 100 = 33\%$ (брак 67%)	$1/3 \times 100 = 33\%$ (брак 67%) $1/5 \times 100 = 20\%$
			$\frac{1}{5}\times 100 = 20\%$.	
51	5	згори	$10/10 \cdot 100 = \%$ (насич)	$10/10 \times 100 = 100\%$ (насичена пара)
52	4	здолу	тепла нагрування	внутрішнього (механічного тепла нарування
53	4	здолу	55 Рис 2.	Рис 2 55
53	1	здолу	нижче 100° Ц.	нижче 100° Ц. (Рис 55).

Рис. 56
Ст. 54.

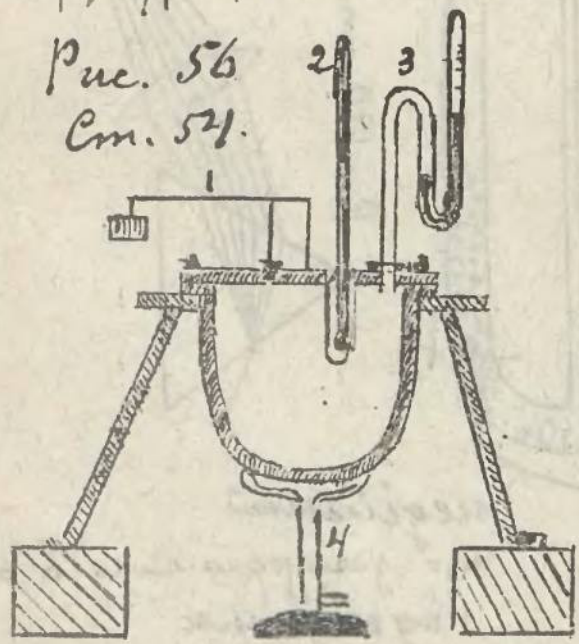


Рис 59 а Ст 58

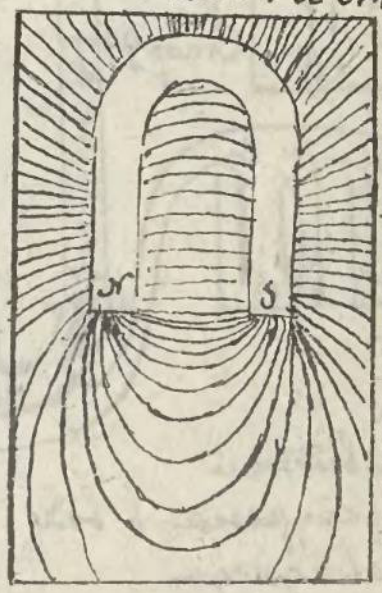
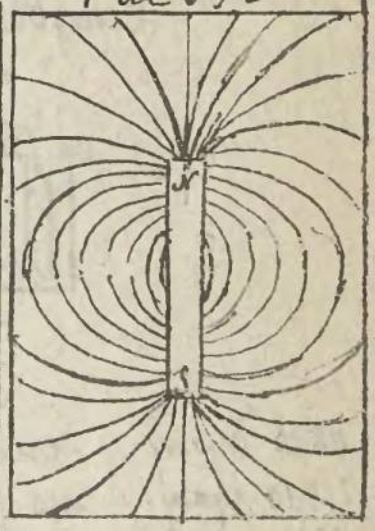


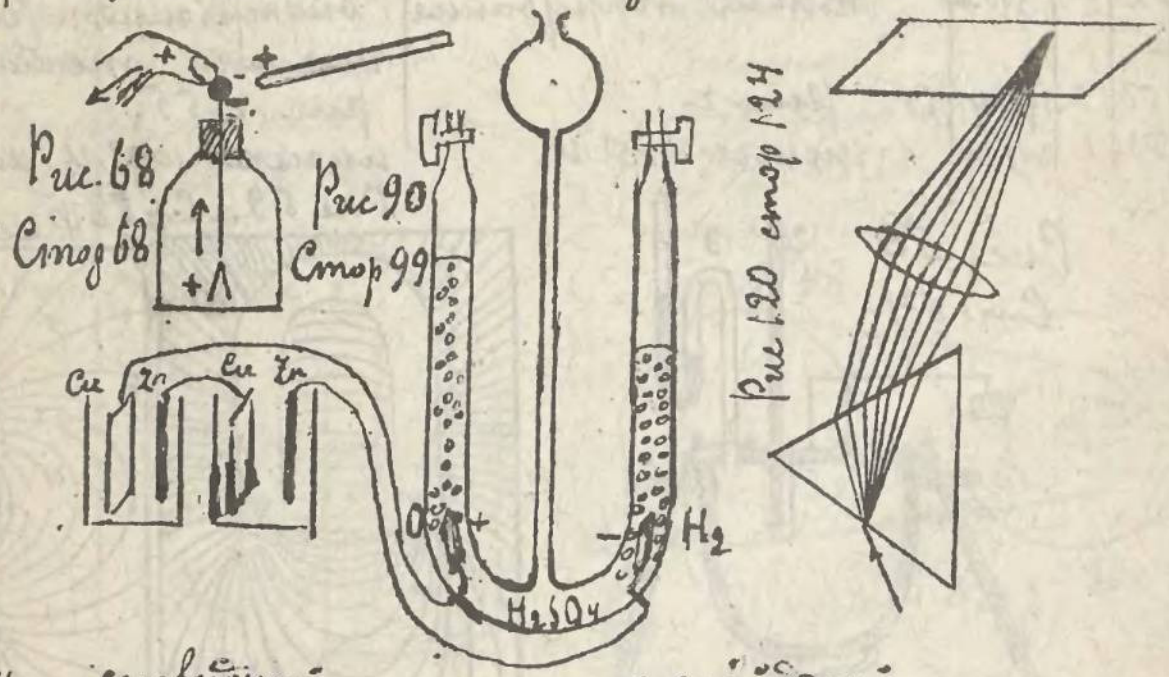
Рис 59 б



54 10 згори	Цю залежність.	Цю залежність рис 56.
57 6 здолу	шматка магнета	шматка магнета
62 2 згори	срібла, то ці предмети	срібла, ці предмети
65 2 згори	електричну силу.	електричну силу (рис 63).
67 12 здолу	паличка), з листочків	паличка), яка з листочків
68 12 здолу	поставити на циліндр. паличку +	
69 11 згори	колеса і разом	колеса об'єднавшаголовку циліндру і разом

78 1 в долині (додати: після слова від) блискавки і 2) з провідника, тяж. покладеного на ізолятори, який сполучає тичку з землею. Через тичку і провідник відбувається електричний розряд між хмарою і землею, минуючи будинок чи даний предмет (корабель, башта і т. п.).

85 4 згори	цього явища?	того явища, що повтане?
88 7 згори	$C+O=CO_2$	$C+O_2=CO_2$
104 1 згори	на п	на провідники.
105 2 згори	або волосинки	або вугляної волосинки,
113 8 здолу	зоігаються	зоігаються



118 11 здолу	сновійний	недійсний
119 10 здолу	що занурена в воду	що занурено чого в воду,
123 11 здолу	сновидним	недійсним.