312

Government of Telangana

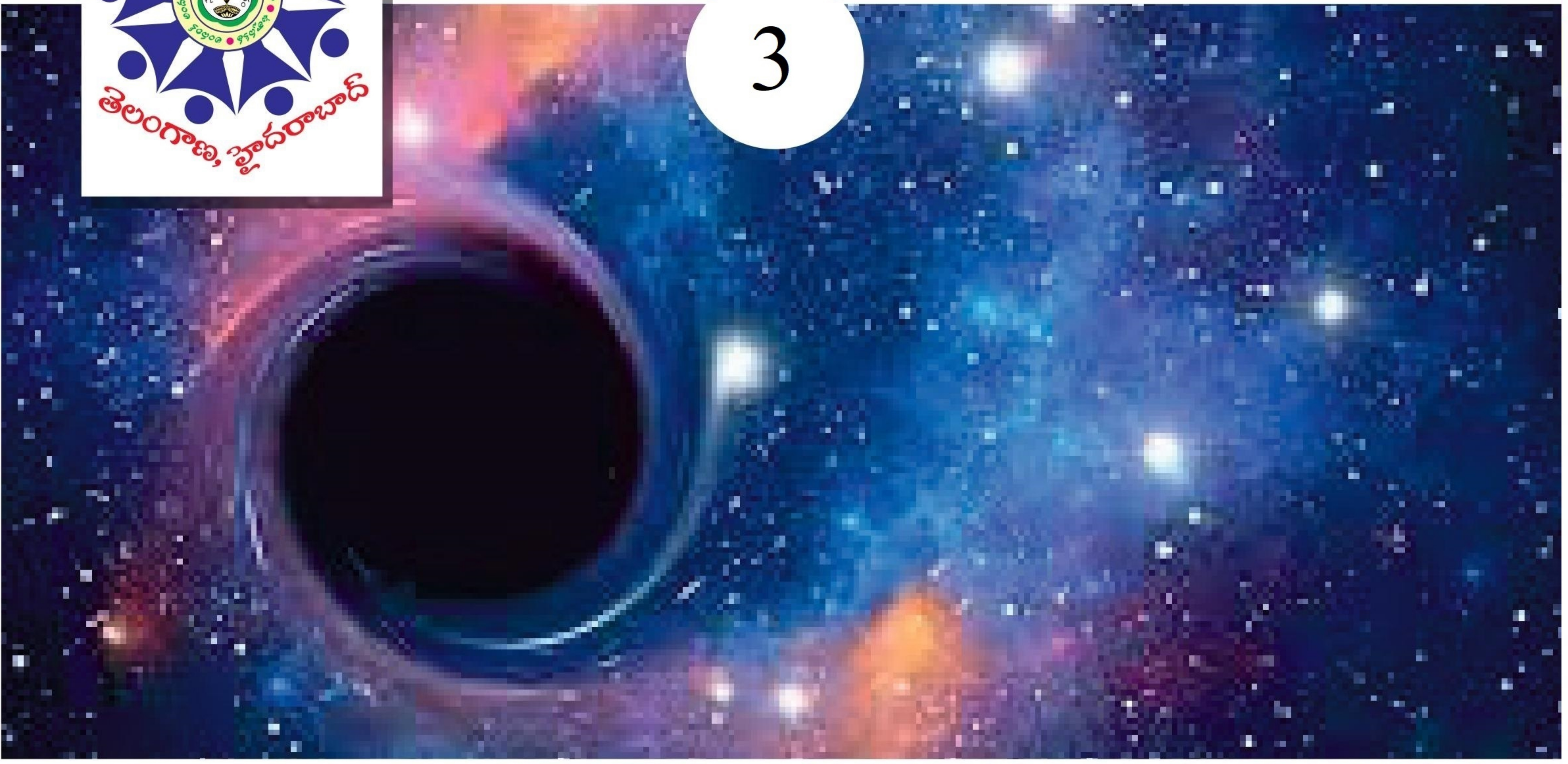
INTERMEDIATE

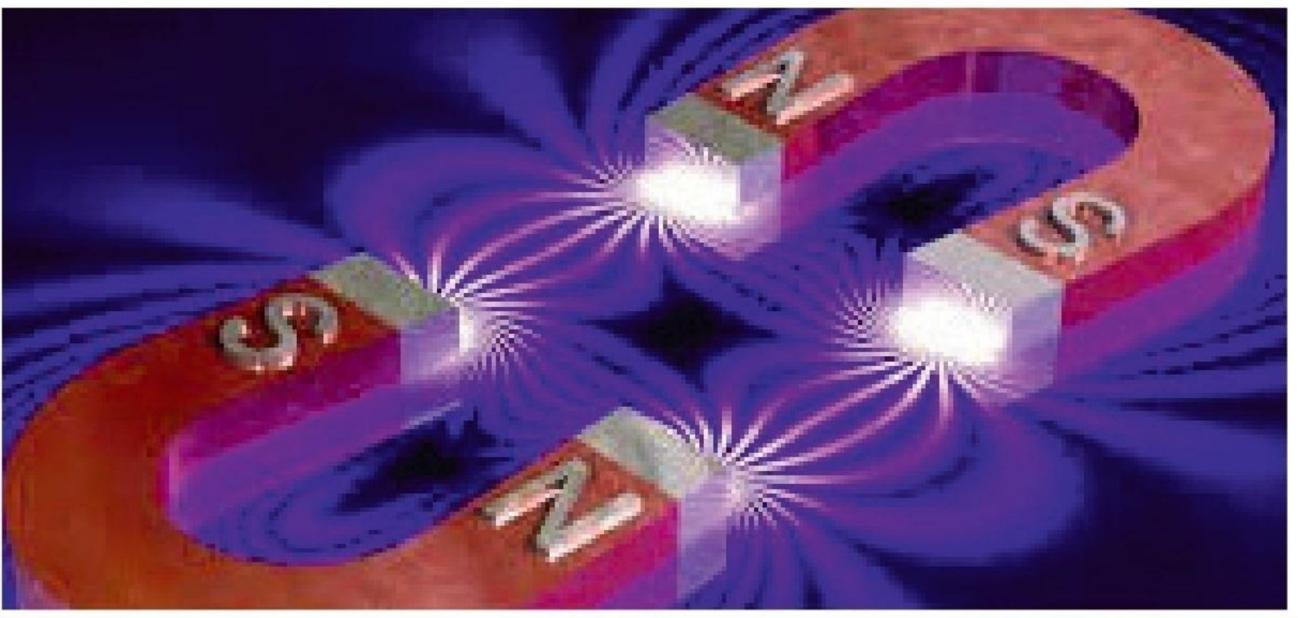
انٹرمیڈیٹ

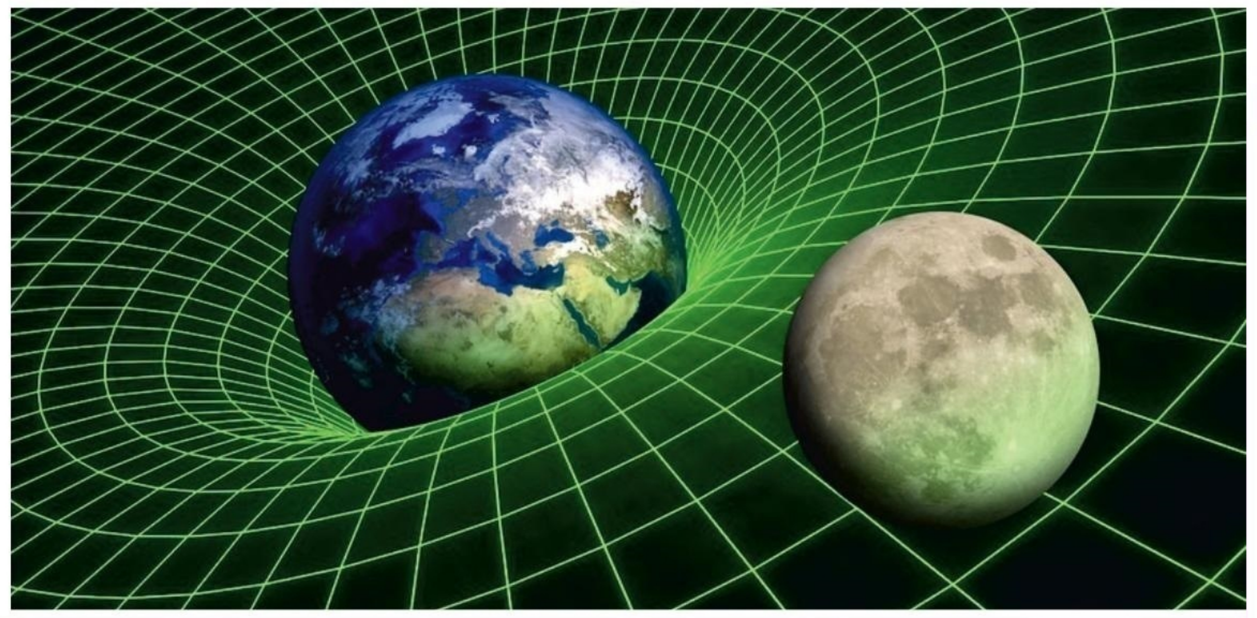
PHYSICS PRACTICAL MANUAL(312)

فزکس پریکٹیکل مینول(312)

3



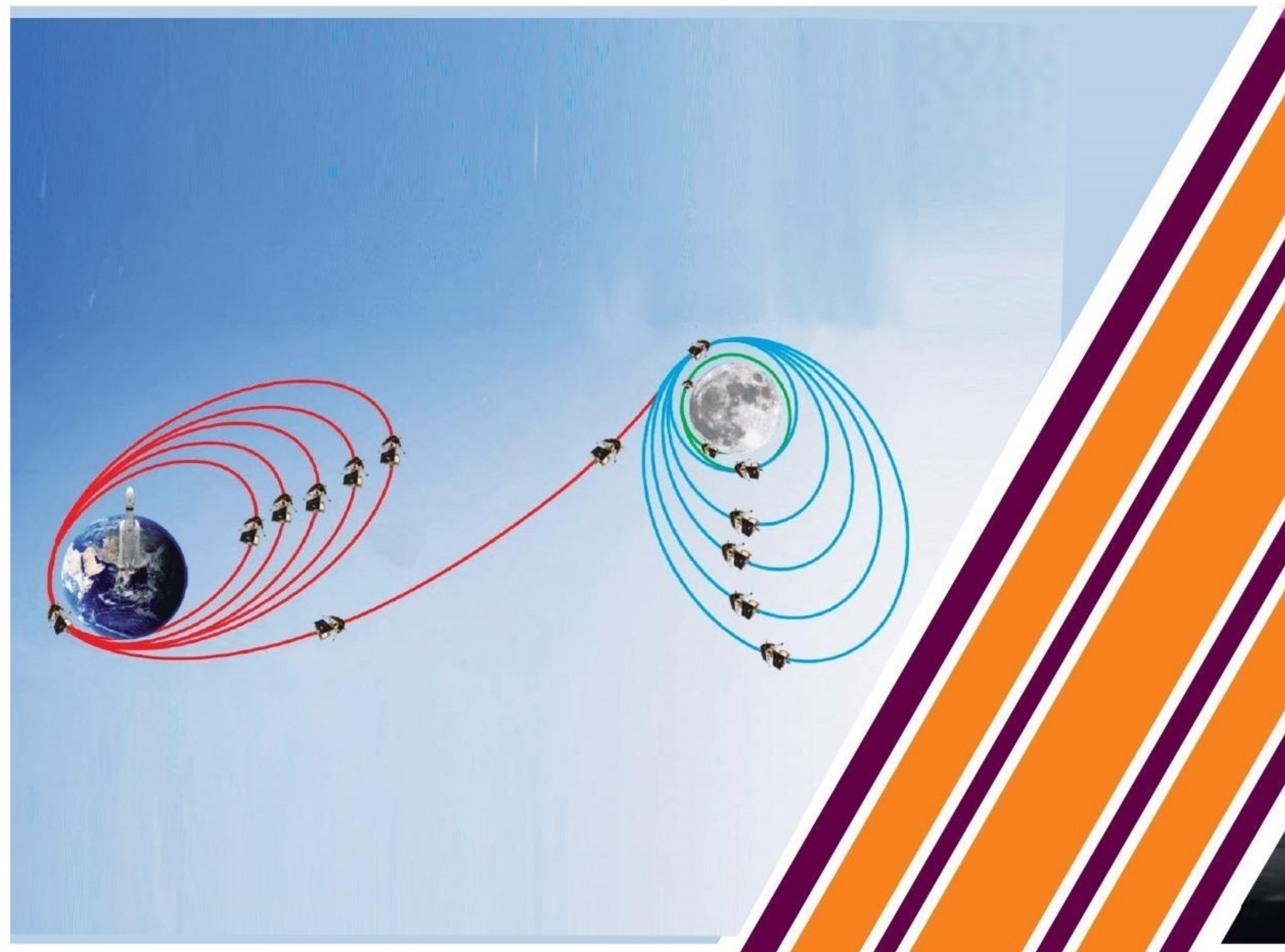




تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی، حیدرآباد

INTERMEDIATE

انٹرمیڈیٹ



Government of Telangana

www.telanganaopenschool.org

312
PHYSICS
LABORATORY MANUAL

فزکس 3 لیبارٹری مینوئل

چیف ایڈوائزر

شریمتی واکٹی کرونا، آئی اے ایس

سکریٹری حکومت، محکمہ تعلیم، حکومت تلنگانہ، حیدرآباد۔

مدیر

سباراؤ کچی راجو

ایسوسی ایٹ پروفیسر، شعبہ طبیعیات والیکٹرانکس

سروجنی نائیڈو ونیتا مہاودیالیہ حیدرآباد۔

ٹیکسٹ بک پرنٹنگ کونسل

شریمتی اے سری دیوی سینا، آئی اے ایس

ڈائرکٹر، اسکول ایجوکیشن، تلنگانہ، حیدرآباد۔

جناب پی وی شری ہری ڈائریکٹر

ٹی اوایس ایس، تلنگانہ، حیدرآباد۔

جناب ایس سرینواس چاری

ڈائرکٹر، ٹیکسٹ بک پریس، تلنگانہ، حیدرآباد۔

چیف کوآرڈینیٹر

جناب ایم سومی ریڈی

جوائنٹ ڈائریکٹر، ٹی اوایس ایس، تلنگانہ، حیدرآباد۔

شائع کردہ:

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی (ٹی اوایس ایس)، حیدرآباد

© تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی

پہلی اشاعت: 2023ء

تمام حقوق محفوظ ہیں

اس اشاعت کے کسی بھی حصے کو ناشر کی تحریری اجازت کے بغیر کسی بھی شکل میں یا کسی بھی ذریعہ سے دوبارہ پیش نہیں کیا جاسکتا ہے، بازیافت کے نظام میں ذخیرہ نہیں کیا جاسکتا ہے یا کسی بھی شکل میں منتقل نہیں کیا جاسکتا ہے۔

Printed in India
at the **Telangana Govt.Text Book Press,**
Mint Compound, Khairathabad, Hyderabad, Telangana.

پیش لفظ

بچوں کو تعلیم فراہم کرنا ایک بنیادی حق ہے اور معاشرے کی مجموعی ترقی کے لئے ضروری ہے۔ تلنگانہ حکومت اس بات کو یقینی بنانے میں اہم کردار ادا کرتی ہے کہ تعلیم سب کے لئے قابل رسائی ہے، اکثر تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی (ٹی او ایس ایس) جیسے ادارے قائم کیے جاتے ہیں تا کہ ان بچوں کی خدمت کی جا سکے جنہیں مختلف وجوہات کی بنا پر رسمی تعلیم تک رسائی میں چیلنجوں کا سامنا کرنا پڑ سکتا ہے۔

تلنگانہ اوپن اسکول سوسائٹی میں انٹرمیڈیٹ تعلیم حاصل کرنے والے طلباء کو معیاری تعلیم فراہم کرنے کے لئے، 2023 تعلیمی سال سے شروع ہونے والے، ہم نے اپنی درسی کتابوں پر نظر ثانی کرنے کا کام شروع کیا ہے تا کہ انہیں بدلتے ہوئے سماجی منظر نامے سے ہم آہنگ کیا جا سکے اور قومی تعلیمی پالیسی 2020 کے بنیادی اصولوں کو شامل کیا جا سکے۔ اس پالیسی میں بیان کردہ رہنما خطوط کا مقصد مجموعی طور پر سیکھنے کے تجربے کو بہتر بنانا اور ہمارے طلباء کی متنوع ضروریات کو پورا کرنا ہے۔ پچھلی درسی کتابوں کے برعکس جن میں بنیادی طور پر سوالات اور جوابات شامل تھے، ٹی او ایس ایس نے ان درسی کتابوں کو ڈیزائن کرنے میں طالب علموں پر مرکوز نقطہ نظر اپنایا ہے، جس میں ہمارے طلباء کے مختلف سیکھنے کے انداز اور ضروریات کو مدنظر رکھا گیا ہے۔ یہ نقطہ نظر سیکھنے کے عمل میں فعال شمولیت اور شرکت کی حوصلہ افزائی کرتا ہے۔

یہ طبیعیات لیبرٹری مینوئل مجموعی طور پر 16 تجربات پر مشتمل ہے. اس قابل ذکر نظم وضبط کی تفہیم اور تعریف کو فروغ دینے کے لئے یہ سوچ سمجھ کر تیار کیا گیا ہے۔ یہ عملی طبیعیات کے دلچسپ اور کثیر الجہتی دائرے کے لئے ایک گیٹ وے کے طور پر۔

مینوئل میں 16 تجربات شامل ہیں جو ٹیکسٹ بک کی بنیاد پر منتخب کیے جاتے ہیں۔ تا کہ تجربہ کرنے کے لئے ضروری نظریاتی علم لیبارٹری سیشن شروع کرنے سے پہلے طلباء کو فراہم کیا جائے۔ تعارف، مقاصد، لیب رپورٹ میں گراف کی ڈرائنگ کی رسمی غلطی کی گنتی فراہم کی گئی ہے. لہروں، آواز، آپٹکس، بجلی اور الیکٹرانکس پر کیے جانے والے تجربات کو ضروری طریقہ کار کے ساتھ دیا جاتا ہے، جس میں فرامولا اور تبلور کولون شامل ہیں۔ تجربات میں پیشگی وجوہات بھی درج ہیں۔ آپٹیکل اور بجلی کے تجربات کرنے کے لئے بنیادی ضروریات اس کے تعارف میں دی گئی تھیں۔

ہم حکومت تلنگانہ اور تلنگانہ اسٹیٹ بورڈ آف انٹرمیڈیٹ ایجوکیشن کے بے حد مشکور ہیں۔ ایڈیٹرز، مصنفین، شریک کوآرڈینیٹر، اساتذہ، لیکچررز اور ڈی ٹی پی آپریٹر کا خصوصی شکریہ جنہوں نے اس نصابی کتاب کی تیاری میں انتھک خدمات انجام دیں۔

ڈائریکٹر

ٹی او ایس ایس، حیدرآباد

تاریخ : 2023

مقام : حیدرآباد

Writers

Sri K. Subba Rao
Associate Professor
Department of Physics & Electronics
Sarojini Naidu Vanita Maha Vidyalaya
Hyderabad.

Mrs. B. Anuradha
Associate Professor
Department of Physics & Electronics
Sarojini Naidu Vanita Maha Vidyalaya
Hyderabad.

Mr. V. Venkat Swamy, M.Sc.,B.Ed.
School Assistant
TOSS, Hyderabad.

Coordinators

Sri B. Venkateswara Rao
State Coordinator, TOSS, Telangana,
Hyderabad.

Smt K. Madhavi
State Coordinator, TOSS, Telangana,
Hyderabad.

DTP, Page Layout & Design by :
Sri V. Venkat Swamy, Hyderabad.

آپ کے ساتھ ایک لفظ

پیارے طالب علم

ہم ٹی او ایس ایس کے ذریعے آپ کو اوپن اور فاصلاتی تعلیم کی دنیا میں خوش آمدید کہتے ہیں۔ ایک اوپن اور فاصلاتی سیکھنے کی حیثیت سے اس تعلیمی سفر کا آغاز کرنے کا آپ کا فیصلہ قابل ستائش ہے، اور ہمیں خوشی ہے کہ آپ نے فزکس کو اپنے مطالعہ کے مضامین میں سے ایک کے طور پر منتخب کیا ہے۔

بڑی خوشی اور جوش و خروش کے ساتھ، ہم آپ کے سامنے یہ جامع فزکس لیبارٹری مینوئل پیش کرتے ہیں جو اوپن اور فاصلاتی تعلیم میں سینئر سیکنڈری کورس کے لئے احتیاط سے ڈیزائن کیا گیا ہے. طبیعیات ایک ایسا موضوع ہے جو کائنات کے اسرار سے پردہ اٹھاتا ہے، کائنات کو چلانے والے بنیادی قوانین میں گہری بصیرت پیش کرتا ہے۔ 16 ابواب پر مشتمل ہمارا لیب مینوئل، اس قابل ذکر نظم وضبط کے بارے میں آپ کی تفہیم اور تعریف کو فروغ دینے کے لئے سوچ سمجھ کر تیار کیا گیا ہے۔

جیسے ہی آپ اس تعلیمی سفر پر روانہ ہوتے ہیں، آپ میکانکس، حرارت اور تھرموڈائنامکس، آپٹکس، بجلی اور مقناطیسیت، ایٹم اور نیوکلیس، سیمی کنڈکٹر اور مواصلاتی نظام کے دلکش ڈومینز کی تلاش کریں گے۔ ہر جلد طبیعیات کے دلچسپ اور کثیر الجہتی دائرے کے لئے ایک گیٹ وے کے طور پر کام کرتی ہے.

14 ابواب پر مشتمل جلد اول فزکس کی دنیا میں آپ کے سفر کی بنیادی بنیاد رکھتی ہے۔ میکانکس، حرکت، قوتوں اور توانائی کے اپنے اصولوں کے ساتھ، یہ سمجھنے کے لئے فریم ورک فراہم کرتا ہے کہ اشیاء ایک دوسرے کے ساتھ کس طرح تعامل کرتی ہیں۔ حرارت اور تھرموڈائنامکس درجہ حرارت، حرارت کی منتقلی، اور توانائی کی تبدیلیوں کو کنٹرول کرنے والے قوانین کی دلچسپ دنیا میں داخل ہوتے ہیں.

15 ابواب پر مشتمل جلد 2 آپ کو روشنی کی پراسرار کائنات کے ذریعے لے جائے گی، عکاسی، ریفریکشن اور تصاویر کی تشکیل جیسے موضوعات کی کھوج کرے گی، مادی دنیا کے معمہ میں گہرائی میں جائے گی. بجلی اور مقناطیسیت آپ کے تخیل کو بجلی فراہم کرے گی کیونکہ آپ برقی سرکٹس، مقناطیسی میدانوں اور برقی مقناطیسی لہروں کے اصولوں کی کھوج کرتے ہیں۔ ایٹم اور نیوکلیس کوانٹم میکانکس سے لے کر نیوکلیئر فزکس تک جوہری دائرے کی پیچیدگیوں کو بے نقاب کریں گے۔ سیمی کنڈکٹر اور مواصلاتی نظام آپ کو اس ٹیکنالوجی سے متعارف کرائیں گے جو ٹرانزسٹر سے ٹیلی مواصلات تک ہماری جدید دنیا کو چلاتی ہے۔

ہماری نصابی کتاب آپ کے منفرد سیکھنے کے سفر کو ذہن میں رکھتے ہوئے تیار کی گئی ہے، جو کھلے اور فاصلاتی تعلیم کی پیش کشوں اور مخصوص چیلنجوں اور مواقع کو تسلیم کرتی ہے۔ فزکس کو قابل رسائی اور دلچسپ بنانے کے لئے واضح وضاحتیں، مثالی خاکے اور عملی مثالیں شامل کی گئی ہیں، یہاں تک کہ جب آپ آزادانہ طور پر سیکھ رہے ہوں۔ ہر باب ایک قدم کے طور پر کام کرتا ہے، پہلے سے متعارف کرائے گئے تصورات پر تعمیر کرتا ہے، ایک مربوط اور منظم سیکھنے کے تجربے کو یقینی بناتا ہے.

فزکس محض ایک مضمون ہونے سے بالاتر ہے۔ یہ دریافت کا ایک راستہ ہے. یہ آپ کو کائنات کی کھوج لگانے کا اختیار دیتا ہے، خلا کی وسیع وسعتوں سے لے کر چھوٹے ترین ذرات تک جو مادے کی تشکیل کرتے ہیں۔ طبیعیات تنقیدی سوچ، مسائل کو حل کرنے کی صلاحیتوں، اور قدرتی دنیا کی خوبصورتی کے لئے گہری تعریف کی پرورش کرتا ہے.

جیسے جیسے آپ ان صفحات کے ذریعے آگے بڑھتے ہیں، یاد رکھیں کہ طبیعیات صرف مساوات اور نظریات کا مجموعہ نہیں ہے۔ یہ ایک ایسا آلہ ہے جو آپ کو اپنے اردگرد کی دنیا کو سمجھنے اور شکل دینے کے لئے لیس کرتا ہے۔ چیلنجوں کو گلے لگائیں، سوالات پوچھیں، اور کبھی بھی حیران ہونا بند نہ کریں۔ ان جلدوں کے ذریعے آپ کا سفر نہ صرف آپ کو علم اور مہارت سے لیس کرے گا بلکہ فزکس کے عجائبات کے لئے زندگی بھر کے جذبے کو بھی ترغیب دے گا۔

ہم آپ کے اس تعلیمی سفر کا آغاز کرتے ہوئے اپنی دلی نیک خواہشات کا اظہار کرتے ہیں۔ یہ درسی کتاب آپ کی قابل اعتماد ساتھی اور علم کی جستجو میں رہنمائی کرے۔ اگر آپ کو کسی بھی مشکل کا سامنا کرنا پڑتا ہے یا تجاویز ہیں تو، براہ کرم ہم سے رابطہ کرنے میں ہچکچاہٹ نہ کریں۔

مخلصانہ

نصاب ڈیزائن اور کورس ڈویلپمنٹ ٹیم

فہرست

صفحہ نمبر۔	تجربے کا نام	
1-13	تعارف	
14-18	سلنڈر کے اندرونی قطر اور گہرائی کا تعین کرنا کنٹینرز (جیسے ٹن کین، کیلوری میٹر) ایک ورنیئر کیلیپرز کا استعمال کرتے ہوئے اور تلاش کریں اس کی صلاحیت، گریجویٹ سلنڈر کا استعمال کرتے ہوئے نتائج کی تصدیق کریں	.1
19-22	سکروگیج کا استعمال کرتے ہوئے دیئے گئے تار کے قطر کا تعین کرنا۔	.2
23-26	چھوٹے اجزاء کے لئے ایک سادہ پینڈولم کی مدت تلاش کرنے کے لئے اور پینڈولم کی لمبائی کا گراف وقت کی مدت کے مربع کے مقابلے میں کھینچیں۔ دوسرے کے پینڈولم کی لمبائی معلوم کرنے کے لئے گراف کا استعمال کریں	.3
27-31	ویکٹرز کے متوازی گرام کے قانون کا استعمال کرتے ہوئے کسی دیئے گئے جسم کا وزن معلوم کرنا۔	.4
32-34	مرکب کے طریقہ کار کا استعمال کرتے ہوئے ٹھوس کی مخصوص گرمی کا تعین کرنا۔	.5
35-37	ہیلیکل چشمے کی لمبائی میں توسیع کی پیمائش کرنا بڑھتے ہوئے بوجھ/ موسم بہار کی توسیع کے گراف کے موسم بہار مستقل کو تلاش کریں۔	.6
38-41	ہوا کے کالم میں پیدا ہونے والی آواز کی لہروں کا تعین کرنا (i) (ii) کمرے کے درجہ حرارت پر ہوا میں آواز کی رفتار ایک گونج کا استعمال کرتے ہوئے کالم اور ایک ٹیونگ کانٹا۔	.7
42-44	پہلے تلاش کر کے دو ٹیوننگ کانٹوں کی فریکوئنسی کا موازنہ کرنا اور دوسری گونج ایک گونج ٹیوب میں پوزیشن.	.8
45-48	تار کے تناؤ اور لمبائی کے درمیان تعلق کو گرافک طور پر قائم کرنے کے لئے سونومیٹر اپنے بنیادی موڈ میں ہل رہا ہے جو دیئے گئے ٹیوننگ کانٹے کے ساتھ گونج رہا ہے۔ فی یونٹ لمبائی کی کمیت کا تعین کرنے کے لئے گراف کا استعمال کریں	.9
49-52	ایک اندرونی حالت میں آپ کی مختلف اقدار کے لئے v کی قدر تلاش کرنا آئینہ بنائیں اور ایل/ یو اور ایل/ یو/ ایل/ وی کے درمیان گراف ترتیب دے کر اس کی فوکل لمبائی (ایف) معلوم کریں۔	.10

11. درمیان میں گراف ترتیب دے کر ایک برقی لینس کی فوکل لمبائی (ایف) کو تلاش کرنا
ایل/ یو اور 1 / وی۔ 53-56

12. اشارے کے زاویہ (i) اور اس کے زاویہ کے درمیان ایک گراف کھینچنا
گلاس پرزم کے لئے انحراف (ڈی) اور ریفریکٹو انڈیکس کا تعین کرنے کے لئے
اس گراف کا استعمال کرتے ہوئے پرزم کے گلاس کا. 57-59

13. پوٹینشیومیٹر کا استعمال کرتے ہوئے پرائمری سیل کی مخصوص مزاحمت کا تعین کرنا۔ 60-63

14. فارورڈ جانبدار پی این جنکشن ڈائیوڈ کی ایک خصوصیت کھینچنے اور ڈائیوڈ کی جامد اور متحرک مزاحمت
کا تعین کرنے کے لئے. 64-68

15. عام اخراج موڈ میں این پی این ٹرانزسٹر کے چاریکٹرسٹکس کو کھینچنا۔ خصوصیات سے معلوم کریں
(i) موجودہ فائدہ (β) ٹرانزسٹر اور (ii) وولٹیج 1 کلومیٹر کی لوڈ مزاحمت کے ساتھ اے حاصل کرتا ہے. 69-73

ضمیمہ

آپ کی تفہیم کی جانچ کرنے کے لئے جوابات 74-80

تعارف INTRODUCTION

سائنس کے کسی بھی دوسرے مضمون کی طرح فزکس بھی ایک ایسا مضمون ہے جسے کر کے بہتر طریقے سے سیکھا جا سکتا ہے۔ درحقیقت، تجربات سینئر سیکنڈری مرحلے میں فزکس کورس کا ایک لازمی حصہ ہیں۔

A.1 عملی طبعیات کے مقاصد THE OBJECTIVES OF PRACTICAL PHYSICS

ہم یہ پوچھ کر شروع کر سکتے ہیں کہ "لیبارٹری کے کام کے مقاصد کیا ہیں۔ ایسا کیوں کرتے ہیں؟" لیبارٹری کا کام مندرجہ ذیل کام کر سکتا ہے:

- طبعیات میں اپنے مطالعہ کے مواد میں شامل اصولوں کا مظاہرہ کریں۔
- آلات سے واقفیت فراہم کریں اور انہیں مقصد کے ساتھ آلات اور آلات کو سنبھالنے کے قابل بنائیں۔
- سائنس کے تجربات کرنے کا طریقہ سیکھیں۔
- عملی کاموں میں کمال کا رویہ پیدا کریں۔

عملی طور پر ظاہر کردہ کسی چیز کو دیکھنا اکثر اسے سمجھنے میں بہت مدد ملتی ہے۔ مثال کے طور پر، کسی کو یہ محسوس ہو سکتا ہے کہ اگر پینڈولم 1 کے ساتھ گھومتا ہے۔0 طول وعرض اور پھر 20 کے ساتھ 0 طول وعرض، مؤخر الذکر صورت میں وقت کی مدت بہت بڑی ہو گی - اگر 20 بار نہیں، کم از کم 2 یا 3 گنا. گلیلیو کے لئے یہ ایک بہت بڑی کشش تھی جب اس نے اپنے دل کی دھڑکنوں کو گھڑی کے طور پر استعمال کرتے ہوئے دریافت کیا کہ وقت کا دورانیہ طول وعرض کے ساتھ تبدیل نہیں ہوتا ہے اور اس سے پینڈولم گھڑیوں کی ترقی ہوتی ہے۔

دوسرا مقصد شاید زیادہ اہم ہے۔ کسی بھی عملی کورس میں آپ متعدد آلات کو سنبھالتے ہیں۔ اپنے بعد کے کیریئر میں آپ سائنسی تحقیق، یا کسی صنعت میں شامل ہو سکتے ہیں۔ سینئر سیکنڈری مرحلے میں، یا یہاں تک کہ یونیورسٹی کے مرحلے میں بھی کوئی عملی کورس ،ان تمام آلات کو شامل نہیں کر سکتا ہے جو بعد میں مختلف طلباء اس طرح کے کیریئر میں استعمال کر سکتے ہیں۔ آپ کو بہت سارے آلات سے واقف کرانے کی کوشش کرنے والا ایک عملی کورس بورنگ اور بہت بھاری ہوگا۔ کچھ آلات کے ذریعے، ایپریکٹیکل کورس آپ کو عام طور پر آلات استعمال کرنے کے لئے تیار کرتا ہے۔ دماغ کا ایک خاص رویہ ہے جو تلاش کرنے والے یا ٹیکنیشن کو کسی بھی آلے کو سنبھالتے وقت اپنانا چاہئے ،اور یہ وہی ہے جو کورس کچھ بنیادی مہارتوں کے علاوہ پیدا کرنے کی کوشش کرتا ہے۔ یہ کمال کا رویہ ہے- یہ جاننے کی کوشش کرنے کا رویہ کہ ہاتھ میں موجود آلہ کیا کام کرتا ہے، اسے صحیح طریقے سے کیسے سنبھالا جائے اور پھر تمام متعلقہ احتیاطی تدابیر کے ساتھ اسے صحیح طریقے سے سنبھالنے کی حقیقی کوشش کی جائے۔ ہندوستانی صنعت کے تناظر میں، جواب بین الاقوامی سطح پر مقابلہ کرنے کے لئے تیار ہے، اس مقصد کی اہمیت کا اندازہ نہیں لگایا جا سکتا ہے۔

تعلیمی لحاظ سے تیسرا مقصد شاید سب سے اہم ہے۔ ایمانداری اور مناسب طریقے سے کیا گیا عملی کام آپ کو ایک اچھا تجربہ کار بننے کی تربیت دیتا ہے۔ یہ آپ کو سائنسی طریقہ کار میں تربیت دیتا ہے- نیا علم حاصل کرنے کے لئے منظم تجربات کا طریقہ' یہ نہ صرف وہاں تلاش کرنے والے کے لئے اہم ہے، بلکہ ہر ایک کے لئے بھی اہم ہے. ہم سب کو روزمرہ کی زندگی میں بہت سے حالات کا سامنا کرنا پڑتا ہے جب ہمیں معلومات حاصل کرنی پڑتی ہیں، جسے روزمرہ کی زندگی میں 'آزمائش اور غلطی' کہا جاتا ہے۔

A.2 اس مینوئل کی شکل

تجربات مندرجہ ذیل شکل میں خود تدریسی مواد کی شکل میں اس مینوئل میں پیش کیے گئے ہیں:

1) ارادہ: یہ تجربے کے دائرہ کار کی وضاحت کرتا ہے.

2) **مقاصد:** ایک تجربے کے مقاصد آپ کو ان مہارتوں یا علم کے بارے میں ایک خیال دیتے ہیں جو آپ سے اس تجربے کو انجام دینے کے بعد تیار کرنے کی توقع کی جاتی ہے.

3) **آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے؟** یہ تجربے سے متعلق تصورات اور پس منظر کے علم پر روشنی ڈالتا ہے، جسے آپ کو بامعنی طریقے سے تجربہ کرنے کے لئے سمجھنا ضروری ہے۔

4) **مواد کی ضرورت ہے:** یہ تجربہ کرنے کے لئے ضروری آلات اور دیگر مواد کی ایک مکمل فہرست دیتا ہے.

5) **تجربہ کیسے ترتیب دیا جائے اور انجام دیا جائے؟:** آلات کو ترتیب دینے اور تجربہ انجام دینے کے لئے مراحل ترتیب وار انداز میں دیئے گئے ہیں۔ مختلف اقدامات کو بیان کرتے ہوئے جہاں بھی ضروری ہو احتیاطی تدابیر کو شامل کیا جاتا ہے۔

6) **کیا مشاہدہ کرنا ہے؟:** مشاہدات کو ریکارڈ کرنے کا ایک مناسب فارمیٹ، ہر تجربے میں تجویز کیا جاتا ہے۔

7) **اعداد و شمار کا تجزیہ:** اپنے ڈیٹا کا تجزیہ کیسے کریں، ہر تجربے میں تجویز کیا جاتا ہے۔ اکثر، اسے سیریل نمبر 6 پر پچھلے عنوان کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔

8) **نتیجہ:** یہ مشاہدات کا نتیجہ ہے اور شروع میں مقرر کردہ مقصد کی حمایت کرتا ہے۔

9) **غلطی کے ذرائع:** چونکہ طبیعیات میں تمام تجربات میں پیائش شامل ہے، لہذا آپ کی توجہ؛ ہر تجربے میں بڑے گڑھے کی طرف کھینچا جاتا ہے، اگر کوئی ہو تو، جو آپ کی پیائش میں غلطی کا سبب بن سکتا ہے۔

10) **اپنی تفہیم چیک کریں:** ہر تجربے کے اختتام پر، جو کچھ کیا گیا ہے اسے مستحکم کرنے اور اس کے بارے میں اپنی تفہیم کی جانچ کرنے کے لئے کچھ سوالات شامل کیے گئے ہیں۔

کسی بھی تجربے کو شروع کرنے سے پہلے، آپ کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ اس کے تحت دی گئی تفصیلی ہدایات کا مطالعہ کریں اور اس کے مطابق اپنے کام کی منصوبہ بندی کریں. کسی بھی شک کی صورت میں، اپنے استاد سے مشورہ کریں اور مطلوبہ وضاحت حاصل کریں.

A.3 عملی طبیعیات میں گراف

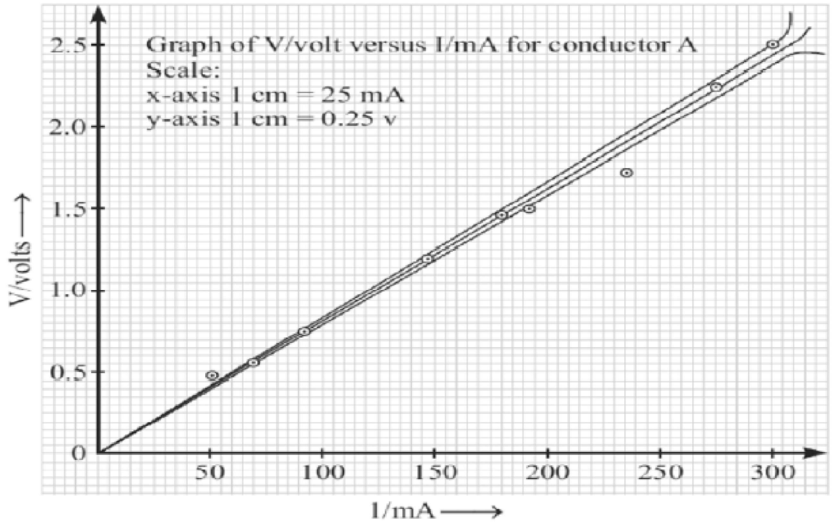
طبیعیات میں زیادہ تر تجربات کے لئے ایک گراف کی ڈرائنگ کی ضرورت ہوتی ہے جس میں دکھایا جاتا ہے کہ کس طرح ایک جسمانی مقدار دوسرے میں تبدیلی کے ساتھ تبدیل ہوتی ہے۔ پہلے کو منحصر متغیر کہا جاتا ہے اور مؤخر الذکر کو آزاد متغیر کہا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، آپ نے وولٹیج کی پیائش کی ہوگی جو کنڈکٹر میں ترقی کرتی ہے جب اس سے مختلف دھارے گزرتے ہیں۔ یہاں کرنٹ آئی، آزاد متغیر ہونے کی وجہ سے، افقی محور (یعنی ایکس محور، یا ابسیسا) کے ساتھ پلاٹ کیا گیا ہے. وولٹیج وی جو کنڈکٹر میں ترقی کرتا ہے، منحصر متغیر ہونے کی وجہ سے، عمودی محور (یا وائی محور، یا آرڈینیٹ) کے ساتھ پلاٹ کیا جاتا ہے۔ اقدار کے ہر جوڑے کو گراف پر ایک پوائنٹ کے ذریعہ پیش کیا جاتا ہے۔ پوائنٹس کو کراس (× یا +) یا ایک دائرے (•) سے گھرے نقطے کے طور پر نشان زد کیا جاتا ہے۔ پھر پوائنٹس کے قریب سے ایک ہموار لائن گزرتی ہے۔ کبھی بھی زگ زیگ لائن کے ذریعہ پوائنٹس کو شامل نہ کریں، جو اس بات کی نشاندہی کرے گی جیسے کسی بھی مشاہدات میں کوئی غلطی نہیں تھی۔

اگر گراف اصل سے گزرنے والی ایک سیدھی لکیر ہے تو، یہ اس بات کی نشاندہی کرتا ہے کہ متغیر ایک دوسرے کے متناسب ہیں۔ ایک یوریکا تار کے لئے وی اور آئی کے درمیان تعلق جس کا درجہ حرارت تجربے کے دوران نمایاں طور پر تبدیل نہیں ہوتا ہے، اس طرح کا تعلق ہے (تصویر 1)۔ گراف کی ڈھلوان:

تصویر 1: v اور t کے درمیان گراف

تار کی مزاحمت فراہم کرتا ہے. اس طرح گراف سے ملنے والی ڈھلوان کی قیمت تمام ریڈنگز کی اوسط ہے۔ گراف بھی ریڈنگ کا پتہ لگانے کا ایک اچھا ذریعہ ہے جسے مسترد کرنے کی ضرورت ہے، جو وسیع پیمانے پر ہموار گراف سے باہر ہوسکتا ہے۔ گراف اس طرح ملنے والی ڈھلوان میں غلطی کا تخمینہ لگانے کا ایک اچھا ذریعہ بھی فراہم کرتا ہے۔ دو لکیریں ایک دوسرے کے قریب کھینچیں تاکہ زیادہ تر نکات ان کے درمیان ہوں۔ ان کی ڈھلوانوں کا اوسط ڈھلوان کا بہترین تخمینہ ہے اور ان کی ڈھلوانوں کے درمیان آدھا فرق اس ڈھلوان میں غلطی کا تخمینہ ہے۔

گراف اکثر یہ معلوم کرنے کا بہترین طریقہ ہے کہ دو متغیرات کے درمیان کس قسم کا تعلق موجود ہے۔ مثال کے طور پر، ٹارچ بلب کے لئے وی اور آئی کے درمیان تعلق کا مطالعہ اس بات کی نشاندہی کرسکتا ہے کہ وی آئی کے متناسب نہیں ہے۔ ہموار گراف خم دار ہوتا ہے جس میں وی کرنٹ کی اونچی قدروں پر بہت تیزی سے بڑھتا ہے (تصویر 2)۔



تصویر 2: V اور I کے درمیان خم دار گراف

$$\frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{\text{وولٹیج میں تبدیلی}}{\text{موجودہ میں تبدیلی}} = R$$

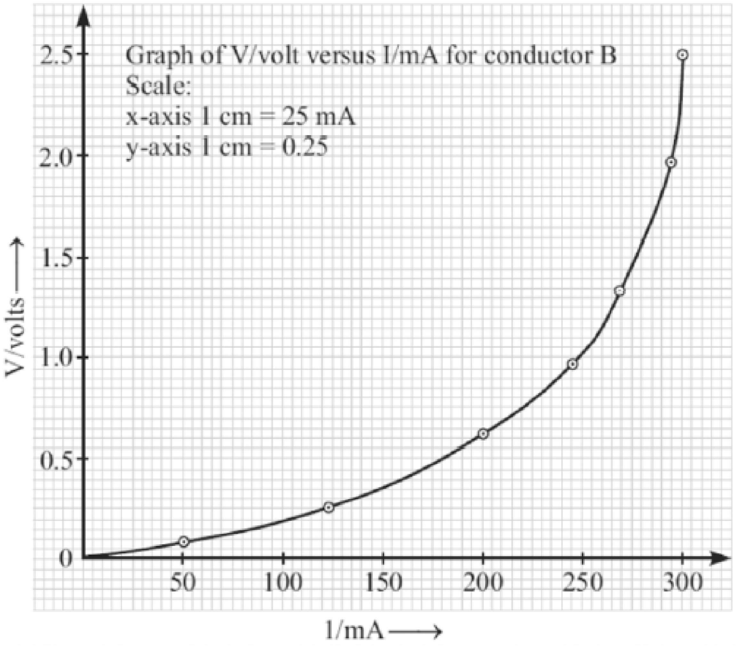
مشاہدات کا گراف تیار کرنے کے لئے، مندرجہ ذیل نکات کو نوٹ کیا جانا چاہئے:

(i) گراف مادی مقداروں کے بجائے اعداد کے پلاٹ ہیں۔ طبیعیات میں، ایک علامت ایک مناسب اکائی کے ساتھ ایک جسمانی مقدار کی نمائندگی کرتی ہے۔ مثال کے طور پر، بیان "موجودہ 1.5 ایمپیئر" کو علامتوں کا استعمال کرتے ہوئے "I = 1.5A" کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے۔ یہ کہنا کم معنی رکھتا ہے کہ " کرنٹ آئی اے ہے"، کیونکہ میں یونٹ ایمپیئر کو شامل کرتا ہوں. لہذا آئی/ اے، یا آئی/ ایم اے، یا وی/ وولٹ، یا وی/ ایم وی ایک خالص نمبر ہے۔ ان اعداد و شمار کو گراف پر پلاٹ کیا گیا ہے۔

(ii) دو محوروں کے لئے پیمانے کا انتخاب کرتے وقت، مندرجہ ذیل نکات پر غور کیا جانا چاہئے

(a) پیمانے منتخب کریں تاکہ پوائنٹس کو زیادہ سے زیادہ وسیع پیمانے پر تقسیم کیا جائے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ مناسب پیمانے

کا انتخاب کرنا اور پیمانے کے آغاز میں نمبروں کا فیصلہ کرنا، یعنی حقیقی اصل (o=yb,-x) یا غلط اصل کا انتخاب کرنا



ہے، مثال کے طور پر (15=5,y=x).

(b) حساب کتاب کو براہ راست آگے بڑھانے کے لئے سادہ پیمانے کا انتخاب کریں، مثال کے طور پر 9 ایم اے کی نمائندگی کرنے کے لئے ایکس محور پر 4 چھوٹے ڈویژنوں کا انتخاب نہ کریں۔ اس کے قریب ایک بہتر انتخاب یہ ہے کہ 5 چھوٹے ڈویژن 10 ایم اے کی نمائندگی کریں۔

(c) اگر گراف کی ڈھلوان کی پیمائش کرنی ہے تو، 30 کا زاویہ حاصل کرنے کی کوشش کریں۔ 600 تک 0 گراف اور کلہاڑیوں کے درمیان۔

iii) دو مادی مقداروں کے درمیان تعلق کی تحقیقات کے لئے، دونوں مقداروں کی قدروں کے کم از کم 7 یا 6 جوڑوں کے لئے ریڈنگ لینا ضروری ہے. ان ریڈنگز کو لینے کے لئے، آزاد متغیر کی اقدار کو پوری رینج پر پھیلایا جانا چاہئے جو آپ کو دیئے گئے آلات فراہم کرسکتے ہیں۔

مثال 4: مندرجہ ذیل دو کنڈکٹرز میں وولٹیج کی ریڈنگ ہے تاکہ ان سے گزرنے والے دھاروں کی مختلف قدروں کا جائزہ لیا جاسکے۔ اس صورت میں وولٹیج کرنٹ کے متناسب ہے، اور اس کنڈکٹر کی مزاحمت تلاش کریں۔

کنڈکٹر بی			کنڈکٹر اے		
V/(volt)	I/(mA)	شمار	V(volt)	I/(mA)	شمار
0.00	0	1	0.00	0	1
0.10	50	2	0.45	50	2
0.15	80	3	0.75	100	3
0.20	120	4	1.00	130	4

0.35	160	5	1.20	150	5
0.60	200	6	1.45	180	6
1.00	240	7	1.55	200	7
1.30	260	8	1.70	240	8
1.70	280	9	0.55	70	9
2.00	290	10	2.15	270	10
2.50	300	11	2.45	300	11

حل: ہر کنڈکٹر کے لئے دستیاب ملی میٹر گراف پیپر کو سائز میں 12 سینٹی میٹر ×18 سینٹی میٹر ہونے دیں۔ ہم آئی محور پر 50 ایم اے کی نمائندگی کرنے کے لئے 20 ملی میٹر اور دونوں گرافوں کے لئے وی محور پر 0.50 وولٹ کی نمائندگی کرنے کے لئے 20 ملی میٹر کا انتخاب کر سکتے ہیں، کیونکہ وی اور آئی دونوں کے لئے رینج یکساں ہے۔ مشاہدات کو دیکھتے ہوئے ہم دیکھتے ہیں کہ وی اسکیل کی لمبائی 10 سینٹی میٹر اور آئی اسکیل کی لمبائی 12 سینٹی میٹر ہونی چاہیے۔ اس طرح ہم وی محور کو گراف کا ایک لمبا 12 سینٹی میٹر اور آئی محور کو ایک طویل سمت میں لیتے ہیں۔

نکات کی منصوبہ بندی کرنے کے بعد، یہ واضح ہے کہ کنڈکٹر اے (تصویر 1) کے معاملے میں، وی µ.1 طرز عمل یا B کے معاملے میں (تصویر 2)، ایسا لگتا ہے کہ Vµ میں صرف تقریباً I = 120mA تک ہوں اور پھر V تیزی سے بڑھتا ہے جیسے جیسے میں بڑھتا ہوں۔ کنڈکٹر اے کے لئے پلاٹ کردہ پوائنٹس کے ذریعے بہترین لائن کی ڈھلوان تلاش کرنے کی کوشش میں، ہم دیکھتے ہیں کہ زیادہ تر پوائنٹس لائنوں او اے اور او سی کے درمیان واقع ہیں۔ ریڈنگ (240 ایم اے، 1.70 وی) کو مسترد کر دیا گیا ہے، جو بہترین گراف سے بہت دور ہے۔

سیدھی لکیر کی ڈھلوان 8.17ohm=

سیدھی لائن او سی کی ڈھلوان = 7.67ohm=

یعنی R، کنڈکٹر کی مزاحمت .A= ohm.7.92= قیمت میں تخمینہ غلطی

R= 0.25= اوہم. اعشاریہ کے بعد ایک ہندسے تک پہنچنے کے بعد، جو پہلا نا قابل اعتماد اعداد و شمار ہے، ہم نتائج کو R=7.9±0.30ohm کے طور پر لکھ سکتے ہیں۔

A.3.1 خم دار گراف کو سیدھی لکیر میں تبدیل کرنا

تمام گراف سیدھی لائنیں نہیں ہیں۔ مثال کے طور پر بوئل کا قانون کہتا ہے کہ "مستقل درجہ حرارت پر گیس کی ایک مقررہ کمیت کا دباؤ اس کے حجم کے برعکس متناسب ہوتا ہے"۔ لہٰذا، اگر کسی تجربے میں ہم کسی گیس کے مختلف حجم (وی) سے مطابقت رکھنے والے دباؤ (پی) کی پیمائش کرتے ہیں اور پھر پی کو وی کے خلاف پلاٹ کرتے ہیں، تو ایک وکر حاصل کیا جائے گا جس کے ذریعے یہ دعویٰ کرنا

مشکل ہوگا کہ حاصل کردہ وکر اس گیس کے لئے بوئل کے قانون کی تصدیق کرتا ہے.

ایک خم دار گراف کبھی کبھی قیمتی معلومات فراہم کرتا ہے،لیکن عام طور پر ایک سیدھی لائن گراف سے بہت زیادہ معلومات ظاہر ہوتی ہیں۔لہذا جب بھی ممکن ہو ہم مقداروں کو پلاٹ کرتے ہیں جس سے سیدھی لائن گراف حاصل ہوگا۔مندرجہ بالا مثال میں ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ "دباؤ براہ راست اس کے حجم کے باہمی تناسب کے متناسب ہے."اس طرح ہم پی کی قدروں کو V / 1 کی متعلقہ قدروں کے مقابلے میں ترتیب دے سکتے ہیں اور دیکھ سکتے ہیں کہ کیا تجرباتی پوائنٹس اس طرح حاصل کردہ سیدھی لائن گراف کے طور پر اصل سے گزرتے ہیں۔اگر اس طرح کا گراف حاصل کیا جاتا ہے،تو کہا جا سکتا ہے کہ بوئل کے قانون کی اس گیس کے لئے تصدیق کی گئی ہے. سیدھی لائن گراف میں اس طرح کی تبدیلی شاید وی بمقابلہ آئی کے لئے ٹارچ بلب کے لئے ممکن نہیں ہوسکتی ہے، تصویر 3۔

$\frac{2.45volt}{300 \text{ ایمپئر}}$

$\frac{2.30volt}{300 \text{ ایمپئر}}$

مثال 5: مسلسل درجہ حرارت پر ہوا کے بند نمونے کے دباؤ اور حجم کے لئے مندرجہ ذیل اعداد وشمار حاصل کیے گئے تھے۔گرافک طور پر

$\frac{8.17 + 7.67}{2}$

V^{-1}/cm^3	50	40	35	30	25	22
P/mmHg	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

$\frac{8.17 - 7.67}{2}$

$V-1/cm^3$	0.02	0.0250	.02860	.0333	0.0400	.0454
P/mmHg	460	570	660	760	925	1050

v کے لئے قدروں کی حد 0.0200 = x سے 0.0454 ہے۔1–/سنٹی میٹر–3اور پی/ ایم ایم ایچ جی کے لئے y = 046 سے 1050. اس طرح ایک اچھی طرح پھیلا ہوا گراف بنانے کے لئے کوئی شخص(x = .02, y = 450) پر غلط اصل لینا پسند کرسکتا ہے۔ تاہم،ہمیں یہ چیک کرنا ہوگا کہ سیدھا گراف حاصل کیا گیا ہے یا نہیں،اور اگر ایسا ہے تو کیا یہ حقیقی اصل(x=O, y = O) سے گزرتا ہے۔لہذا رینج کو x = O سے .0454 اور y = O سے 1050 کے طور پر سمجھا جانا چاہئے۔گراف پیپر کی طول وعرض 18 سینٹی میٹر×24 سینٹی میٹر ہے۔x–محور کے ساتھ 5 سینٹی میٹر 0.01 کی نمائندگی کرتے ہیں اور y–محور کے ساتھ 3 سینٹی میٹر 200 کی نمائندگی کرتے ہیں. اس طرح ایکس محور کی لمبائی تقریبا23 سینٹی میٹر اور وائی محور کی لمبائی تقریبا16 سینٹی میٹر ہوتی ہے، جو بالترتیب گراف پیپر کی لمبائی اور چوڑائی کے ساتھ لی جاتی ہے۔

نکات کی منصوبہ بندی کرنے کے بعد(تصویر 3) ہم دیکھتے ہیں کہ وہ واقعی ایک سیدھی لکیر پر واقع ہیں، جو اصل سے گزرتی ہے (x = O, y = O)۔لہذا دیئے گئے مفروضے کی ہوا کے لئے تصدیق کی جاتی ہے۔

تصویر 3

A.3.2 آزاد متغیر کیا ہے؟

مندرجہ بالا بحثوں میں ہم نے موجودہ I کو V اور I کے درمیان تعلقات کے مطالعہ کے لئے آزاد متغیر کے طور پر سمجھا ہے۔ تجربے کی حقیقی کارکردگی میں،آزاد متغیر کا انتخاب اکثر من مانی ہوتا ہے۔اس طرح جب آپ کی منتخب کردہ قدروں کا کرنٹ کنڈکٹر میں گزرتا ہے تو تیار کردہ وولٹیج کی پیمائش کرنے کے بجائے،آپ کنڈکٹ میں گزرنے والے دھاروں کی پیمائش کرسکتے ہیں یا جب آپ اپنے منتخب کردہ وولٹیج کو اس پر لاگو کرتے ہیں۔اس غور وفکر کا اطلاق مستقل درجہ حرارت پر گیس کے پی اور وی کے درمیان تعلق کے مطالعہ اور تقریبا اسی طرح کے تمام تجربات پر بھی ہوتا ہے۔

گراف کی منصوبہ بندی کے لئے بھی،متغیر کو آزاد متغیر کے طور پر سمجھا جانے کا انتخاب اکثر من مانی ہوتا ہے۔زیادہ اہم دو متغیرات کے

لئے پیمانے کا انتخاب ہے تا کہ گراف پیپر کے رقبے کا زیادہ سے زیادہ حصہ استعمال کیا جائے۔
آپ ہمیشہ لمبائی یا چوڑائی کو افقی محور کے طور پر بنا سکتے ہیں۔

A.4 طبیعیات میں حساب کتاب کے لئے لاگورتھم کا استعمال

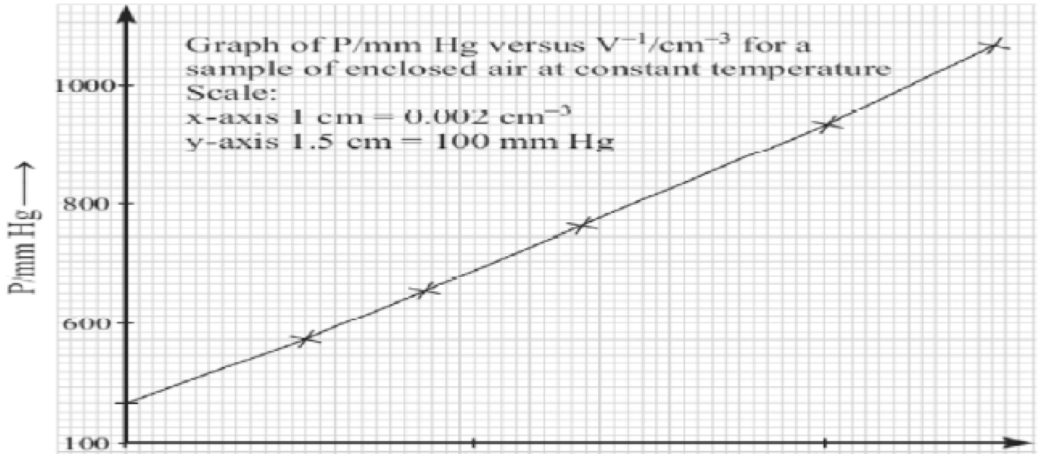
اپنے مشاہداتی اعداد و شمار سے حتمی نتیجہ حاصل کرنے کے لئے، آپ کو اکثر گنتی اور تقسیم میں حساب کرنا پڑتا ہے۔
اس طرح کے حسابات کو لاگورتھم کا استعمال کر کے تیزی سے اور حساب کی غلطی کے کم امکانات کے ساتھ کیا جا سکتا ہے۔
کسی نمبر کے لاگورتھم کو تلاش کرنے کے لئے آپ 4" - لاگرتھم کا اعداد و شمار ٹیبل" استعمال کرتے ہیں۔ ایک عدد کا لاگورتھم ایک لازمی حصہ پر مشتمل ہوتا ہے، جسے خصوصیت کہا جاتا ہے، اور ایک اعشاریہ حصہ جسے مینٹیسا کہا جاتا ہے۔ جہاں خصوصیت مثبت یا منفی عدد یا صفر ہو سکتی ہے، مینٹیسا ہمیشہ مثبت ہوتا ہے۔
اگر آپ لاگورتھم کی ایک جدول پر نظر ڈالیں تو، یہ دیکھا جائے گا کہ 10 سے 99 تک ہر نمبر کے خلاف چار اعداد کی قطاریں رکھی گئی ہیں۔
یہ چار اعداد و شمار ہر معاملے میں ایک لاگورتھم کی مینٹیسا تشکیل دیتے ہیں۔ خصوصیت آپ کے ذریعہ فراہم کی جانی چاہئے.
1 اور 10 کے درمیان کسی بھی نمبر کے لاگورتھم کی خصوصیت صفر ہے۔ کسی بھی عدد 10 روپے کے لئے، یہ ایک مثبت عدد ہے جو اعشاریہ پوائنٹ کے بائیں طرف اعداد و شمار کی تعداد سے ایک سے کم ہے۔ کسی بھی عدد 1> کے لئے، یہ ایک منفی عدد ہے جس کی شدت اعشاریہ نقطہ کی پیروی کرنے والے صفر کی تعداد سے ایک زیادہ ہے۔ پس:

7,47,300 کی خصوصیت 5 ہے

7,473 کی خصوصیت 3 ہے

74.73s1 کی خصوصیت

7.473 کی خصوصیت 0 ہے



0.7473 کی خصوصیت 1 یا 1 ('ون بار' پڑھیں) 0.07473 کی خصوصیت ہے -2 یا 2

0.007473 کی خصوصیت -3 یا 3 ہے

مثال 6: لاگ 7.4 حل تلاش کریں:

نمبر 74 کے مخالف کالم میں منٹیسا 8692 ہے۔ اس کی خصوصیت 0. لہٰذا 7.4=0.8692 ہے۔ مثال 7: لاگ 74.7 تلاش کریں

حل:

ہمیں پہلے دو اعداد و شمار 74 انتہائی بائیں طرف ملتے ہیں۔ پھر مینٹیسا 8733 حاصل کرنے کے لئے تیسری تصویر 7 کی سربراہی میں عمودی کالم میں افقی لکیر کو ایک لمبا موڑ دیں۔ خصوصیت 1 ہے،

لہٰذا لاگ 74.7= .1.8733

مثال 8: لاگ 0.07473 تلاش کریں۔

حل:

یہ تعداد ہمارے اعداد و شمار پر مشتمل ہے. ہمارے اعداد و شمار پر مشتمل ایک نمبر کا لاگورتھم حاصل کرنے کے لئے، صفحے کے انتہائی دائیں طرف اوسط فرق کالم استعمال کرنا ضروری ہے۔

Mantissa of log747 =.8733

چوتھی تصویر 3 کے لئے اوسط فرق = 3

Mantissa of log 7473 =.8735

$\therefore$ log 0.07473 = $\bar{2}$ .8735

A.4.1 اینٹی لوگارتھم

دیئے گئے لاگورتھم سے مطابقت رکھنے والا نمبر اینٹی لاگورتھم کے جدول کا استعمال کرکے پایا جاتا ہے۔ سب سے پہلے ہم مطلوبہ تعداد کے اعداد و شمار تلاش کرنے کے لئے صرف مینٹیسا کا استعمال کرتے ہیں۔ پھر ہم خصوصیت کی مدد سے اعشاریہ نقطہ کا پتہ لگاتے ہیں۔

مثال 9: وہ نمبر تلاش کریں جس کا لاگ 2.6057 ہے۔

(مینٹیسا کے پہلے 3 ہندسوں کے لئے) اینٹی لاگ 605.= 4027

(مینٹیسا کے چوتھے ہندسے کے لئے) مطلب 7= 7

=4034

لہٰذا جس کا لاگ 2.6057 ہے وہ نمبر 403.4 ہے

اسی طرح جس کا لاگ 0.6057 ہے وہ نمبر 4.034 ہے جس کا لاگ ہے۔

0.04034.60571 ہے جس کا لاگ ہے 0.40342.6057 ہے

A.4.2 عدد

دو یا دو سے زیادہ نمبروں کو ایک ساتھ گنا کرنے کے لئے، نمبروں کے لاگورتھم شامل کریں۔ مجموعہ مصنوعات کا لاگورتھم ہے۔ لاگورتھم شامل کرتے وقت اس بات کا خیال رکھنا پڑتا ہے کہ مینٹیسا ہمیشہ مثبت رہتا ہے۔ صرف خصوصیت، جو اعشاریہ نقطہ کے بائیں طرف مکمل عدد ہے، مثبت یا منفی ہے۔ درحقیقت، یہ کنونشن عام مثبت اور منفی نمبروں کے مقابلے میں لاگورتھم کا اضافہ آسان بنادیتا ہے، کیونکہ ہر منٹیسا کے چار اعداد مثبت نمبروں کے طور پر شامل کیے جاتے ہیں۔ پھر صرف خصوصیت میں ہمارے پاس کچھ مثبت اور کچھ منفی عدد شامل کرنے کے لئے ہیں.

مثال 10: 1063×0.006834×47.45 ضرب کریں۔

حل:

$\log 47.45 = \bar{1}.6763$

$\log 0.006834 = 3.8347$

$\log 1063 = 3.0265$

$\log(\text{product}) = 2.5375 \quad \therefore \text{Product} = 434.8$

A. 4.3 ڈویژن

جہاں تک کثرت کا تعلق ہے تو ہم لاگورتھم کو شامل کرتے ہیں، تقسیم کے لئے ہم ڈیویڈنڈ کے لاگورتھم سے تقسیم کنندہ کے لاگورتھم کو کم کرتے ہیں۔ اس کے بعد حاصل ہونے والا فرق کوشینٹ کا لاگورتھم ہے۔

مثال 11: 0.4891÷256.8 کا جائزہ لیں حل:

$\log 0.4891 = 1.6894$

$\log 256.8 = 2.4096$

$\log(\text{quotient}) = 3.2798 \quad \therefore \text{Quotient} = 0.001905$

نوٹ کریں کہ خصوصیت 2 میں سے کٹوتی کی گئی ہے 1 دیتا ہے 3، مثبت اور منفی عدد کے ساتھ عام آپریشن کی طرح۔

مثال 12: اندازہ
$$\frac{51.32 \times 0 - .04971 \times 1.021}{69.84 \times 42.98 \times 3.982}$$

حل:

$\log 51.32 = 1.7103$		$\log 69.84 = 1.8441$	
$\log 0.04971 = \bar{2}.6965$		$\log 42.98 = 1.6333$	
$\log 1.021 = 0.0090$		$\log 3.142 = 0.4972$	
$\log(\text{numerator})$	$= 0.4158$	$\log(\text{denominator})$	$= 3.9746$
		3.9746	

$\log(\text{result}) = \bar{4}.4412 \quad \therefore \text{Result} = 0.0006446$

نوٹ کریں کہ لاگ (گنتی کرنے والے) سے لاگ (ڈینومیٹر) کو کم کرتے وقت، منٹیسا کو مثبت نمبروں کے طور پر سمجھا جاتا ہے۔ 9 کو 3 سے کم کرنے کے لئے، ہم اسے T بنانے کے لئے خصوصیت 0 سے 1 قرض لیتے ہیں۔ پھر اعشاریہ پوائنٹ کے بعد پہلے اعداد و شمار میں 13-49 دیتا ہے۔

A.5 کچھ عام آلات پڑھنے کے لئے احتیاطی تدابیر

جب آپ کسی آلے سے پیائش کرتے ہیں تو، اس میں عام طور پر ایک پیمانہ ہوتا ہے جس پر آپ کسی شے کے اختتام، یا سطح، یا پوائنٹر وغیرہ کی پوزیشن پڑھتے ہیں۔ مثال کے طور پر:

(a) آپ کے پاس تھرمامیٹر ہے جس کے پیمانے پر آپ اندر پارے کے دھاگے کے اوپری سرے کی پوزیشن کا مشاہدہ کرتے ہیں۔

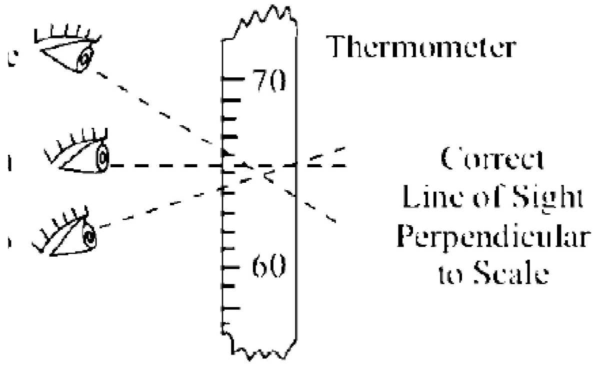
(b) آپ کے پاس ایک میٹر پیمانہ ہے جس پر آپ لمبائی معلوم کرنے کے لئے بونے والی سوئی کی نوکوں کی پوزیشنوں کو پڑھتے ہیں۔

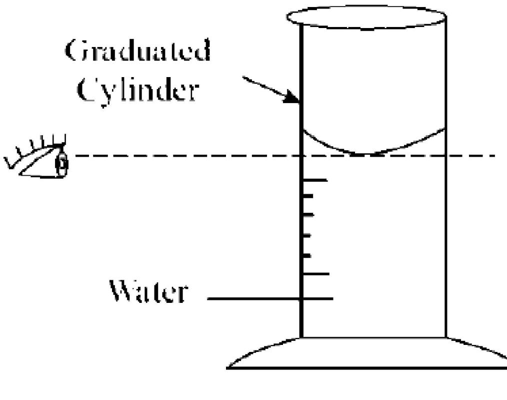
(c) آپ کے پاس ایک گریجویٹ سلنڈر ہے جس کے پیمانے پر آپ اس کے اندر بھرے ہوئے مائع کی سطح کی پوزیشن پڑھتے ہیں تاکہ اس کا حجم معلوم کیا جاسکے۔

(d) آپ کے پاس ایک ایم میٹر، یا وولٹ میٹر، یا گیلونو میٹر، یا ملٹی میٹر، یا سرکلر اسکیل پر اسٹاپ واچ ہے جس کے آپ پوائنٹر کی پوزیشن پڑھتے ہیں۔

تمام معاملات میں سب سے عام احتیاط یہ ہے کہ آپ اپنی نظر کی لکیر کو آلہ کے پیمانے کے برابر رکھیں تاکہ 'پیرالیکسر' کو ختم کیا جاسکے۔ ایک آنکھ سے پڑھنے کا مشاہدہ کرنے اور دوسری آنکھ بند رکھنے کے لئے تھوڑی سی مشق کی ضرورت ہوتی ہے۔ پھر آپ کو کھلی آنکھ کو ایسی پوزیشن میں رکھنا ہوگا کہ آنکھ کو جوڑنے والی لکیر اور جس نقطے کو پڑھنا ہے (یعنی آپ کی نظر کی لکیر) اسکیل کے لحاظ سے لمبا ہو۔

تھرمامیٹر میں پڑھنے کا مشاہدہ کرنے کے لئے تصویر (4) کا حوالہ دیتے ہوئے، آنکھ کو پوزیشن (a) میں رکھتے ہوئے، آپ کو صحیح پڑھنے کا موقع ملتا ہے 65^0 (b) پوزیشن میں آپ کو 64^0C کے طور پر پڑھنے کا موقع مل سکتا ہے اور پوزیشن (c) میں 66^0C ایسا اس لئے ہوتا ہے کیونکہ جہاں تھرمامیٹر کی سطح پر پیمانہ نشان زد ہوتا ہے، پارہ دھاگہ اندر ہوتا ہے۔ یہ دونوں کبھی اتفاق نہیں ہوسکتے۔

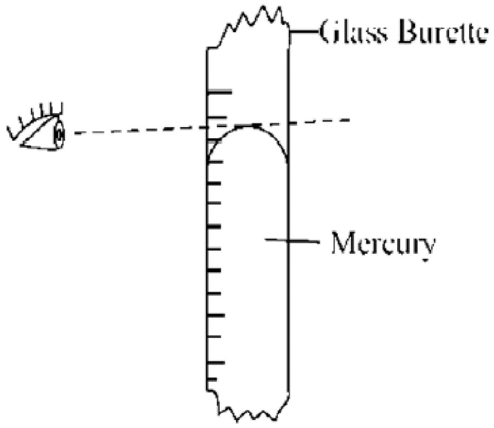




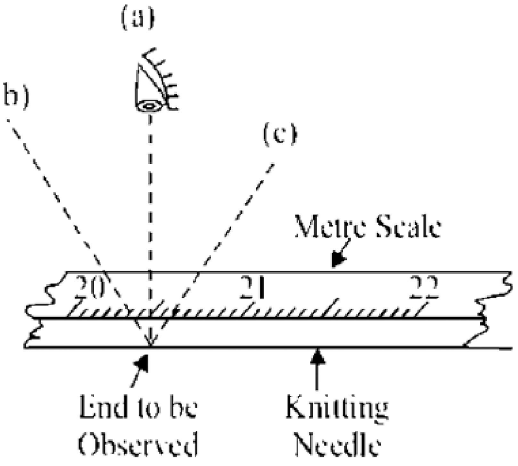
تصویر 4: نظر کی صحیح لکیر

تصویر 5: پیمائش کے جار میں پیمانے کی سطح

تصویر 5 کا حوالہ دیتے ہوئے، پیمائش کے جار یا بریٹ میں مائع کی سطح کبھی بھی سطح نہیں ہوتی ہے۔ یہ پانی اور زیادہ تر دیگر مائع کے لئے اوپر کی طرف ہے. آپ پیمانے پر سطح کے مرکز کی پوزیشن کو پڑھنا چاہتے ہیں۔ باونڈری سے کم ہونے کی وجہ سے، اسے لوئر منیسکس کہا جاتا ہے۔ آپ کی نظر کی لکیر افقی ہونی چاہئے اور سلنڈر کی لمبائی عمودی ہونی چاہئے۔ اگر سلنڈر ڈایاگرام میں بائیں طرف مائل ہے تو، آپ کو بہت زیادہ پڑھنے کا موقع مل سکتا ہے۔ اگر یہ صحیح کی طرف مائل ہے تو، آپ کو بہت کم پڑھنے کا موقع مل سکتا ہے۔ اسی طرح شیشے کے بریٹ میں بھرے ہوئے پارے یا پلاسٹک کے کچھ برتنوں میں بھرے ہوئے پانی کے لئے، جہاں سطح اونچی ہے (تصویر 7)، آپ سطح کے مرکز کی پوزیشن کو پڑھنا چاہتے ہیں، جسے اوپری منیسکس کہا جاتا ہے۔



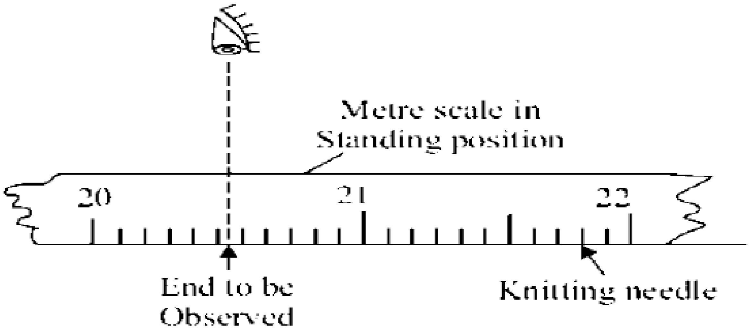
تصویر6:ایک برتن میں پارے کی سطح



تصویر7: میٹراسکیٹ پر پڑھنا

میٹراسکیل پر بونے والی سوئی کے اختتام کی پوزیشن کا مشاہدہ کرتے ہوئے ،ایک بار پھر،آپ کوسوئی رکھنا ہوگا۔تصویر 7 میں ایک لکیر میں آنکھ کا مشاہدہ کرنا،یعنی پوزیشن (الف) جس سے صحیح ریڈنگ 20.5 سینٹی میٹرملتی ہے۔(ب) یا(ج) پرآنکھ کی پوزیشن آپ کوغلط پڑھنے کا موقع فراہم کرے گی۔ پیائش کا کنارے جتنا پتلا ہوتا ہے،آنکھ کی پوزیشن (بی) یا(سی) میں یہ پیرالیکس غلطی اتنی ہی چھوٹی ہوتی ہے۔لہذا تقریبا30 سینٹی میٹر کے پیمانے میں، کنارے کو کافی پتلا بنایا جاتا ہے۔

موٹے کنارے کے ساتھ میٹراسکیل استعمال کرنے کا ایک بہتر طریقہ یہ ہے کہ اسے کنارے پر کھڑا رکھا جائے (تصویر8)۔اس طرح مشاہدہ کیا جانے والا اختتام نشانات کے کافی قریب ہوتا ہے،اس طرح اگرآپ کی نظر کی لکیر پیمانے کے مطابق نہیں ہے تو پیرالیکس کی غلطی چھوٹی ہوجاتی ہے۔مزید برآں ،نشانات خودکسی حدتک سمت کی رہنمائی کے طور پرکام کرتے ہیں،جس کے ذریعہ آپ اپنی نظرصحیح پوزیشن پررکھ سکتے ہیں۔



تصویر8: کھڑے ہونے کی پوزیشن میں میٹر کا پیمانہ

اسٹاپ واچ یا گیلونو میٹر کی صورت میں، ایک پوائنٹر پیمانے سے تھوڑا اوپر چل رہا ہے۔اپنی نظر کی لکیر کو پیمانے کے ساتھ لمبا رکھنے کے لئے ،بعض اوقات آپ آلہ کے اگلے شیشے میں اپنی مشاہدہ کرنے والی آنکھ کی تصویر کو جزوی طور پر عکاسی کرنے والے آئینے کے طور پر کام کرتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں۔اچھے برقی آلات میں،ایک آئینے کی پٹی تعمیر کی جاتی ہے- پیمانے کے ایک لمبے حصے میں۔اس طرح آپ اس آئینے کی پٹی میں پوائنٹر کی تصویردیکھتے ہیں۔آپ اپنی مشاہدہ کرنے والی آنکھ کوایسی پوزیشن میں رکھتے ہیں کہ اشارہ اوراس کی تصویرایک دوسرے سے ملتی جلتی ہو۔

B. آپٹیکل تجربات کے بارے میں عمومی ہدایات

آنکھ اور کان، جو ہمارے حواس کے اعضاء میں سے دو سب سے اہم ہیں، لہروں کی شکل میں محرکات حاصل کرتے ہیں، یعنی روشنی (برقی مقناطیسی لہریں) اور آواز (میکانی لہریں)۔ لہٰذا لہروں کے مظاہر کا مطالعہ انتہائی اہمیت کا حامل ہے۔ روشنی کی توانائی کا مطالعہ، آپٹکس نے ہمیں اسپیکٹرومیٹر جیسے اوزار فراہم کیے ہیں۔ بصارت کے آلات جیسے مائیکرواسکوپ، دوربینیں، چشمے، فوٹوگرافی کیمرہ اور کیلیڈوسکوپ جیسے کھلونے۔ ان تمام چیزوں نے نہ صرف ہمیں مائکروکوسموس اور مائکروکوسموس کے بارے میں ایک نئی بصیرت دی ہے، بلکہ ہماری زندگی کے معیار کو بھی بہت بہتر بنایا ہے۔ یہ سب کچھ ہلکی توانائی کے مطالعہ اور مادے پر اس کے اثرات کے ذریعہ ممکن ہوا ہے۔ اس کے علاوہ، ہلکی توانائی کا مطالعہ آسان اور دلچسپ ہے اور بہت آسان اور کم لاگت آلات کی ضرورت ہے۔

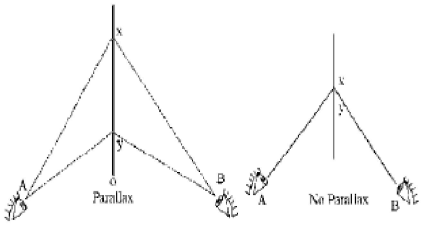
(i) آبجیکٹ اور امیج پن کو دیکھتے وقت آپ کی آنکھوں کو قریب ترین پن سے کم از کم 25 سینٹی میٹر دور رکھنا چاہئے۔

(ii) پنوں کو عمودی رکھا جانا چاہئے اور متعلقہ پنوں، نوک سے نوک کے درمیان پیرالیکس کو ہٹا دیا جانا چاہئے۔

(iii) تصویر کی تشکیل کے لئے لائن ڈایاگرام کھینچے جانے چاہئیں جو تیر کے سروں کے ساتھ شعاعوں کی نشاندہی کرتے ہیں۔

پیرالیکس کا طریقہ

کسی جسم کی پوزیشن میں نسبتاً تبدیلی، دوسرے جسم کے حوالے سے، اسے دو مختلف پوزیشنوں سے دیکھنے پر پیرالیکس کہلاتا ہے۔ جسموں کے درمیان جدائی زیادہ ہے زیادہ ان کے درمیان پیرالاکس ہے۔ تصویر 9 میں جب آنکھ کو او سے اے کی طرف منتقل کیا جاتا ہے تو پن ایکس ایکس کے بائیں طرف چلتا ہے اور آنکھ کو او سے بی کی طرف منتقل کرنے پر دائیں طرف جاتا ہے۔ لیکن جب ایکس اور وائی ایک دوسرے سے اوپر ہوتے ہیں تو، جب ہم انہیں مختلف پوزیشنوں سے دیکھتے ہیں تو کوئی پیرالیکس نہیں دیکھا جاتا ہے۔ (تصویر 10)



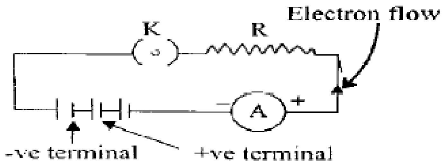
تصویر10 تصویر09

پیرالاکس کا طریقہ ایک حقیقی تصویر کی پوزیشن کا پتہ لگانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے. جب آنکھ کو ایک طرف سے دوسری طرف منتقل کرنے پر امیج پن کی نوک تصویر کی نوک کے ساتھ اتفاقی رہتی ہے تو ہم کہتے ہیں کہ ان کے درمیان کوئی پیرالیکس نہیں ہے اور اس وجہ سے تصویر۔ پن حقیقی تصویر کی حیثیت دیتا ہے۔

C سرکٹ کنکشن بنانے کے لئے عام ہدایات۔

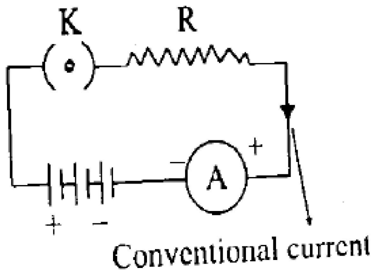
بجلی کے تجربات میں، آپ کے پاس اکثر سرکٹ ڈایاگرام ہوتا ہے۔ تجربہ کرنے کے لئے آپ کو تانبے کی تاروں کے ذریعہ آلات کے مختلف ٹکڑوں کو اس ڈایاگرام کے مطابق جوڑنے کی ضرورت ہے۔ تانبے کے تار کے سروں پر آکسائڈ کی پرت ہوسکتی ہے۔ اس طرح ٹرمینل کے اختتام کو جوڑنے پر، اس آکسائڈ پرت کی مزاحمت سرکٹ میں اضافی مزاحمت کا اضافہ کرسکتی ہے۔ اس رابطے کی مزاحمت کو ختم کرنے کے لئے، آکسائڈ پرت کو ہٹانے کے لئے، تانبے کے ہر تار کے سروں کو ریت کے کاغذ سے صاف کیا جانا چاہئے. چیک کریں کہ آیا ٹرمینلز کے سکرو کی سطحیں بھی صاف ہیں۔ اگر نہیں تو، انہیں مائع کلینز (مثال کے طور پر براسو) سے صاف کریں۔ ریت کا

کاغذ تاروں کی سطح کو کھردرا بنا دیتا ہے۔ لیکن تانبا ایک نرم دھات ہونے کی وجہ سے، جب تار پر سکرو دباتا ہے، تو رابطہ کافی علاقے پر قائم ہوتا ہے۔

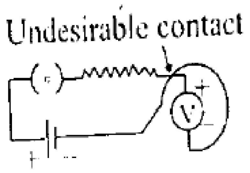


تصویر 11

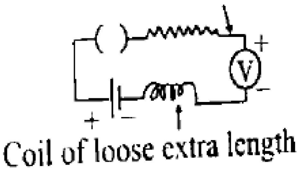
جب آپ سیریز میں چند خلیوں کو جوڑ کر ایک سیل سے زیادہ ای ایم ایف حاصل کرتے ہیں تو ہر سیل کا مثبت حصہ ملحقہ سیل کے منفی سے جڑ جاتا ہے (تصویر 11)۔ لیکن ایمیٹر یا وولٹ میٹر جیسے سرکٹ عنصر کے معاملے میں، صورتحال بالکل برعکس ہے۔ نشان زد (-) ٹرمینل کو بیٹری پر نشان زد (-) ٹرمینل سے منسلک کیا جانا ہے



تصویر 12



تصویر 13 (الف)



تصویر 13 (ب)

سرکٹ میں کرنٹ کا بہاؤ دراصل صرف الیکٹرانوں کا بہاؤ ہوتا ہے (سوائے الیکٹرولائٹس یا نیم کنڈکٹرز کے)، سیل میں نشان زد ٹرمینل (-) سرکٹ کو الیکٹران فراہم کرتا ہے اور (+) انہیں واپس وصول کرتا ہے (تصویر 11)۔ تاہم، ہم کرنٹ کی سمت کو الیکٹران بہاؤ کی سمت کے برعکس بتاتے ہیں۔ یعنی ہمیں روایتی کرنٹ کے لحاظ سے بات کرنا آسان لگتا ہے، جس میں ہم سرکٹ میں مثبت چارج بہنے کا تصور کرتے ہیں (تصویر 12)۔

برقی کنکشن بنانے میں کپاس (ڈی او سی تاروں) کی ڈبل پرت سے الگ تاروں کا استعمال کرنا بہتر ہے۔ اگر سرکٹ کے دو مختلف حصوں کی تاریں ایک دوسرے کو چھوتی ہیں (تصویر 13 اے) تو بھی وہ اس انسولیشن کی وجہ سے برقی طور پر منسلک نہیں ہوتے ہیں۔ پھر بھی اپنے سرکٹ کو اس طرح ترتیب دینا ایک اچھی احتیاط ہے کہ تاروں کا ایسا ناپسندیدہ رابطہ نہ ہو۔ اگر سرکٹ کے کسی حصے میں تار کی ڈھیلی اضافی لمبائی ہے تو، یہ اے سی سرکٹ میں ایک کنڈل (تصویر 13 بی) میں زخم ہو سکتا ہے، جیسے ڈھیلا اضافی۔

D۔ فزکس لیبارٹری میں حفاظت

فزکس لیبارٹری میں، لاپرواہی آپ کو یا آپ کے پڑوسی کو چوٹ پہنچانے والے حادثات کا سبب بن سکتی ہے. کچھ آلات مہنگے ہیں. اگر کسی حادثے میں ایسا آلہ خراب ہو جائے تو یہ پوری کلاس کے کام کو مفلوج کر سکتا ہے۔ آلات اور دیگر مواد کی مناسب ہینڈلنگ زیادہ تر حادثات کو روک سکتی ہے۔ فزکس لیبارٹری میں کام کرتے ہوئے مندرجہ ذیل نکات کو یاد رکھیں اور ان پر عمل کریں۔

(i) برنر کے شعلے کو بجھانے کے لئے گیس کو بند کر دیں۔ اس مقصد کے لئے کسی ٹھوس یا مائع کا استعمال نہ کریں (جیسے جلتے ہوئے کوئلے کو بجھانے کے لئے ٹوپی لگانا یا پانی ڈالنا)۔

(ii) کسی ٹوٹے ہوئے شیشے کے برتن وغیرہ کو سنک میں نہ پھینکیں۔ایسی چیزوں کو کچرے کی ٹوکری میں پھینک دینا چاہیے۔

(iii) تجربہ کرتے وقت لیبارٹری میں دوسرے طالب علموں سے بات نہ کریں۔ اگر آپ کو کوئی مشکل ہو تو اپنے استاد سے مشورہ کریں۔ یقیناً، اگر آپ دو یا تین طالب علموں کی ایک ٹیم ہیں جو ایک ہی آلہ پر ایک ہی تجربے پر کام کر رہے ہیں، تو آپ اپنے درمیان تجربے کے بارے میں بات کر سکتے ہیں. ٹیم کے ہر رکن کو باری باری مشاہدات کرنا چاہیئے۔

(iv) کبھی بھی اس بات کی جانچ نہ کریں کہ کوئی تار اسے چھو کر کرنٹ لے رہی ہے یا نہیں، مناسب رینج کا ٹیسٹر سکرو ڈرائیور/ وولٹ میٹر استعمال کریں۔

(v) جب بھی کوئی تیز آلہ استعمال کیا جاتا ہے تو محتاط رہیں کہ آپ کی جلد کو کاٹ یا پنچ نہ کریں، مثال کے طور پر بلیڈ کی ایک جوڑی کا استعمال کرتے ہوئے تنگ کٹ بنائیں۔

(vi) ایک نازک آلہ استعمال کرتے وقت، مثال کے طور پر ایک حساس گیلونومیٹر محتاط رہیں کہ اس میں ایک تیز کرنٹ نہ گزرے، جو اسے جلا سکتا ہے۔نول پوائنٹ تلاش کرنے کے لئے اس کا استعمال کرتے وقت، ابتدائی طور پر کم مزاحمتی شنٹ یا اعلی سیریز مزاحمت کا استعمال کریں۔ جب آپ نول پوائنٹ کے قریب پہنچتے ہیں تو، آلہ کو حساس بنانے کے لئے اسے ہٹا دیں اور نول پوائنٹ کی عمدہ ایڈجسٹمنٹ کریں۔

(vii) اس بات کا خیال رکھیں کہ کسی بھی آلے کو گیلا نہ کریں، جب تک کہ وہ خود تجربے کا حصہ نہ ہو۔

کٹنے اور جلنے

- ٹوٹے ہوئے شیشے یا کسی تیز کنارے کی وجہ سے ہونے والے زخم کے لیے زخم سے شیشے کا ٹکڑا نکال دیں، صاف کپڑا یا رومال دبا کر یا جراثیم کش سرجیکل ڈریسنگ کے ذریعے خون بہنے پر قابو پائیں۔تھوڑا سا ڈیٹول، یا اسپرٹ، یا برنول، یا سیلون لگائیں اور اسے پٹی سے ڈھانپ دیں۔
- شعلے کی گرمی کی وجہ سے یا کسی گرم شے کو چھونے کی وجہ سے زخموں کے لئے جلے ہوئے حصے کو 15 منٹ کے لئے ٹھنڈے پانی کے نیچے رکھیں۔30 منٹ تک. اس کے بعد برنول لگائیں۔

E۔ ریکارڈ بک کی دیکھ بھال

اب، آپ یقینی طور پر یہ جاننے میں دلچسپی رکھتے ہیں کہ آپ کے ذریعہ کیے گئے تجربات کے لئے ریکارڈ بک کو کیسے برقرار رکھا جائے. ایک تجربہ کرتے وقت، شاید آپ نے اس مینوئل میں دیئے گئے اقدامات پر عمل کیا ہے۔ کچھ حالات میں آپ نے اپنے استاد کے مشورے پر اس مینوئل میں بیان کردہ طریقہ کار سے تھوڑا سا مختلف طریقہ کار اختیار کیا ہوگا۔ ریکارڈ بک میں تجربہ لکھنے کے لئے، آپ مندرجہ ذیل حصوں پر مشتمل فارمیٹ استعمال کر سکتے ہیں:

☆ تجربے کا مقصد.

☆ تجربے کے لئے استعمال ہونے والا آلہ اور مواد.

☆ طریقہ کار پر عمل کیا گیا، اگر یہ اس مینوئل میں بیان کردہ طریقہ کار سے تھوڑا سا مختلف ہے۔

☆ وہ مشاہدات جو آپ تجربے کے دوران لیتے ہیں۔

☆ حساب کتاب جو آپ مشاہدات لینے کے بعد کرتے ہیں۔

☆ نتیجہ، حتمی نتیجہ جو آپ مشاہدات اور حساب کتاب کی بنیاد پر حاصل کرتے ہیں.

☆ تجربہ کرنے کے دوران آپ کی طرف سے احتیاطی تدابیر اختیار کی گئیں۔

F۔ عملی امتحان کا منصوبہ

مدت: 3 گھنٹے

تھیوری امتحان کے علاوہ 20 نمبروں کا پریکٹیکل امتحان ہوگا۔

20 نمبروں کی تقسیم درج ذیل ہے:

(i)	ویوا (Viva)	3 نشانات
(ii)	ریکارڈ بک (RecordBook)	3 نشانات
(iii)	دو تجربات (ہر ایک کے لئے 7 نشانات) (وہ ایک ہی گروپ سے نہیں ہونا چاہئے)	14 نشانات

تجربہ 1

ورنیر کیلیپرز کا استعمال کرتے ہوئے سلنڈر کنٹینرز (جیسے ٹن کین، کیلوری میٹر) کے اندرونی قطر اور گہرائی کا تعین کریں اور اس کی صلاحیت تلاش کریں۔ گریجویٹ سلنڈر کا استعمال کرتے ہوئے نتائج کی تصدیق کریں۔

1.1 مقاصد

☆ اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

☆ ورنیئر کیلیپرز کی کم سے کم گنتی اور صفر غلطی کا تعین کریں

☆ گریجویٹ سلنڈر کی کم سے کم گنتی کا تعین کریں

☆ ایک ورنیئر کیلیپرز کے ذریعہ سلنڈر برتن کے اندرونی قطر اور گہرائی کا تعین کریں؟

☆ گریجویٹ سلنڈر کے ذریعہ سلنڈر کی صلاحیت کا تعین کریں۔

1.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

سلنڈر کا حجم تعلق کے ذریعہ دیا جاتا ہے

$$V = \pi r^2 h = \pi\left(\frac{d}{2}\right)^2 h = \frac{1}{4}\pi d^2 h$$

جہاں d=سلنڈر r کا اندرونی قطر=سلنڈر کا اندرونی دائرہ h=سلنڈر کی گہرائی

مواد کی ضرورت ہے

ایک ورنیئر کیلیپر، ایک کیلوری میٹر، ایک گریجویٹ سلنڈر، ایک شیشے کی سلیب

1.3 تجربہ کیسے ترتیب دیں

آپ نے ورنیئر کیلیپرز کے بارے میں مطالعہ کیا ہوگا۔ یہ کیلیپر کی ایک جوڑی پر مشتمل ہوتا ہے جس میں ورنیر اور مرکزی پیمانے کا انتظام ہوتا ہے۔ آلہ کے دو جبڑے اے اور بی ہیں۔

ورنیر اسکیل آسانی سے مرکزی پیمانے کے کنارے پر سلائڈ ہوسکتا ہے۔ ورنیئر اسکیل کے گریجویشن کو اس طرح ڈیزائن کیا گیا ہے کہ ورنیئر اسکیل کی ایک خاص تعداد، جیسے 10، مرکزی اسکیل کی تقسیم کی 9 تعداد تک ہے۔

مین اسکیل کی ایک سب سے چھوٹی تقسیم اور ورنیر اسکیل کی ایک تقسیم کے درمیان فرق کو ورنیر مستقل کے طور پر جانا جاتا ہے اور یہ ورنیر ڈیوائس کی سب سے کم گنتی بھی ہے۔

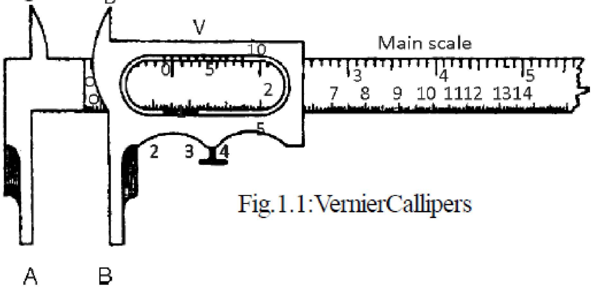


Fig.1.1:VernierCallipers

1.4 تجربہ کیسے انجام دیں

(a) تلاش کم سے کم گنتی یا constantvernier

(i) مشاہدہ کریں کہ ورنیئر اسکیل پر تقسیم مرکزی پیمانے پر تقسیم کے مقابلے میں چھوٹی ہے۔ایک مرکزی پیمانے کی تقسیم اور ایک ورنیر ڈویژن کے درمیان فرق کو ورنیر مستقل یا ورنیر کیلیپر ز کی کم سے کم گنتی کہا جاتا ہے۔

(ii) ورنیئر ڈویژن (این) کی تعداد کا مشاہدہ کریں جو مین اسکیل (این-1) کی ایک کم تعداد سے میل کھاتے ہیں۔

(iii) درج ذیل کے مطابق کم سے کم گنتی کریں

ورنیئر اسکیل کی 1 تقسیم= $\frac{n-1}{n}$ مرکزی پیمانے کی تقسیم

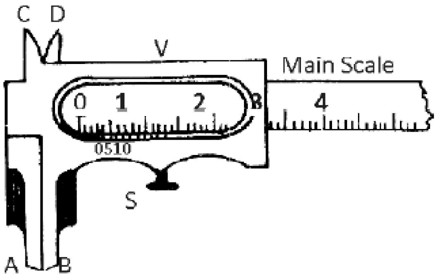
کم سے کم گنتی = 1 مین اسکیل ڈویژن – 1 ورنیئر اسکیل ڈویژن

=1 اہم پیمانے کی تقسیم - $\frac{n-1}{n}$ مرکزی پیمانے کی تقسیم

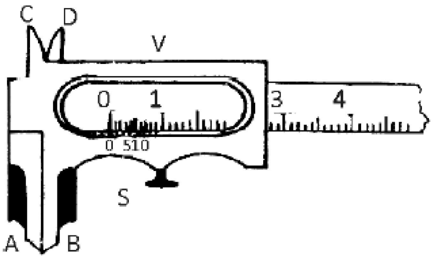
=1/ n مین اسکیل ڈویژن

(b) ورنیئر اسکیل کی صفر غلطی کو تلاش کرنے کے لئے

(iv) کیلیپر ز کے جبڑے بند ہونے کے ساتھ، اگر مین اسکیل کے صفر نشان ورنیئر اسکیل کے صفر نشان سے میل نہیں کھاتے ہیں تو، آلہ میں صفر غلطی ہوتی ہے۔اگر ورنیر اسکیل کا صفر نشان مرکزی پیمانہ کے صفر نشان کے بائیں طرف ہے تو صفر غلطی منفی ہے جیسا کہ تصویر 1.2 (اے) میں دکھایا گیا ہے اور جب یہ مرکزی پیمانے کے صفر نشان کے دائیں طرف ہوتا ہے تو صفر غلطی مثبت ہوتی ہے [تصویر 1.2 (ب)]۔



1.2 (بی): مثبت صفر غلطی



تصویر 1.2 (اے): منفی صفر غلطی تصویر

(v) اگر صفر غلطی ہے تو، دیکھیں کہ کون سا ورنیر اسکیل (وی ایس) ڈویژن کسی بھی مین اسکیل (ایم ایس) ڈویژن کے ساتھ سب سے بہتر مطابقت رکھتا ہے جس میں کیلیپر ز کے جبڑے بند ہیں۔صفر غلطی کی قیمت بہترین ورنیر ڈویژن کی پیداوار ہے اور صفر غلطی مثبت ہونے پر ورنیر کیلیپر ز کی کم سے کم گنتی ہے۔دوسری طرف جب صفر غلطی منفی ہوتی ہے تو، ورنیر اسکیل کے آخر سے پیچھے کی طرف ایک دوسرے سے مطابقت رکھنے والی ورنیر تقسیم کو دیکھا جاتا ہے۔

(vi) یہ مشاہدہ کرتے ہوئے کہ کون سا ورنیئر اسکیل تقسیم مرکزی پیمانے کی تقسیم کے ساتھ میل کھاتا ہے، یہ ہوسکتا ہے کہ کوئی بھی میل نہ کھائے۔مثال کے طور پر، 5 واں تھوڑا آگے ہوسکتا ہے اور 6 واں مرکزی پیمانے کی تقسیم سے تھوڑا پہلے ہوسکتا ہے۔مشاہدہ کریں، کون سا ایک مرکزی پیمانے کی تقسیم کے قریب ترین ہے۔

(c) ورنیئر اسکیل کی صفر اصلاح تلاش کرنا

(vii) یہ صفر غلطی کا منفی ہے.

صفر اصلاح =-(صفر غلطی)

درست شدہ قطر حاصل کرنے کے لئے مشاہدہ کردہ قطر میں صفر اصلاح کو الجبری طور پر شامل کیا جاتا ہے۔

(d) اندرونی قطر کی پیمائش

(vii) کیلوری میٹر کے اندرونی قطر کی پیمائش کرنے کے لئے، کیلوری میٹر کے اندر اوپری جبڑوں کے ساتھ ورنیر کیلیپر ز رکھیں جیسا کہ ڈایاگرام میں دکھایا گیا ہے (تصویر 1.1)۔ ورنیر کیلیپر ز کے اوپری جبڑے کو کیلوری میٹر کے قطر کے سروں کو مضبوطی سے چھونا چاہئے، لیکن کیلوری میٹر کو خراب کیے بغیر۔

(ix) ورنیئر کے صفر نشان سے فوراً پہلے مین اسکیل ریڈنگ کو نوٹ کریں اور ورنیئر کی تقسیم کو بھی نوٹ کریں جو کسی بھی مرکزی اسکیل ڈویژن کے ساتھ مطابقت رکھتا ہے۔

(x) چونکہ کیلوری میٹر بالکل گول شکل کا نہیں ہوسکتا ہے، لہذا ایک اور مشاہدہ کریں جس کا قطر پچھلے سے لمبا ہے۔

(xi) مشاہدات کی جوڑی کو کم از کم تین بار دہرائیں اور انہیں ریکارڈ کریں۔

(e) گہرائی کی پیمائش

اس کے بعد، ورنیر کیلیپر ز کے سرے کو شیشے کی سلیب پر اس کے سرے پر کھڑا ہونے دیں، اس کی گہرائی کے گیج (مرکزی حرکت کرنے والی پٹی) کو نیچے دھکیلیں، تا کہ یہ شیشے کی سلیب کو بھی مضبوطی سے چھو سکے۔ پھر اس کی گہرائی کے گیج کی صفر غلطی نوٹ کریں۔

(xiii) اس کے بعد، ورنیئر کیلیپر ز کو سیٹ کریں جس کا اختتام کیلوری میٹر کے اوپری کنارے پر ہے اور اس کی گہرائی کا اندازہ نیچے کے اندر کو چھوتا ہے۔ اس طرح کیلوری میٹر کی مشاہدے کی گہرائی کو نوٹ کریں۔ صفر اصلاح کا اطلاق کرکے درست گہرائی کا حساب لگائیں۔

(f) اثبات

اگلا، ورنیر کیلیپر ز کے ذریعہ پیمائش کردہ کیلوری میٹر کی صلاحیت کی تصدیق کرنے کے لئے، اسے مکمل طور پر پانی سے بھر دیں. اس پانی کو ایک خالی گریجویٹ سلنڈر میں ڈالیں اور اس پانی کے حجم کا مشاہدہ کریں۔ تجرباتی غلطی کے اندر دونوں اقدار متفق ہونا چاہئے.

1.5 مشاہدات

مرکزی پیمانے کی ایک چھوٹی سی تقسیم =............................ملی میٹر

............وی ایس ڈویژن =......................ایم ایس ڈویژن

1 وی ایس ڈویژن =......................ایم ایس ڈویژن

=......................ملی میٹر

لیسٹ کاؤنٹ $= \frac{1MS}{VS} - \frac{div}{div}$ (printed as: divdiv–1VS1MS=)

=......................ملی میٹر..................ملی میٹر

= .... ملی میٹر

= .... سمر

قطر کی پیمائش کے لئے صفر غلطی =(1)............ ...(2).................. ..(3)............ ...

اوسط صفر غلطی =............................... ... سمر

اوسط صفر اصلاح =-(اوسط صفر غلطی)=............................... ... ملی میٹر

جدول 1.1: کیلوری میٹر کے اندرونی قطر کے لئے

مشاہدہ قدر=y+x	وی ایس پڑھنا x=n×V.C	اتفاق وی ایس ڈائیواین	ایم ایس پڑھنا	S.No.
				(a)1
				(b)
				(a)2
				(b)
				(a)3
				(b)

اوسط مشاہدہ شدہ قطر =........................ .

d= اوسط درست قطر =..................

گہرائی کی پیمائش کے لئے صفر غلطی

صفر غلطی =(1)......................... ..(2) ....(3)........................

اوسط صفر غلطی = سمر.

اوسط صفر اصلاح =-(اوسط صفر غلطی)= سم.

جدول 1.2: کیلوری میٹر (ایچ) کی گہرائی کے لئے

مشاہدہ قدر=y+xi	وی ایس پڑھنا x=n×V.C	اتفاق وی ایس ڈائیواین	ایم ایس پڑھنا	S.No.
				1
				2
				3
				4
				5
				6

وسط مشاہدہ شدہ قطر =..................

d= اوسط درست قطر =............ .

1.6 نتائج اور بحث

سلنڈر کی اندرونی قیمت $\frac{1}{4}\pi^2 dh$

= ....

= ....

اثبات

گریجویٹ سلنڈر کے ذریعہ پیمائش کے مطابق کیلوری میٹر کا حجم =..............

1.7 غلطیوں کے ذرائع

(i) ورنیئر ڈویژنوں میں سے کوئی بھی مرکزی پیمانے کی تقسیم کے ساتھ بالکل اتفاق نہیں ہوسکتا ہے۔

(ii) ورنیر اسکیل ڈھیلا ہوسکتا ہے، اور کیلیبریشن یکساں نہیں ہوسکتا ہے۔ اسی طرح، ورنیر جبڑے اس کے مرکزی پیمانے کے صحیح زاویوں پر نہیں ہوسکتے ہیں۔ یہ سستے آلات میں عام چھوٹے نقائص ہیں۔

1.8 اپنی تفہیم چیک کریں:

(i) ورنیر اسکیل کیا ہے اور اسے کیوں کہا جاتا ہے؟

....

(ii) ورنیئر مستقل سے کیا مراد ہے؟

....

(iii) اگر وی ایس کا صفر ایم ایس کے صفر کے بائیں طرف ہے تو صفر غلطی مثبت ہے یا منفی؟

....

(iv) صفر غلطی کا تعین کیسے کیا جاتا ہے؟

....

(v) ورنیئر کا کیا فائدہ ہے؟

....

(vi) اگر صفر غلطی 0.03- سینٹی میٹر ہے، تو صفر اصلاح کی قیمت کیا ہے؟

....

(vii) آپ ورنیر کیلیپرز کا استعمال کر کے کھوکھلے سلنڈر کے نچلے حصے کی موٹائی کیسے معلوم کر سکتے ہیں؟

....

تجربہ 2

سکروگیج کا استعمال کرتے ہوئے دیئے گئے تار کے قطر کا تعین کریں

2.1 مقاصد

تجربہ کرنے کے بعد آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

☆ سکروگیج کی کم سے کم گنتی کا تعین کریں۔

☆ سکروگیج کی صفر غلطی کا تعین کریں۔

☆ سکروگیج کا استعمال کرتے ہوئے تار کے قطر کا تعین کریں۔

2.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

(i) پچ: سکرو کی پچ وہ فاصلہ ہے جس کے ذریعے سکرو ٹوپی کی ایک مکمل گردش میں مرکزی پیمانے کے ساتھ حرکت کرتا ہے جس پر سرکلر اسکیل کندہ ہوتا ہے۔

(ii) کم سے کم گنتی: سکروگیج کی سب سے کم گنتی وہ فاصلہ ہے جس کے ذریعے سکرو حرکت کرتا ہے جب ٹوپی کو سرکلر اسکیل پر ایک ڈویژن کے ذریعے گھمایا جاتا ہے۔

(iii) صفر غلطی اور اصلاح: جب سرکلر اسکیل اور مین اسکیل کا صفر نشان اسٹڈز کو رابطے میں لانے پر میل نہیں کھاتا ہے تو آلہ میں صفر غلطی ہوتی ہے۔ سرکلر اسکیل کا صفر سرکلر اسکیل پر ڈویژنوں کی ایک مخصوص تعداد کے ذریعہ مرکزی پیمانے کے صفر سے پہلے یا پیچھے ہوسکتا ہے۔ اگر سرکلر اسکیل کا صفر مرکزی پیمانے کے صفر سے آگے ہے تو صفر غلطی منفی ہے (تصویر 2.1 اے)۔ دوسری طرف اگر سرکلر اسکیل کا صفر پچ اسکیل کے صفر کے پیچھے ہے تو، صفر غلطی مثبت ہے (تصویر 2.1 بی)۔

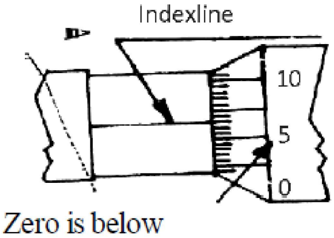


Fig. 2.1(a): Negative zero error

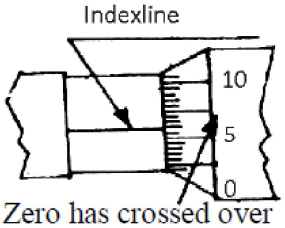


Fig. 2.1(b): Positive zero error

(iv) Back-lash error: سکرو اور اخروٹ کے درمیان خراب فٹنگ یا پہننے کی وجہ سے، عام طور پر سکرو کے کھیل کے لئے کچھ جگہ ہوتی ہے، سکرو اپنے محور کے ساتھ سر کی قابل تعریف گردش (یا ٹوپی، جس پر گول پیمانہ نشان زد ہوتا ہے) کے لئے حرکت نہیں کرسکتا ہے۔ اس طرح متعارف کرائی گئی غلطی کو بیک لیش غلطیاں کہا جاتا ہے۔ اسے ختم کرنے کے لئے آپ کو صفر غلطی یا تار کے قطر کو تلاش کرنے کے لئے حتمی ایڈجسٹمنٹ کرتے وقت، اسکرو کو آگے بڑھانا ہوگا، اسے ریٹڈ ٹوپی سے پکڑنا ہوگا۔

مواد کی ضرورت ہے

دی گئی تار، سکروگیج

2.3 تجربہ کیسے انجام دیں

(i) پچ کی پیمائش: پچ کی پیمائش کرنے کے لئے، اس کی ٹوپی کو متعدد گردشیں دیں اور اس فاصلے کا مشاہدہ کریں جس کے ذریعے سکرو حرکت کرتا ہے۔ مندرجہ ذیل فارمولے کا استعمال کرتے ہوئے پچ کا حساب لگائیں۔

پچ = فاصلہ بڑھ گیا / مکمل گردشوں کی تعداد

(ii) کم سے کم گنتی کی پیمائش: کم سے کم گنتی کی پیمائش کرنے کے لئے گردشی پیمانے پر تقسیم کی تعداد نوٹ کریں اور حساب کریں

کم سے کم گنتی (ایل سی) = سکرو کی پچ / گردشی پیمانے پر ڈویژنوں کی تعداد

(iii) **صفر غلطی کی پیمائش:** رابطے میں مطالعہ کے ساتھ ان تقسیموں کی تعداد کا مشاہدہ کریں جن کے ذریعہ گردشی پیمانے کا صفر مرکزی پیمانے کے صفر سے انحراف کرتا ہے۔ کم سے کم گنتی سے گنا جانے والا یہ نمبر مطلوبہ صفر غلطی فراہم کرتا ہے۔

(iv) **صفر اصلاح کا حساب لگائیں:** یہ صفر غلطی کا منفی ہے۔

صفر اصلاح = -صفر غلطی

درست پڑھنے کے لئے تار کے مشاہدے کے قطر میں صفر اصلاح کو الجبری طور پر شامل کیا جاتا ہے

(v) قطر کی پیمائش: تار کے قطر کی پیمائش کرنے کے لئے سکرو کو پیچھے لے جائیں تاکہ اسٹڈز کے درمیان خلا پیدا ہو۔ اسٹڈز کے درمیان تار داخل کریں۔ سکرو کو رچٹ ٹوپی سے پکڑ کر آگے موڑیں اور تار کو دونوں اسٹڈز کے درمیان نرمی سے پکڑنا چاہئے۔

(vi) مرکزی پیمانے کے مطابق سرکلر اسکیل پر قریب ترین تقسیم کو پڑھیں اور مرکزی پیمانے کی مدد سے ٹوپی کی مکمل گردش بھی تلاش کریں۔ مشاہدے کے قطر کا حساب لگائیں۔

مشاہدہ کردہ قطر = پچ x مکمل گردش کی تعداد

+ایل سی ایکس سرکلر اسکیل ریڈنگ

(vii) تار کے مختلف مقامات پر اس کی لمبائی کے ساتھ 5 مشاہدات کے لئے تجربہ دہرائیں۔ اوسط مشاہدہ شدہ قطر تلاش کریں اور صحیح قطر حاصل کرنے کے لئے صفر اصلاح کا اطلاق کریں۔

2.4 کیا مشاہدہ کرنا ہے

4 مکمل گردشوں میں طے شدہ لکیری فاصلہ = ... ملی میٹر

1 مکمل گردش میں طے شدہ لکیری فاصلہ = ... ملی میٹر

\سکرو کی پچ = ... ملی میٹر = ... سی ایم سرکلر اسکیل پر تقسیم کی تعداد = ...

کم سے کم گنتی = پچ / گردشی پیمانے پر تقسیم کی تعداد = ...سمر

صفر غلطی = (1).................................(2)...................................(3)......................................

اوسط صفر غلطی = ...

اوسط صفر اصلاح = (اوسط صفر غلطی)

= .... اس میں اضافہ کیا جائے گا۔

جدول 2.1: قطر کے لئے سکروگیج ریڈنگ

S.No.	ریڈنگ		مشاہدہ کردہ قطر
	لکیری اسکیل ایم (غوطہ)	سرکلر اسکیل ایم (غوطہ)	= ایم ایکس پچ + این ایکس ایل سی۔
1			
2			
3			
4			
5			

اوسط مشاہدہ شدہ قطر = ... سمر

اوسط درست قطر = ڈی = ... سمر

2.5 غلطیوں کے ذرائع

(i) اگر صفر غلطی کا پتہ لگانے یا تار کے قطر کو پڑھنے کے دوران آلہ کو مضبوطی سے پکڑا جائے (سخت ٹوپی پر خرابی کی وجہ سے) تو یہ تار کو شکل سے باہر کھینچ سکتا ہے۔

(ii) اگر اسکرو کو ریچی ٹوپی پکڑ کر نہیں موڑا جاتا ہے تو سکرو تار کو شکل سے باہر کھینچ سکتا ہے۔

(iii) جیسا کہ پہلے ذکر کیا گیا ہے، بیک لیش غلطی کو ختم کرنے کے لئے، اس عمل کی حتمی ایڈجسٹمنٹ کرتے وقت سکرو کو ہمیشہ اسی سمت (یعنی آگے کی سمت میں) موڑنا چاہیئے جب اس طریقہ کار کی لاپرواہی ایک بڑی غلطی کو جنم دے سکتی ہے۔

2.6 اپنی تفہیم چیک کریں

(i) اس آلے کو سکروگیج کیوں کہا جاتا ہے؟

....

(ii) سکروگیج کی پچ سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

....

(iii) سکروگیج کی کم از کم گنتی سے آپ کیا سمجھتے ہیں؟

....

(iv) بیک لیش غلطی کیا ہے اور اس سے کیسے بچا جا سکتا ہے؟

....

(v) سکروگیج میں ریچیٹ ترتیب کا کیا استعمال ہے؟

....

(vi) اگر سرکلر اسکیل کا صفر سرکلر اسکیل کے 7 ڈویژنوں سے مرکزی اسکیل کے صفر سے آگے ہے اور کم سے کم گنتی 0.005 ملی میٹر ہے تو صفر غلطی اور صفر اصلاح کیا ہے؟

تجربہ 3

چھوٹے پیمانے کے لئے ایک سادہ پینڈولم کی مدت کا پتہ لگانا اور وقت کی مدت کے مربع کے مقابلے میں پینڈولم کی لمبائی کا گراف کھینچنا۔ دوسرے کے پینڈولم کی لمبائی معلوم کرنے کے لئے گراف کا استعمال کریں۔

3.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

- ☆ معطّلی کے ایک تیز نقطہ کے بارے میں آزادانہ طور پر جھولنے والا ایک سادہ پینڈولم ترتیب دیں اور اس کی مدت کی درست پیائش کریں۔
- ☆ لٹکی ہوئی پوزیشن میں پینڈولم کی لمبائی کی پیائش کریں۔
- ☆ پینڈولم کی لمبائی کے مقابلے میں وقت کی مدت کے مربع کے درمیان ایک گراف کھینچیں اور اس طرح سیکنڈ کے پینڈولم کی لمبائی معلوم کریں۔
- ☆ یہ سمجھیں کہ سیکنڈ کے پینڈولم کی لمبائی ایک خاص جگہ کے لئے مخصوص ہے۔
- ☆ اس بات کی تعریف کریں کہ لمبائی بڑھنے کے ساتھ ساتھ وقت کی مدت میں اضافہ ہوتا ہے، اور لمبائی کی مربع جڑ کے متناسب ہوتا ہے۔

3.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

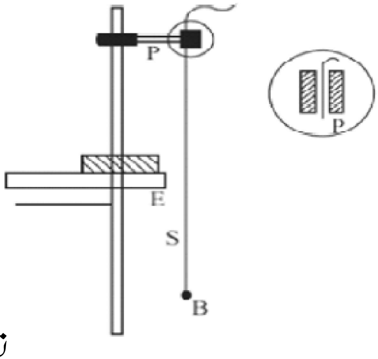
ایک سادہ پینڈولم ایک چھوٹا سا بھاری 'بوب' بی ہے جو ہلکی اور نا قابل توسیع تار ایس (تصویر 3.1) سے لٹکا ہوا ہے۔ 'توازن پوزیشن' میں تار عمودی ہے۔ گھومتے وقت، 'دولنہ کا طول وعرض' وہ زیادہ سے زیادہ زاویہ ہے جو دھاگہ عمودی (یا کبھی کبھی بوب کی زیادہ سے زیادہ افقی نقل مکانی) کے ساتھ بناتا ہے۔ اس کی مدت T، یعنی ایک دولن کے لئے لیا گیا وقت اس کی لمبائی پر منحصر ہے یعنی معطّلی کے مقام سے باب بی کے سی جی تک کا فاصلہ (تصویر 3.2):

$$T \alpha \sqrt{l}$$

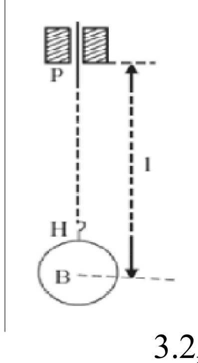
$$\text{or } T^2 \alpha l$$

اس طرح T^2 بمقابلہ ٹی^2 کے درمیان گراف l ایک سیدھی لکیر ہے جو اصل سے گزرتی ہے۔ l اگر طول وعرض بڑا ہو تو اس میں بھی اضافہ ہوتا ہے، لیکن چھوٹے طول وعرض کے لئے یہ مستقل ہوتا ہے۔

دوسرا پینڈولم وہ ہوتا ہے جو جھولے کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک جانے میں ایک سیکنڈ لیتا ہے۔ اس طرح اس کی مدت 2 سیکنڈ ہے۔



تصویر 3.1



تصویر 3.2

موادکی ضرورت ہے

ایک گول بوب۔ اسٹاپ واچ (کم از کم 0.1 سیکنڈ یا اس سے کم گنتی کے ساتھ)، لمبے لیبارٹری اسٹینڈ کے ساتھ کلیمپ، ٹوٹا ہوا کارک، باریک دھاگہ، لکڑی کے دو چھوٹے بلاک۔ میٹر کا پیمانہ.

3.3 تجربہ کیسے ترتیب دیں اور انجام دیں

(i) میٹر اسکیل اور لکڑی کے دو بلاکوں کی مدد سے باب کے قطر کی پیائش کریں۔ پھر دھاگے کے ایک سرے کو باب کے ہک میں باندھ دیں۔

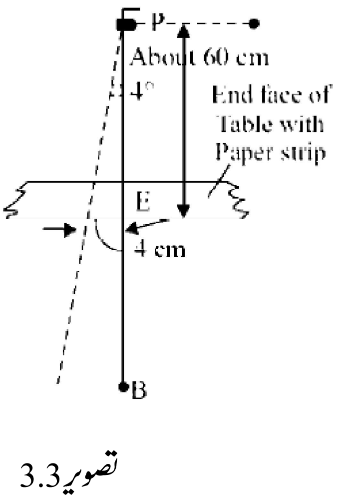
(ii) دھاگے کے دوسرے سرے کو تقسیم شدہ کارک کے دو ٹکڑوں کے درمیان سے گزریں اور اسے اسٹینڈ کے کلمپ میں دبا دیں (تصویر 3.1)۔ پوائنٹ پی، جہاں دھاگہ کارک سے نکلتا ہے، اس طرح معطّلی کا ایک تیز نقطہ ہے، جس کی پوزیشن پینڈولم جھولوں کو تبدیل نہیں کرتی ہے۔ اس بات کو یقینی بنانے کے لئے، چیک کریں کہ تقسیم شدہ کارک کے دو ٹکڑوں میں پی پر تیز نچلے کنارے ہیں۔

(iii) ریڈنگ کے پہلے سیٹ کے لئے اس پینڈولم کی لمبائی تقریبا 125 سینٹی میٹر بنائیں۔ ہک ایچ کے پاؤں سے پوسنشن پی کے نقطہ تک لمبائی کی پیائش کریں (تصویر 3.2)، حاصل کرنے کے لئے اس میں باب کا آدھا قطر شامل کریں۔ 1. پینڈولم کی لمبائی. لمبائی پی ایچ کی پیائش بوب معطل کے ساتھ کی جانی چاہئے، کیونکہ تھریڈ میں باب کے وزن سے کچھ لچکدار توسیع ہوسکتی ہے۔

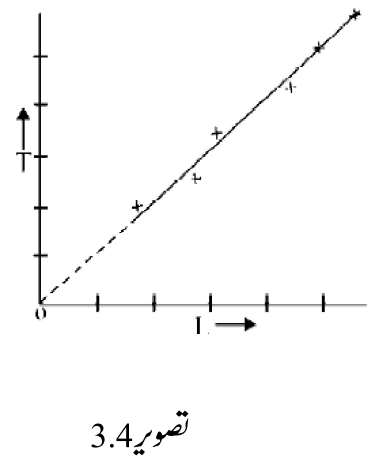
(iv) اس پینڈولم کو ٹیبل کے کنارے ای کے قریب لانے کے لئے اسٹینڈ کی پوزیشن کو ایڈجسٹ کریں (تصویر 3.1)۔ میز کے عمودی سرے کے چہرے پر پھنسے کاغذ کی سفید پٹی پر، عمودی لکیر کو نشان زد کریں۔ تھریڈ اس لائن کے عمودی پوزیشن میں اس کے ساتھ میل کھاتا ہے، جب آپ اسے سامنے سے دیکھتے ہیں۔

(v) بوب ایک طرف جاتا ہے اور اس طرح جاری ہوتا ہے کہ یہ 4° سے کم طول وعرض کے ساتھ گھومتا ہے (تصویر 3.3)۔ اگر ٹیبل کے اوپر پی کی اونچائی تقریبا 60 سینٹی میٹر ہے تو، مرکزی نشان سے دھاگے کی زیادہ سے زیادہ نقل مکانی تقریبا 4 سینٹی میٹر سے زیادہ نہیں ہے۔

(vi) اسٹاپ واچ کی مدد سے، 20 دولن کے وقت کی پیائش کریں۔ جب تھریڈ کسی مخصوص سمت میں مرکزی نشان کو عبور کرتا ہے اور 'صفر' گنتا ہے تو آپ کو گھڑی شروع کرنی چاہئے۔ 'بیس' کی گنتی پر جب دھاگہ اسی سمت میں مرکزی نشان کو عبور کرتا ہے تو گھڑی کو روک دیں۔ تین جامع ریڈنگ لیں، ایسا نہ ہو کہ گنتی میں کوئی غلطی ہو۔ اس کے بعد ایک دولن ٹی کے وقت کا حساب لگائیں۔



تصویر 3.3



تصویر 3.4

(vii) پینڈولم کی لمبائی تقریباً 20 سینٹی میٹر تک کم کرنے کے اقدامات (3) سے (6) دہرائیں۔

(viii) ہر لمبائی کے لئے T^2 کا حساب کریں اور ٹی کے درمیان ایک گراف ترتیب دیں 2 بمقابلہ l (تصویر 3.4) اس گراف سے اس کی قدر معلوم کریں l ٹی کے لئے $T^2 = 4s^2$

3.4 اعداد و شمار کا مشاہدہ اور تجزیہ کیا کرنا ہے

باب کا قطر = (1)............................ (2)............................ (3)............................

اوسط ڈائی میٹر = ...

باب کا دائرہ l = 1/2 (قطر)

جدول 3.1: وقت کی مدت کی پیمائش

S.No.	Lenghth PH	l = PH +r	Time of 20 oscillations				T	T^2
			(1)	(2)	(3)	Mean		

T^2 سے بمقابلہ l مخطط l ٹی کے لئے $T^2 = 4s^2$ ہے ....

3.5 نتائج

(i T^2 بمقابلہ l- گراف ایک سیدھی لکیر ہے جو اصل سے گزرتی ہے۔ لہذا، $T \alpha \sqrt{l}$

(ii تجربے کی جگہ پر سیکنڈ کے پینڈولم کی لمبائی کیا ہے؟

a) گراف کے ذریعہ

b) حساب کے لحاظ سے $T = 2\pi \sqrt{l/g}$ سیکنڈ کے لئے پینڈولم ٹی = 2s اور جسمانی استحکام کی جدول سے اپنے تجربے کی جگہ پر جی کی قدر حاصل کریں)۔

3.6 غلطی کے ذرائع

(i اگر اسٹینڈ کافی سخت نہیں ہے تو، یہ معطلی کے نقطہ کی افقی حرکت کا سبب بن سکتا ہے جبکہ پینڈولم جھولتا ہے۔ یہ وقت کی مدت کو متاثر کر سکتا ہے۔

(ii دھاگے کی لچک کے نتیجے میں پینڈولم کی لمبائی کی پیمائش میں غلطی ہو سکتی ہے۔

3.7 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

i) وقت کی مدت کو وقت کے وقفے کے طور پر بیان کیا جاتا ہے جس میں پینڈولم ایک دولن بناتا ہے۔ اس کی پیمائش کرنے کے لئے آپ کو مشورہ دیا جاتا ہے کہ اسٹاپ واچ کے ذریعہ صرف 1 دولن کے وقت کی پیمائش کرنے کے بجائے، پہلے 20 دولنوں کے وقت کی پیمائش کریں اور پھر ایک دولن کے وقت کا حساب لگائیں؟

....

ii) اگر آپ 20 دولنوں کے بجائے 50 دولنوں کے وقت کی پیمائش کرتے ہیں تو یہ وقت کی درست پیمائش کرنے میں کس طرح مدد کرتا ہے؟

....

iii) اگر پینڈولم کی لمبائی (الف) کم ہوکر 1/9 (ب) اس کی پچھلی لمبائی سے 9 گنا بڑھ جاتی ہے۔ پھر اس کی مدت بن جاتی ہے (دونوں صورتوں میں صحیح جوابات کا انتخاب کریں)۔

i) 1/9ویں ii) 9بار iii) 8/1 iv) 81بار

5) 3/1 vi) 3بار

....

iv) اپنے پینڈولم کی لمبائی کو تبدیل کیے بغیر، آپ اسے کسی دوسری جگہ لے جاتے ہیں جہاں کشش ثقل کی وجہ سے رفتار زیادہ ہوتی ہے۔

a) کیا اس کی مدت تبدیل ہوتی ہے؟ اگر ایسا ہے تو کیسے؟

b) کیا سیکنڈ پینڈولم کی لمبائی تبدیل ہوتی ہے؟ اگر ایسا ہے تو کیسے؟

....?

تجربہ 4

ویکٹرز کے متوازی گرام کے قانون کا استعمال کرتے ہوئے کسی دیئے گئے جسم کا وزن معلوم کرنا۔

4.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

☆ تین قوتوں کی کارروائی کے تحت توازن میں ایک نقطہ قائم کریں۔

☆ تاروں میں تناؤ کو پہچانیں۔

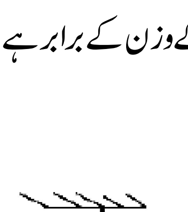
☆ دیکھیں کہ جسم ہمیشہ کشش ثقل کے عمل کے تحت عمودی طور پر لٹکتے ہیں۔

☆ کسی بھی جسم پر زمین کی وجہ سے وزن کو ایک طاقت کے طور پر تسلیم کریں۔

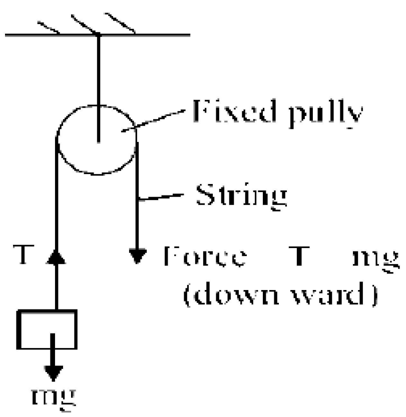
☆ یہ سمجھ لیں کہ اگر قوتوں کی تعداد بیک وقت کسی جسم پر کام کرتی ہے تو ایک ہی قوت کو تلاش کرنا ممکن ہے جو اسی اثر کو پیدا کرے گی اور اس کے نتیجے میں پیدا ہونے والی قوت ہے۔

4.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

(1) نیوٹن کے حرکت کے تیسرے قانون کے مطابق، جسم کی حمایت کرنے والی تار میں تناؤ جسم کے وزن کے برابر ہے۔



تصویر 4.1



تصویر 4.2

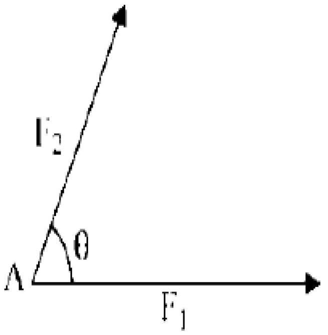
(i) وزن ایم = ملی گرام کے جسم کی وجہ سے وزن (تصویر 4.1)۔ لہذا تار میں تناؤ ہے: ٹی = ملی گرام

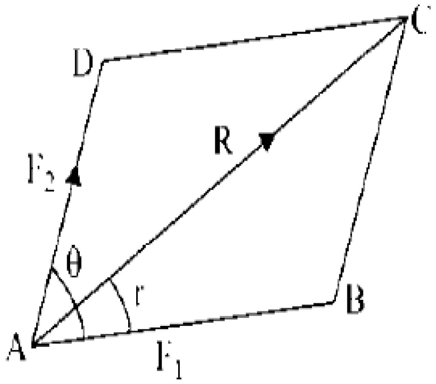
(ii) ایک طے شدہ پلی صرف طاقت کی سمت کو تبدیل کرتی ہے نہ کہ اس کی قدر (تصویر 4.2)۔

(iii) قوتیں ویکٹر ہیں اور انہیں ریاضی کے لحاظ سے شامل نہیں کیا جا سکتا ہے۔ نتیجتاً قوت ایک واحد قوت ہے جو دو یا زیادہ قوتوں کے امتزاج کی طرح ایک ہی اثر پیدا کرتی ہے۔ ایک جسم کو توازن میں کہا جاتا ہے اگر اس پر نتیجہ خیز قوت صفر ہو۔

(iv) ویکٹرز کے متوازی گرام کا قانون: اگر ایک ذرہ پر بیک وقت کام کرنے والے دو ویکٹرز کو ایک نقطہ سے کھینچے گئے متوازی گرام کے دو متصل اطراف سے حجم اور سمت میں پیش کیا جائے تو ان کے نتیجے کو مکمل طور پر طول وعرض کے ذریعہ حجم اور سمت میں پیش کیا جاتا ہے۔

اس نقطے سے کھینچے گئے اس متوازی گرام کا۔





تصویر4.3 (الف) ایف میں 1، اور ایف 2، دو قوتیں ہیں جو ایک زاویہ پر اے پر نقطہ آبجیکٹ پر بیک وقت کام کرتی ہیں۔ .q انہیں متوازی اے بی سی ڈی کے اطراف اے بی اور اے ڈی کے ذریعہ حجم اور سمت میں پیش کیا جاتا ہے۔
ڈائیگنل اے سی اس کے نتیجے میں آنے والی قوت کی نمائندگی کرے گا۔

$$R = F_1 + F_2.$$

$$| R | = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \text{ Cos}\,\theta$$

$$\text{Also tax } \alpha = \frac{F_2 Sin\theta}{F_1 + F_2 Cos\theta}$$

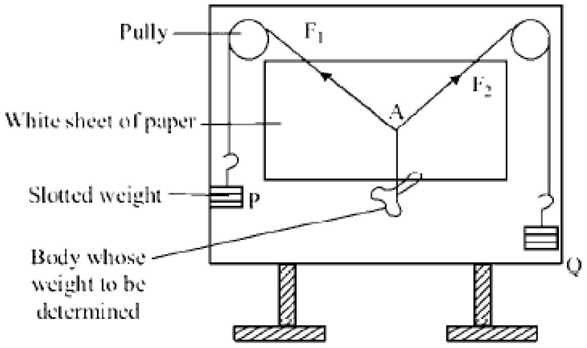
وہ زاویہ کہاں ہے جو نتیجے کی سمت، آر، ایف کی سمت کے ساتھ بناتا ہے۔ 1 اگر ایف 1 یا ایف 2 حجم یا سمت آر میں تبدیلی بھی بدل جائے گی۔

مواد کی ضرورت ہے

فورس آلات (گریوسینڈ کا آلہ)، پلمب لائن، سلاٹ شدہ وزن، پتلی مضبوط دھاگے، سفید ڈرائنگ، کاغذ کی شیٹ، ڈرائنگ پن، آئینے کی پٹی، پنسل، سیٹ مربع/ پروٹریکٹر، ایک جسم جس کے وزن کا تعین کیا جانا ہے۔

4.3 تجربہ کیسے انجام دیں

i) گریوسینڈ کے آلات کو ایک سخت بنیاد پر اس کے بورڈ عمودی اور مستحکم کے ساتھ قائم کریں۔ پلمب لائن کی مدد سے اسے چیک کریں (تصویر4.4)



تصویر4.4: گریسنڈ کا آلہ

(ii) پلی کے ایکسل پر تیل لگائیں تا کہ وہ آزادانہ طور پر حرکت کر سکیں۔

(iii) پنوں کی مدد سے بورڈ پر سفید ڈرائنگ شیٹ کو ٹھیک کریں۔

(iv) ایک کاٹ لیں l ایک لمبا دھاگہ .اس کے سروں پر سلاٹ شدہ وزن کے ہک باندھیں۔

(v) دھاگے کو دو پلیوں کے اوپر سے گزریں۔ ہینگرز کو آزادانہ طور پر لٹکنا چاہیئے اور انہیں بورڈ یا پلی یا زمین کو نہیں چھونا چاہیئے۔

(vi) 50 سینٹی میٹر لمبا دھاگہ کاٹ لیں۔ اس جسم کو باندھیں جس کے وزن کا تعین تار کے ایک سرے پر کیا جانا ہے۔(6) دوسرے سرے کو مرکز سے جوڑیں l اے پرایم تھریڈ.

(viii) تینوں وزن کو اس طرح ایڈجسٹ کریں کہ جنکشن اے کاغذ کے وسط سے تھوڑا سا نیچے توازن میں رہے۔ تین قوتیں یہ ہیں:

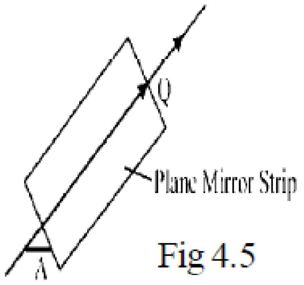


Fig 4.5

F_1- وزن میں کمی کی وجہ سے P

F_2- وزن کی وجہ سے .Q

R- جسم کے وزن کی وجہ سے.

F_1= پی (وزن+ہینگر کا وزن)

$Q=F_2$ (سلاٹ شدہ وزن+ہینگر کا وزن)

شاید P اور Q کے دیئے گئے وزن کے سیٹ اور نامعلوم وزن کے جسم کے ساتھ آپ کو پتہ چلتا ہے کہ مرکزی جنکشن اے ایک دائرے کے اندر کہیں بھی رہ سکتا ہے۔ اس علاقے کے مرکز کا پتہ لگانے کی کوشش کریں اور جنکشن اے کو وہاں لائیں۔

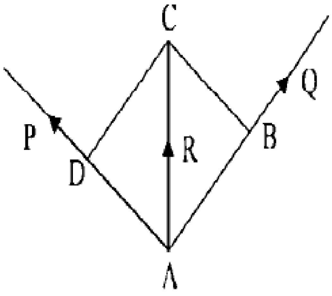


Fig 4.6

(ix) قوتوں کی سمت کو نشان زد کرنے کے لئے، باری باری ہر دھاگے کے نیچے ہوائی جہاز کے آئینے کی پٹی کو لمبائی کے لحاظ سے رکھیں۔ آئینے کی پٹی کے دونوں سروں پر دو پوائنٹس کو نشان زد کریں اور اپنی آنکھ کو ایسی پوزیشن میں رکھیں کہ پٹی میں دھاگے کی تصویر دھاگے سے ہی ڈھک جائے۔ پوائنٹس کو نشان زد کیا جانا چاہیئے صرف وزن آرام پر ہیں.

(x وزن P اور Q کی قیمت نوٹ کریں۔ ہر ایک کے ساتھ ہینگر کا وزن شامل کرنا مت بھولنا. موسم بہار کے توازن کے مطابق ہینگر کا وزن معلوم کریں۔

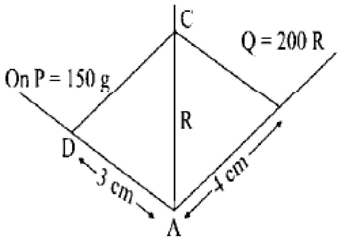


Fig 4.7

(xi) کاغذ کی شیٹ کو ہٹا دیں۔ قوتوں کی سمت ظاہر کرنے کے لئے نشان زد نکات کو شامل کریں (تصویر 4.6)۔

(xii) قوتوں کی نشاندہی کرنے کے لئے مناسب پیمانے کا انتخاب کریں، تا کہ ایک بڑا متوازی گرام حاصل

A مارک آف بی ... کہ $AB = \frac{Q}{n}$

D اس طرح کہ $AD = \frac{p}{n}$ اس کی وجہ سے قوتوں کی نمائندگی کرنا

تصویر 4.7 میں وزن اور ہینگر شامل ہیں۔ یہاں، بڑھے ہوئے وزن کو 1 سینٹی میٹر سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

نمبر این کا انتخاب اس طرح کیا جانا چاہیئے کہ لمبائی اے بی اور اے ڈی کو ڈرائنگ شیٹس میں جگہ دی جائے۔

ایک مثال ان نکات کو واضح کرے گی۔ایک تجربے میں P= 150g اور Q=200 g اور ان کی سمتوں کو ریکارڈ کیا گیا جیسا کہ تصویر 4.7 میں دکھایا گیا ہے۔ایک پیمانہ 1 سینٹی میٹر=50 گرام منتخب کریں

$$\therefore\ AD\ \frac{150}{50} = 3\ cm$$

$$\text{and } AB = \frac{200}{50} = 4\ cm$$

متوازی گرام کو مکمل کرتے ہوئے ہم پیائش کرتے ہیں اور پاتے ہیں کہ

$$\therefore\ R = 4.4 \times 50 = 220.0\ g$$

or 220 g.

ڈائیگنل اے سی نتیجے کی قدر دیتا ہے اور اسی وجہ سے ہمارے معاملے میں جسم کا نامعلوم وزن ہوتا ہے۔

xiii) ہینگرز میں وزن تبدیل کر کے اس تجربے کو دوبارہ دہرائیں۔نامعلوم وزن کی اوسط قیمت معلوم کریں.

4.4 کیا مشاہدہ کرنا ہے

i) ہینگر.................................... کا وزن g

ii) پرایلوگرام کھینچنے کے لئے پیمانہ، 50 گرام=1 سینٹی میٹر (یا کوئی اور)، 1 سینٹی میٹر=ng

جدول 4.1: جسم کے وزن کے لئے جدول

S.No.	Forces (slotted weight + hanger)		Diagnoal AC y (cm)	Resultant force R = y x n (gwt)	Weight of the given body
	P	Q			
1					
2					
3					

اوسط وزن=...g....

4.5 نتائج

دیئے گئے جسم کا وزن=...g....

4.6 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

i) ہم کب کہتے ہیں کہ جسم آرام کر رہا ہے؟

....

ii) تھریڈ جنکشن ہمیشہ ایک ہی پوزیشن پر آرام کیوں نہیں کرتا ہے؟

....

iii) معطل وزن کو بورڈ یا میز سے دور کیوں رکھا جاتا ہے؟

....

iv) ایک طالب علم کی قدر P=200 گرام ہے۔ Q=250g اور ان کے درمیان زاویہ (a) 90°، (b) 60° ہے۔ (c) 30^0 ایک مناسب متوازی گرام کھینچ کر نتیجہ تلاش کریں۔ (50 گرام = 1 سینٹی میٹر لیں)

....

v) ایک لمبے درخت کو نیچے کھینچنے کے لئے رسیوں کو دو مختلف سمتوں میں کیوں کھینچا جاتا ہے جس سے ان کے درمیان ایک گہرا زاویہ پیدا ہوتا ہے؟

....

تجربہ 5

مرکب کے طریقہ کار کا استعمال کرتے ہوئے ٹھوس کی مخصوص گرمی کا تعین کریں۔

5.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ یہ کر سکیں گے:

☆ گرمی کے تبادلے کے اصول کو سمجھیں۔

☆ اس بات کی تصدیق کریں کہ جب بھی گرم اجسام کو ٹھنڈے ماحول میں رکھا جاتا ہے یعنی گرمی زیادہ درجہ حرارت سے کم درجہ حرارت میں بہہ جاتی ہے تو آس پاس کی گرمی ضائع ہو جاتی ہے۔

☆ اس بات کی تعریف کریں کہ توانائی ہمیشہ محفوظ رہتی ہے اور، لہذا، گرمی کی توانائی بھی محفوظ ہے۔

☆ تسلیم کریں کہ مختلف مواد میں مختلف مخصوص گرمی ہوتی ہے۔ اور

☆ ٹھوس کی مخصوص حرارت کا تعین کریں.

5.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

(i) مخصوص گرمی: مادے کی ایک اکائی کمیت کے لئے اس کے درجہ حرارت کو 1°C تک بڑھانے کے لئے درکار حرارت کی مقدار کو مخصوص گرمی کے طور پر بیان کیا جاتا ہے۔

مخصوص حرارت کی اکائی cal g10 C–1 or J kg–1°C–1 اور اسے کیلوری فی گرام فی ڈگری سیلسیئس یا جول فی کلوگرام فی ڈگری سیلسیئس کے طور پر پڑھا جاتا ہے۔

(ii) جسم کے ذریعہ کھوئی یا حاصل کردہ گرمی: کمیت، مخصوص گرمی اور درجہ حرارت میں تبدیلی کے جسم کے لئے، Δ^t،

حرارت میں اضافہ $ms=\Delta^t$ { Δ^t درجہ حرارت میں اضافہ }

ہیٹ لوسٹ = $ms\ \Delta^t${Δ^t درجہ حرارت میں کمی}

(iii) ٹھوس، مائع اور ارد گرد کے درمیان گرمی کا تبادلہ ہوتا ہے۔ گرم جسم کے ذریعہ جو بھی گرمی ضائع ہوتی ہے اسے ٹھنڈے لوگ اس کے رابطے میں لے لیتے ہیں کیونکہ توانائی محفوظ رہتی ہے۔ یہ گرمی کے تبادلے کے اصول کے طور پر جانا جاتا ہے جس میں کہا گیا ہے کہ،

ٹھنڈے جسم سے حاصل ہونے والی گرمی = گرم جسم کی طرف سے ضائع ہونے والی گرمی

یہ ٹھوس اور مائع کی مخصوص گرمی کو تلاش کرنے کے لئے استعمال کیا جا سکتا ہے.

(iv) مرکب کا طریقہ: بیان کرتا ہے کہ اگر کسی گرم ٹھوس کو ٹھنڈے مائع میں رکھا جائے جس کے ساتھ اس کا کوئی کیمیائی ردعمل نہ ہو تو ٹھوس جسم کی کھوئی ہوئی گرمی مائع سے حاصل ہونے والی گرمی کے برابر ہوتی ہے، یہ فرض کرتے ہوئے کہ آس پاس گرمی کا کوئی نقصان نہیں ہے۔

مواد کی ضرورت ہے

کیلوری میٹر جس میں انسولیٹڈ باکس اور اسٹرر، ہیٹنگ ترتیب، پیتل بوب، دو تھرمامیٹر، شیشے کے سلنڈر دھاگے کی پیمائش، بوب کی کمیت معلوم کرنے کے لئے بیلنس کا توازن شامل ہے۔

5.3 تجربہ کیسے انجام دیں

(i) موسم بہار کے توازن کا استعمال کرتے ہوئے کیلوری میٹر اور ہیلر کو صاف اور وزن کریں۔

(ii) کیلوری میٹر کو اس کے انسولیٹڈ باکس میں رکھیں۔

(iii) پیمائش سلنڈر کا استعمال کرتے ہوئے 60 ملی لیٹر پانی کی پیمائش کریں اور اسے کیلوری میٹر میں احتیاط سے ڈالیں۔

(iv) اسٹینڈ میں تھرمامیٹر ٹھیک کریں اور اس ٹھنڈے پانی کا درجہ حرارت نوٹ کریں۔

(v) پیتل کے بوب پر دھاگہ باندھیں۔ اسے ابلتے ہوئے پانی میں چند منٹ کے لئے گرم کریں۔ دوسرے اسٹینڈ میں پہلے سے طے شدہ دوسرے تھرمامیٹر کے ذریعہ ابلتے ہوئے پانی کا درجہ حرارت نوٹ کریں۔

(vi) کیلوری میٹر میں پیتل کے باب کو تیزی سے پانی میں منتقل کریں۔ ڈھکن کا احاطہ کریں۔ اور ہلچل مچاتے ہیں۔

(vii) پانی کا درجہ حرارت بڑھ جائے گا اور پھر مستحکم ہو جائے گا. اس کے بعد یہ آہستہ آہستہ آس پاس کی گرمی کے نقصان کی وجہ سے گرتا ہے۔

(viii) پانی کے مستحکم، حتمی درجہ حرارت کو نوٹ کریں.

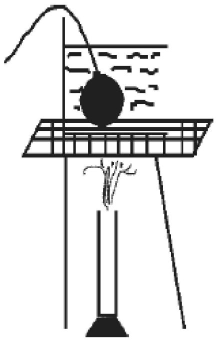


Fig 5.1: Shows the careful heating of the brass bob before it is transferred to the water in the calorimeter

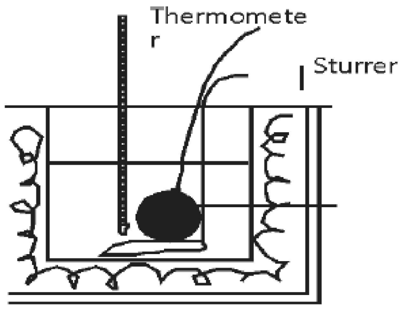


Fig 5.2 : Shows the arrangement of calorimeter box thermometer, stirrer when the hot bob is transferred in to the calorimeter

5.4 کیا مشاہدہ کرنا ہے

(i) پیمائش سلنڈر کی کم سے کم گنتی = ...

(ii) موسم بہار کے توازن کی کم سے کم گنتی = ...

(iii) پیتل کے بوب ایم کی کیت b= ....

(iv) کیلوری میٹر اور ہیلر کی کمیت = ایم c= ....

(v) تھرمامیٹر کی کم سے کم گنتی = ...

(vi) کیلوری میٹر میں پانی کا ابتدائی درجہ حرارت = ٹی 1 = ...

(vii) ابلتے ہوئے پانی کا درجہ حرارت = t3= ....

(viii) پانی اور بوب کا حتمی درجہ حرارت = ٹی 2= ....

(ix) تانبے کی مخصوص گرمی = ایس (جدول سے) = 0.093 کیلوری C–1.–1°

(x) کیلوری میٹر میں ٹھنڈے پانی کا حجم = 60 ایم ایل (جیسا کہ طریقہ کار میں دیا گیا ہے) ٹھنڈے پانی کی کمیت = 60 گرام (پانی کی کثافت = 1 جی/ایم ایل)۔

5.5 حساب لگانے کا طریقہ

(i) گرم پیتل. bob =mb× S ×(t3–t2)cal

(ii) کیلوری میٹر میں پانی کے ذریعہ لی جانے والی گرمی $calorimeter=60 \times 1 \times (t_2-t_1)cal$.

{پانی کی مخصوص گرمی =1calg–1oC–1}

کیلوری میٹر کے ذریعہ لی جانے والی گرمی .cal (t2–t1)×mc×Sc =

ہمارے پاس مرکب کے طریقہ کار سے ہے،

گرم جسم کی طرف سے دی جانے والی گرمی = ٹھنڈے جسم کے ذریعہ لی جانے والی گرمی

$$m_b \times S \times (t_3 - t_2) = \{60 + mc \times Sc\}\ (t_2 - t_1)cal$$

$$S = \frac{(60 + m_c S_c)(t_2 - t_1)}{m_b(t_3 - t_2)} = ...cal\ g^{-1}\ {}^0C^{-1}$$

نوٹ: دلچسپ بات یہ ہے کہ اس طریقہ کار کو گھر پر سادہ تجربات کرنے کے لئے اپنایا جاسکتا ہے۔ آپ کیلوری میٹر کے بجائے اپنے تجربے کو انجام دینے کے لئے پلاسٹک کپ استعمال کر سکتے ہیں۔ سنگ مرمر کی مخصوص گرمی تلاش کرنے کے لئے سنگ مرمر کے ٹکڑے لیں۔ درجہ حرارت نوٹ کرنے کے لئے آپ کو لیبارٹری تھرمامیٹر کی ضرورت ہوگی۔ سنگ مرمر کے ٹکڑے کا وزن آپ کے گھر کے قریب کسی بھی گروسری کی دکان پر کیا جاسکتا ہے۔ پانی کی مقدار کو ایک خالی دوا کی بوتل کے ساتھ کام کیا جاسکتا ہے. کوشش کریں، یہ بہت مزہ ہے. یقیناً آپ پلاسٹک کپ کے ذریعہ لی گئی گرمی کو نظرانداز کرتے ہیں۔ آپ ابلتے ہوئے پانی کا درجہ حرارت تقریباً 100 ڈگری سینٹی گریڈ لے کر دوسرے تھرمامیٹر سے بچ سکتے ہیں۔

5.6 اپنی تفہیم کی جانچ پڑتال کریں

(i) کیا آپ کیلوری میٹر میں گرم پانی میں ٹھنڈے پیتل کے باب کو ڈال کر پیتل کے باب کی مخصوص گرمی تلاش کر سکتے ہیں؟ سمجھانا! کیا آپ ابھی بھی حتمی مستحکم درجہ حرارت تلاش کر سکتے ہیں؟ کیوں؟

....

(ii) کیا آپ لکڑی کے بوب کی مخصوص گرمی کا تعین کرنے کے لئے یہ طریقہ استعمال کر سکتے ہیں؟ سمجھانا.

....

(iii) نلکے کا پانی 100 ڈگری سینٹی گریڈ پر کیوں نہیں ابلتا؟

....

(iv) آپ مرکب کے حتمی درجہ حرارت کی پیائش کیسے کرتے ہیں؟

....

(v) مرکب کو مسلسل کیوں ہلانا چاہیئے؟

....

(vi) 100 ڈگری سینٹی گریڈ پر 200 گرام پیتل کا ٹکڑا 500 میٹر میں گرایا جاتا ہے۔ 20 ڈگری سینٹی گریڈ پر پانی آخری درجہ حرارت 23 ڈگری سینٹی گریڈ ہے۔ پیتل کی مخصوص گرمی کا حساب لگائیں۔

....

(vii) سنگ مرمر کی مخصوص حرارت 0.215calg–1o C–1 کیلوری ہے اس بیان سے کیا مراد ہے-C–1 1o یا ایلومینیم
900J kg–1°C–1

....

(viii) کیا آپ مائع کی مخصوص حرارت کو تلاش کرنے کے لئے اس 'مرکب کا طریقہ' استعمال کرسکتے ہیں؟ سمجھانا۔

....

کیا یہ ضروری ہے کہ ٹھوس بوب شکل میں گول ہونا چاہیئے؟

....

تجویز کردہ سرگرمی:

کسی بھی تیل کی مخصوص گرمی تلاش کرنے کے لئے یہ طریقہ استعمال کریں.

اشارہ: پانی کے بجائے دیئے گئے تیل کا استعمال کریں اور اس تجربے کو اسی طرح دہرائیں جس طرح آپ نے پیتل بوب اور پانی کا استعمال کیا ہے۔

تجربہ 6

بڑھتے ہوئے بوجھ کے ساتھ ہیلیکل چشمے کی لمبائی میں توسیع کی پیائش کرنا۔

6.1 مقاصد

اس تجربے کوانجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

- ☆ موسم بہار کو عمودی طور پر معطل کریں اور مختلف بوجھ کے مطابق لمبائی کی پیائش کا انتظام ترتیب دیں۔
- ☆ موسم بہار میں پیدا ہونے والی توسیع کی پیائش اس پر معطل لوڈ سے کریں۔
- ☆ موسم بہار کی توسیع کے مقابلے میں بوجھ کے درمیان ایک گراف کھینچیں۔
- ☆ گراف سے موسم بہار کے مستقل کا حساب لگائیں۔

6.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

یہ ہک کے قانون کی پیروی کرتا ہے کہ لوڈ ایم کی کشش ثقل کی قوت ایک موسم بہار میں معطل ہوتی ہے اور بوجھ کے ذریعہ اس میں پیدا ہونے والی توسیع/توسیع ایک دوسرے کے متناسب ہوتی ہے:

i.e. $Mg \;\alpha\; l$

$\Rightarrow mg = \mu l$

$$\text{or } \mu = \frac{mg}{l} \qquad (6.1)$$

یہاں یونٹ توسیع پیدا کرنے کے لئے نیوٹن میں درکار قوت ہے اور اسے بہار کا موسم بہار مستقل کہا جاتا ہے۔ اگر ہم ایل (وائی محور پر) اور لوڈ معطل ایم جی (ایکس محور پر) کے درمیان ایک گراف تیار کرتے ہیں تو پھر

$$\mu = \frac{(\text{وزن میں تبدیلی})}{(\text{ایل میں تبدیلی})} = \frac{1}{(\text{گراف کی ڈھلوان})} \;\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (6.2)$$

مثال کے طور پر. (6.2) ایس آئی یونٹ (این ایم) میں ؟ کی قیمت دیتا ہے-1)

موادکی ضرورت ہے

بہار، ایک پین جسے چشمے کے نیچے معطل کیا جا سکتا ہے، وزن باکس، آدھے میٹر اسکیل، لیبارٹری اسٹینڈ، ہلکی ایلومینیم کی پٹی جس میں ایک اشارہ ہے۔

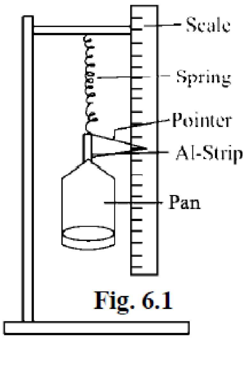


Fig. 6.1

6.3 کیسے ترتیب دیں

لیبارٹری اسٹینڈ میں اسکیل کو عمودی پوزیشن میں منسلک کریں۔ اسی موقف پر موسم بہار کو معطل کریں۔ اس کے نیچے ایک ہلکی ایلومینیم کی پٹی کو معطل کریں جس پر ہلکا کاغذ کا اشارہ پھنسا ہوا ہے (تصویر 6.1)۔ پٹی کے نچلے سرے پر پین کو معطل کریں۔ جب پین میں وزن شامل کیا جاتا ہے اور بہار پھیل جاتی ہے تو، پوائنٹر کی نوک اسے چھوئے بغیر پیمانے پر نیچے چلی جاتی ہے۔ پوائنٹر کی نوک کی پوزیشن کو پیمانے پر پڑھا جا سکتا ہے۔

6.4 تجربہ کیسے انجام دیں

(i) پین میں وزن کے بغیر اسکیل پر پوائنٹر کی صفر ریڈنگ نوٹ کریں۔ پین میں مناسب وزن، ایم شامل کریں اور پیمانے پر نئی پڑھنے کو نوٹ کریں۔ دونوں ریڈنگز کا فرق وزن ایم کی وجہ سے موسم بہار کی توسیع دیتا ہے۔

(ii) آہستہ آہستہ پین میں وزن میں اضافہ کریں اور ہر لوڈ کے لئے پوائنٹر کی پوزیشن نوٹ کریں۔

(iii) مناسب زیادہ سے زیادہ بوجھ تک پہنچنے کے بعد، اسی اقدامات میں وزن کو کم کریں۔ ایک بار پھر ہر لوڈ کے لئے پوائنٹر کی پوزیشن نوٹ کریں۔ اگر موسم بہار کو آپ کے زیادہ سے زیادہ بوجھ کی وجہ سے مستقل طور پر تناؤ نہیں ہوا ہے تو، پوائنٹر ہر لوڈ کے لئے اپنی پچھلی پوزیشن پر واپس آ جائے گا۔ کچھ مشاہداتی غلطی ہوسکتی ہے۔ لہذا ہر لوڈ کے لئے دو ریڈنگ اور پھر توسیع کا اوسط تلاش کریں۔

(iv) ایکسٹینشن ایل (وائی محور پر) اور لوڈ ایم (ایکس محور پر) کے درمیان ایک گراف ترتیب دیں (تصویر 6.2)۔ پلاٹ کردہ پوائنٹس اور اصل کے ذریعے بہترین سیدھی لکیر کھینچیں، جو ایک مشاہدہ بھی ہے۔ صفر لوڈ کے لئے صفر توسیع۔

(v) گراف کی ڈھلوان تلاش کریں اور پھر مستقل

$$\mu = \frac{\text{Change in M}}{\text{change in l}} = \frac{1}{\text{slope of graph}}$$

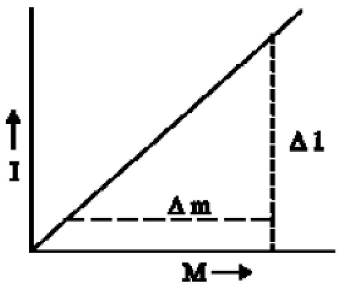


Fig. 6.2: Graph between M and I

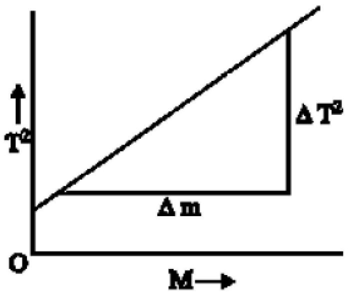


Fig. 6.3: Graph between M and T^2

6.5 کیا مشاہدہ کرنا ہے اور اعداد و شمار کا تجزیہ

S.No.	Load, M M/kg	Scale reading		Mean	Extension l/cm
		Load Increasing	Load decreasing		

توسیع بمقابلہ لوڈ گراف کی ڈھلوان = $m\,kg^{-1}$ .... $= \frac{\Delta l}{\Delta M}$

مستقل، $\mu = (slope)^{-1} =$ ....Nm^{-1}

6.6 نتائج

(i) ایکسٹینشن بمقابلہ لوڈ گراف ایک سیدھی لائن ہے جو اصل سے گزرتی ہے۔ اس طرح توسیع لوڈ کے متناسب ہے، یعنی ہک کا قانون درست پایا جاتا ہے۔

(ii) مستقل (فی یونٹ توسیع کے لئے معطل وزن) =........................ این ایم-1

6.7 غلطی کے ذرائع

(i) اگر لوڈ کم کرنے کے لئے مساوی لوڈ کے لئے پوائنٹر پوزیشنز لوڈ میں اضافے کے مقابلے میں کم ہیں تو، زیادہ سے زیادہ لوڈ کے ذریعہ موسم بہار کی مستقل توسیع واقع ہوئی ہے۔ اس بوجھ پر، ہک کا قانون ٹوٹ جاتا ہے.

(ii) اگر وہ ایک دوسرے کو چھوتے ہیں اور ان کا رابطہ کافی ہلکا نہیں ہوتا ہے تو پوائنٹر اور اسکیل کے درمیان رگڑ ہوسکتی ہے۔ پھر، دیئے گئے بوجھ کے لئے، پوائنٹر کئی پوزیشنوں میں آرام کرے گا۔

6.8 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

(i) دولنوں کو چھوٹا کیوں ہونا چاہئے؟

....

(ii) دولنوں کو صرف عمودی کیوں ہونا چاہئے؟

....

(iii) بڑے عمودی دولنوں کی مدت، لیکن لچکدار حد کے اندر، چھوٹے عمودی دولنوں کے ساتھ کس طرح موازنہ کیا جائے گا؟

....

(iv) ایک چشمہ، جس پر ایک خاص بوجھ معطل ہوتا ہے، چاند پر لے جایا جاتا ہے۔ اس طرح چاند کی کم کشش ثقل کی وجہ سے بوجھ کم ہو جاتا ہے۔ اس کی توسیع میں کیا تبدیلی آتی ہے۔ اپنے جواب کی وجوہات بتائیں۔

....

تجربہ 7

(i) ہوا کے کالم میں پیدا ہونے والی آواز کی لہر کی لمبائی کا تعین کرنا، (ii) کمرے کے درجہ حرارت پر ہوا میں آواز کی رفتار کا تعین کرنے کے لئے ایک گونج کالم اور ٹیوننگ کانٹے کا استعمال کرنا۔

7.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

☆ گونج ٹیوب آلہ سیٹ کریں

☆ گونج کی پہلی اور دوسری پوزیشن کا تعین کریں:

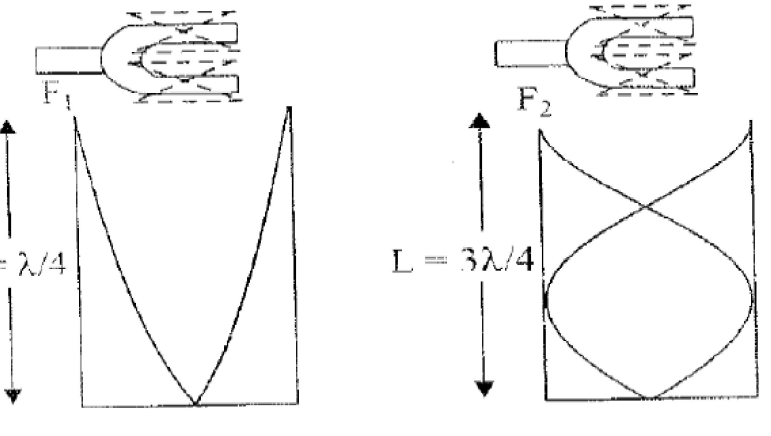
☆ ہوا میں آواز کی لہروں کی طول موج کا تعین کریں۔

☆ ہوا میں صوتی لہروں کی رفتار کا حساب لگائیں، اور

☆ گونج کے رجحان کو سمجھیں۔

7.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

آپ جانتے ہیں کہ پائپ یا مقررہ لمبائی کی ٹیوبوں میں ہوا کے کالموں کی اپنی مخصوص قدرتی فریکوئنسی ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر، لمبائی ایل کے ایک بندعضو پائپ (ایک سرے پر بند) میں t جب ہوا کے کالم کو کسی خاص فریکوئنسی کے ٹیوننگ کانٹے کے ساتھ وائبریشن میں سیٹ کیا جاتا ہے تو، یہ ٹیوننگ کانٹے کے ساتھ گونج میں کانپتا ہے۔ ٹیوب کے نیچے سفر کرنے والی لہروں کی سپر پوزیشن اور ٹیوب کے اوپر سے گزرنے والی منعکس شدہ لہریں (طویل مدتی) کھڑی لہریں پیدا کرتی ہیں جن میں آپ کے بند سرے پر ایک نوڈ اور کھلے میں ایک اینٹی نوڈ ہونا ضروری ہے اور (تصویر 7.1)۔



تصویر 7.1: ایک ٹیوب میں مختلف فریکوئنسیز کی طویل مدتی کھڑی لہریں

پائپ یا ٹیوب (ہوا کا کالم) کی گونج فریکوئنسی اس کی لمبائی ایل پر منحصر ہے. ٹیوب میں صرف ایک خاص تعداد میں طول موج کو "فٹ" کیا جا سکتا ہے اس شرط پر کہ بند سرے پر ایک نوڈ اور کھلے سرے پر ایک اینٹی نوڈ ہونا چاہئے۔ لیکن آپ جانتے ہیں کہ نوڈ اور اینٹی نوڈ کے درمیان فاصلہ ہے 1/4 ہے اور اسی وجہ سے، گونج اس وقت ہوتی ہے جب ٹیوب (ہوا کے کالم) کی لمبائی تقریباً ایک کے برابر ہوتی ہے۔

$$L = \frac{\lambda}{4}, \frac{3\lambda}{4}, \frac{5\lambda}{4} \text{ ...... etc}$$

یا، عام طور پر، $L \frac{n\lambda}{4}$ جب n=1,3,5 ....(7.1)

کہاں l آواز کی طول موج ہے۔ آپ جانتے ہیں کہ آواز کے ماخذ کی طول موج اور فریکوئنسی کے درمیان تعلق ہے

$v = f\lambda$ ....(7.2)

(7.1) اور (7.2) کو ملا کر ہمیں ایک بند پائپ کے طور پر،

$$f_n = \frac{nv}{4L}, \quad n = 1, 3, 5 \ldots (7.3)$$

(n=1) کی سب سے کم فریکوئنسی کو بنیادی فریکوئنسی کہا جاتا ہے اور زیادہ فریکوئنسی کو اوورٹون کہا جاتا ہے۔ لہذا، لمبائی ایل کے ہوا کے کالم میں خاص گونج فریکوئنسی ہوتی ہے اور متعلقہ ڈرائیونگ فریکوئنسیز کے ساتھ گونج میں ہوگی۔

مساوات (7.3) سے یہ واضح ہے کہ ہوا کے کالم کی گونج کی حالت میں شامل تین پیرامیٹرز ایف، وی اور ایل ہیں۔ اس تجربے میں گونج کا مطالعہ کرنے کے لئے، ہوا کے کالم کی لمبائی ایل ایک مخصوص ڈرائیونگ فریکوئنسی کے لئے مختلف ہوگی (ہوا میں لہر کی رفتار نسبتاً مستقل ہے)۔

حالت (7.1) سے ہم دیکھتے ہیں کہ گونج کی لگاتار حالت کے لئے ٹیوب (ایئر کالم) کی لمبائی میں فرق ہے

$$\Delta L = L_2 - L_1 = \frac{3\lambda}{4} - \frac{\lambda}{4} = \frac{\lambda}{2}$$

$$L = L_3 - L_2 = \frac{5\lambda}{4} - \frac{3\lambda}{4} = \frac{\lambda}{2}$$

جہاں L_1 پہلی گونج میں ہوا کے ستون کی لمبائی ہے، L_2 دوسری گونج میں اور اسی طرح

$$\lambda = 2L \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (7.4)$$

ہم پیائش کر کے آواز کی لہروں کی طول موج کا تعین کر سکتے ہیں ΔL پھر ڈرائیونگ ٹیوننگ کانٹے کی فریکوئنسی ایف جان کر، کمرے کے درجہ حرارت پر ہوا میں آواز کی رفتار کا اندازہ اس تعلق کا استعمال کرتے ہوئے کیا جا سکتا ہے:

$$\Delta \; v = f\lambda = 2f(L_2 - L_1) \ldots\ldots\ldots\ldots.(7.5)$$

مواد کی ضرورت ہے

ریزوننس ٹیوب آلات، ٹیوننگ کانٹے، ربڑ مالٹ یا بلاک، میٹر اسٹک (اگر پیمائش کا پیمانہ ریزوننس ٹیوب پر نہیں ہے) اور تھرمومیٹر۔

7.3 تجربہ کیسے انجام دیں

(i) کمرے کا درجہ حرارت نوٹ کریں.

(ii) ٹیوننگ کانٹے کی فریکوئنسی نوٹ کریں۔

(iii) ریزوننس ٹیوب آلہ کو تصویر میں دکھایا گیا ہے۔ 7.2. اس کی بنیاد اور روح کی سطح سے منسلک سکرو کو لیول کرنے کی مدد سے اسے عمودی پوزیشن میں سیٹ کریں۔ آبی ذخائر کو پانی سے بھریں اور اسے اوپر اٹھائیں۔

لمبی ٹیوب میں پانی کی سطح کو اوپر کے قریب ایک نقطہ پر ایڈجسٹ کریں۔آبی ذخائر کو دوسرے لحاظ سے زیادہ نہ بھریں- جب آپ اسے کم کریں گے تو یہ بہہ جائے گا۔ آلہ کے "احساس" کو حاصل کرنے کے لئے ٹیوب میں پانی کی سطح کو کم کرنے اور بڑھانے کی مشق کریں۔

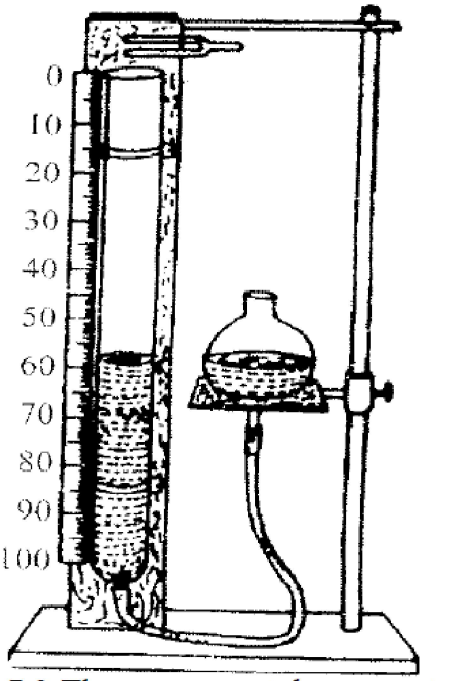


Fig 7.2 The resonance tube apparatus

(iv) اوپر کے قریب ٹیوب میں پانی کی سطح کے ساتھ، ٹیوننگ کانٹا لیں اور اسے ربڑ مالٹ یا ربڑ کے بلاک سے مار کر، جو بھی دستیاب ہو، دولنوں میں سیٹ کریں۔کبھی بھی کسی سخت شے (مثال کے طور پر ایک میز) پر ٹیوننگ کانٹے پر حملہ نہ کریں۔یہ کانٹے کو نقصان پہنچا سکتا ہے اور اس کی مخصوص فریکوئنسی میں تبدیلی کا سبب بن سکتا ہے۔کانٹے کو ٹیوب کے کھلنے سے تھوڑا سا اوپر افقی طور پر پکڑیں تاکہ آواز ٹیوب کے نیچے کی طرف جائے۔(نوٹ کریں کہ ٹیوننگ کانٹے میں سمتی آواز پھیلانے کی خصوصیات ہوتی ہیں۔ان سمتی خصوصیات کا تعین کرنے کے لئے،ایک ہلتے ہوئے کانٹے اور اپنے کان کے ساتھ تجربہ کریں). تصویر7.2 گونج ٹیوب آلہ

(v) ریزروائر کو سپورٹ راڈ پر کم پوزیشن پر نیچے رکھیں۔ ٹیوب میں پانی کی سطح کو 1 سینٹی میٹر کے قدموں میں گرنے کے لئے ایڈجسٹ کریں، اسے چٹکی کارک کی مدد سے کنٹرول کریں۔ ہر بار ٹیوب کے اوپر ٹیوننگ کانٹا لائیں۔اس وقت تک جاری رکھیں جب تک کہ ایک اونچی آواز سنائی نہ دے۔

(vi) اب 1 ملی میٹر کے مراحل میں پانی کی سطح کو بڑھانے اور کم کرنے کی کوشش کریں کہ کس مقام پر زیادہ سے زیادہ آواز سنی جاتی ہے۔یہ پہلی گونج پوزیشن ہے۔

(vii) پیمانے پر پانی کی سطح کی صحیح پوزیشن کا تعین کریں،(پوزیشن نوٹ کرتے وقت، ٹیوب کے اوپر سے لمبائی کی پیائش کریں) پہلی گونج کے لئے۔اس تجربے کو تین بار دہرائیں۔

(viii) اس طریقہ کار کو دوسری گونج پوزیشن کے لئے دہرائیں، پہلی گونج کے لئے ایئر کالم کی لمبائی سے تقریباً تین گنا زیادہ۔

(ix) پہلی اور دوسری گونج کے لئے ہوا کے کالم کی اوسط لمبائی کا حساب لگائیں۔ پھر ان کے درمیان فرق سے لہر کی لمبائی کا حساب لگائیں۔کانٹے کی معلوم فریکوئنسی کا استعمال کرتے ہوئے، آواز کی رفتار کا حساب لگائیں۔

7.3 کیا مشاہدہ کرنا ہے

جدول:10.1 ریزونین پوزیشن کے لئے جدول

S.	Source frequency Hz	First position of resonance				Second position of resonance			
		1	2	3	Average	1	2	3	Average

ہوا کا درجہ حرارت =....................................

7.4 حسابات

(a) 1 کے لئے ہوا کے کالم کی لمبائیسینٹ گونج، L.. .. سمر

II کے لئے ہوا کے کالم کی لمبائی nd گونج L_2=.. .. سمر

$$\Delta L = L_2 - L_1 = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{ cm} = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \text{m}$$

(b) ہوا میں آواز کی رفتار ms^{-1} .... = 2f ΔL =

(c) کمرے کے درجہ حرارت پر ہوا میں آواز کی صحیح رفتار (میزوں سے) =.. .

(d) نتائج میں فیصد غلطی = صحیح قیمت

$$\frac{\text{مشاہدہ کردہ قدر - صحیح قیمت}}{\text{صحیح قیمت}} \times 100$$

= ....%.

7.5 نتائج

(i) ہوا کے ستون میں لہروں کی طول موج =.. m...

(ii) درجہ حرارت پر ہوا میں آواز کی رفتار .... ایم ایس پایا جاتا ہے-1. صحیح قیمت

.... ہے اور فیصد کی غلطی ہے.......................

7.6 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

(i) ایک 128 ہرٹز آواز کا ذریعہ ایک گونج ٹیوب کے اوپر رکھا جاتا ہے۔ ہوا کے ستون کی پہلی اور دوسری لمبائی کیا ہے جس پر 20 ڈگری سینٹی گریڈ کے درجہ حرارت پر گونج پیدا ہوگی؟ (ہوا میں آواز کی رفتار درجہ حرارت پر منحصر ہے اور وی 1 = 331.4 + 0.61 ایم ایس کے تعلق سے دی جاتی ہے۔ -1 ڈگری سیلسیس میں ہوا کا درجہ حرارت کہاں ہے؟

....

(ii) آپ آواز کی طول موج اور رفتار کا حساب لگانے کے لئے پہلی اور دوسری پوزیشن کے لئے ہوا کے کالم کی لمبائی میں فرق کا استعمال کیوں کرتے ہیں؟ سمجھانا.

....

(ii) فرض کریں کہ لیبارٹری کا درجہ حرارت اس درجہ حرارت سے 5 ڈگری سینٹی گریڈ زیادہ تھا جس پر آپ نے یہ تجربہ تیار کیا تھا، تو اس کا ہر پڑھنے کے لئے گونجنے والے ہوا کے کالم کی لمبائی پر کیا اثر پڑے گا؟ سمجھانا.

....

تجربہ 8

ایک ریزوننس ٹیوب میں پہلی اور دوسری پوزیشن تلاش کرکے دو ٹیوننگ کانٹوں کی فریکوئنسی کا موازنہ کرنا۔

8.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے.

- ☆ گونج ٹیوب آلہ کا استعمال کریں
- ☆ گونج کی پہلی اور دوسری پوزیشن کا تعین کریں،
- ☆ دیئے گئے ٹیوننگ کانٹے کی فریکوئنسی کا موازنہ کریں۔

8.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

پچھلے تجربے سے، آپ جانتے ہیں کہ ہوا کے کالم کو وائبریٹنگ ٹیوننگ کانٹے کا استعمال کرتے ہوئے گونج میں چلایا جاسکتا ہے۔ گونج اس وقت پیدا ہوتی ہے جب ہوا کے کالم کی لمبائی ایک عجیب ملٹی پل کے برابر ہوتی ہے 1/4۔ ہم نے پایا کہ اگر Dایل گونج کے لگاتار حالات کے لئے ہوا کے کالم کی لمبائی میں فرق ہے، پھر آواز کی لہروں کی طول موج کو کس کے ذریعہ دیا جاتا ہے۔

$$\lambda = 2\,\Delta L \qquad ...(8.1)$$

اگر ایف آواز کے ماخذ کی فریکوئنسی ہے تو، آواز کی رفتار کیا ہے؟

$$v = f\lambda \qquad ...(8.2)$$

چونکہ آواز کی رفتار ایک مخصوص حالت میں مستقل ہوتی ہے، لہذا فریکوئنسی کے دو ٹیوننگ کانٹے کے لئے 1 اور ایف 2 ہمارے پاس

$$f_1\lambda_1 = f_2\lambda_2 \qquad ...(8.3)$$

$$\text{Or} \quad \frac{f_1}{f_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

اس مساوات کو مساوات (8.1) کے ساتھ ملانے سے، ہم حاصل کرتے ہیں

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} \qquad ...(8.4)$$

مواد کی ضرورت ہے

ریزوننس ٹیوب آلہ، ٹیوننگ کانٹے، ڈاکو مالٹ یا بلاک، میٹر اسٹک (اگر پیمائش کا پیمانہ گونج ٹیوب سے منسلک نہیں ہے)۔

8.3 تجربہ کیسے انجام دیں

(i) تجربہ نمبر 7 میں دیئے گئے طریقہ کار کے اقدامات (i) سے (viii) پر عمل کریں۔

(ii) دوسرے ٹیوننگ کانٹے کے لئے تجربے کو دہرائیں۔

(iii) مشاہدے میں دو ٹیوننگ کانٹوں کے لئے پہلی اور دوسری گونج کی پوزیشن ریکارڈ کریں (iv) گونجنے والے ہوا کے کالم کی ہر لمبائی کے لئے، لی گئی تین ریڈنگز کی اوسط کا حساب لگائیں۔

(v) فرق کا حساب لگائیں (D ایل) دوسرے اور دو ٹیوننگ کانٹوں کے لئے پہلی پوزیشن کے لئے گونجنے والے ہوا کے کالم کی لمبائی کے درمیان۔

(vi) تناسب کا حساب لگائیں D میں دو ٹیوننگ کانٹے کے لئے ہے.

8.4 کیا مشاہدہ کرنا ہے

S. No.	Tuning fork	First position of resonance				Second position of resonance			
		1	2	3	Average	1	2	3	Average
1 2 3	First								
1 2 3	Socond								

8.5 حسابات

(i) پہلے ٹیوننگ کانٹے کے لئے پہلی اور دوسری گونج کی پوزیشنوں کے درمیان فرق = ... سمر

(ii) دوسرے ٹیوننگ کانٹے کے لئے پہلی اور دوسری گونج کی پوزیشنوں کے درمیان فرق = ... سمر

(iii) $$\frac{f_1}{f_2} - \frac{\Delta L_2}{\Delta L_1} = \dots\dots\dots\dots$$

8.6 نتائج

دیئے گئے ٹیوننگ کانٹے کی فریکوئنسی کا تناسب پایا جاتا ہے۔

8.7 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

(i) کیا ٹیوننگ کانٹے کو ربڑ مالٹ/ بلاک یا کسی اور چیز سے مار کر دولن میں سیٹ کیا جانا چاہیئے؟ سمجھانا۔

....

(ii) 1 میٹر کی کل ٹیوب لمبائی والے ریزوننس ٹیوب آلہ کے لئے، جب ٹیوب کی کل لمبائی کے ذریعے پانی کی سطح کو کم کیا جائے تو (a)500 ہرٹز، (b)1000 ہرٹز کی فریکوئنسی کے ساتھ ٹیوننگ کانٹے کے لئے پانی کی سطح کو کم کیا جائے گا؟ (ہوا میں آواز کی رفتار = $347\ ms^{-1}$).

....

(iii) ایک آواز کا ذریعہ ایک گونج ٹیوب کے اوپر رکھا جاتا ہے، اور گونج اس وقت ہوتی ہے جب ٹیوب میں پانی کی سطح ماخذ سے 10 سینٹی میٹر نیچے ہوتی ہے۔ جب پانی ماخذ سے 26 سینٹی میٹر نیچے ہوتا ہے تو گونج دوبارہ ہوتی ہے۔ اگر ہوا کا درجہ حرارت 20 ڈگری سینٹی گریڈ ہے تو، ماخذ فریکوئنسی کا حساب لگائیں۔ ڈگری سینٹی گریڈ درجہ حرارت پر ہوا میں آواز کی رفتار وی ہے

$Vt = 33\ 1.4+0.6\ ms^{-1}$

....

تجربہ 9

بارمقناطیس کی وجہ سے طاقت کی لکیریں کھینچنا (i) این پول ارتھ کے مقناطیسی شمال کی طرف اشارہ کرتا ہے (ii) ایس پول زمین کے مقناطیسی شمال کی طرف اشارہ کرتا ہے۔ نیوٹرل پوائنٹس تلاش کریں۔

9.1 مقاصد

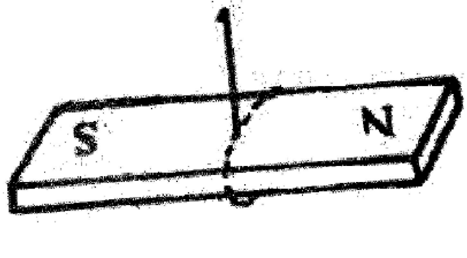
اس تجربے کوانجام دینے کے بعد آپ کواس قابل ہونا چاہئے:

- ☆ بارمقناطیس کے این اورایس پول کوتلاش کریں
- ☆ مقناطیسی میریڈیئن کی وضاحت کریں
- ☆ بارمقناطیس میں قطبوں کی پوزیشن کا پتہ لگانا
- ☆ نیوٹرل پوائنٹ حاصل کرنے کی شرط کوجانیں۔
- ☆ ایک بارمقناطیس کومناسب سمت میں رکھیں۔

9.2 آپ کوکیا معلوم ہونا چاہئے

عام بارمقناطیس لوہے کا ایک مقناطیسی ٹکڑا ہے۔ اس میں سرے کے قریب زیادہ سے زیادہ کشش کی طاقت ہے۔ ان کوقطب کہا جاتا ہے۔ یہ معلوم کرنے کے لئے کہ کون سا سراN ہے اورکون ساS ہے، اسے درمیان میں باندھے گئے دھاگے کی مدد سے آزادانہ طور پر معطل کیا جاتا ہے۔

آزادانہ طور پر معطل مقناطیسی سوئی

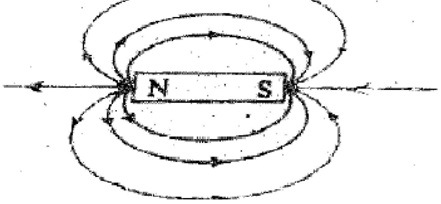


کچھ وقت کے بعد یہ این-ایس سمت میں آرام کرے گا۔ جغرافیائی شمال کی طرف اشارہ کرنے والے سرے کواین پول کہا جاتا ہے اوردوسراایس پول مقناطیس کے وسط سے گزرنے والی این اورایس کوملانے والی لائن عام طور پر اس کا مقناطیسی محور ہے۔

بارمقناطیس کے اردگرد خلا میں ایک نقطہ پر، جہاں دومساوی مخالف مقناطیسی میدان ایک دوسرے کومنسوخ کرتے ہیں، وہاں ایک غیرجانبدار نقطہ ہے یہاں کوئی مقناطیسی میدان نہیں ہوگا۔ ہمارے تجربے میں، دومیدانوں میں سے ایک بارمقناطیس کے ذریعہ پیدا کیا جاتا ہے اوردوسرازمین کا افقی مقناطیسی میدان ہے. یہ دونوں مل کر غیرجانبدار نقطہ دیتے ہیں۔ طاقت کی لکیریں وہ راستے ہیں جن پر ایک فرضی این قطب آزادمقناطیسی میدان میں حرکت کرے گا۔ ان سے توقع کی جاتی ہے کہ وہ این پول سے نکل کرایس پول میں داخل ہوں اور بند لائنیں بنائیں۔

یہ بارمقناطیس کے گردموڑ ہیں (تصویر 9.2)۔ سممیٹری اے بی کی لکیر، جوقطبوں سے گزرنے والی طاقت کی ایک سیدھی لکیر ہے، مقناطیس کا مقناطیسی محور ہے۔

زمین کا مقناطیسی میدان آپ کی تجربہ گاہ کے چھوٹے سے علاقے میں یکساں ہونے کی وجہ سے متوازی طاقت فراہم کرتا ہے۔



ضروری مواد

دوبار مقناطیس، کمپاس سوئی، سفید کاغذ، ڈرائنگ بورڈ، ڈرائنگ پن، پنسل، چاک۔

9.3 تجربہ کیسے ترتیب دیں

i) بار مقناطیس کے این پول کو تلاش کریں اور سیاہی سے اختتام کو نشان زد کریں۔

(ii) ڈرائنگ بورڈ پر ایک سفید کاغذ ٹھیک کریں۔

(iii) تجربے کے پہلے حصے یعنی مقناطیس کے این پول کو شمال کی طرف انجام دینے کے لئے کاغذ کے وسط سے پنسل میں ایک لکیر کھینچیں جیسا کہ تصویر 9.3 میں دکھایا گیا ہے۔ تجربے کے دوسرے حصے کے لئے لائن کو لمبے کنارے کے متوازی کھینچنا ہوگا جیسا کہ تصویر 9.4 میں دکھایا گیا ہے۔

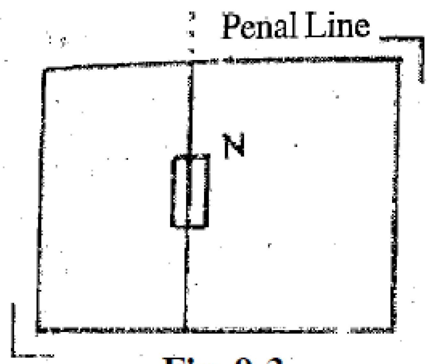


Fig 9.3

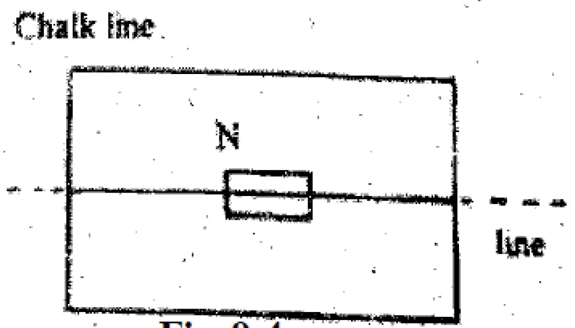


Fig 9.4

(iv) مقناطیس کو اوپر بھی دکھائے گئے لائن کے وسط میں رکھیں۔

(v) ایک چھوٹا سا کمپاس باکس لیں اور اسے لکڑی کی میز پر رکھیں۔ اس کے بغل میں ایک میٹر کی چھڑی رکھیں تا کہ یہ سوئی کے متوازی ہو۔ کمپاس کو ہٹا دیں اور چاک سے ایک لکیر کھینچیں۔ یہ لکیر اس جگہ پر مقناطیسی میریڈین دیتی ہے۔

(vi) ڈرائنگ بورڈ کو اس طرح رکھیں کہ پنسل میں کاغذ پر لکیر چاکن ٹیبل میں کھینچی گئی لکیر کے متوازی ہو، جیسا کہ اعداد و شمار 9.3 اور 9.4 میں دو صورتوں میں دکھایا گیا ہے۔

9.4 تجربہ کیسے انجام دیں

a) قطب شمالی کی طرف

(i) جیسا کہ تصویر 28.3 میں دکھایا گیا ہے مقناطیس رکھنے کے بعد چاک میں بورڈ کی حدود کو نشان زد کریں، تا کہ تجربے کے دوران اس کی پوزیشن بے دخل نہ ہو۔ اگر یہ حادثاتی طور پر بے گھر ہو جاتا ہے تو، اسے اس کی اصل حالت میں واپس رکھا جا سکتا ہے۔

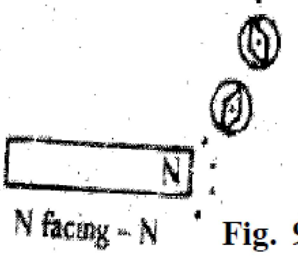


Fig. 9.5

Fig. 9.6

(ii) ایک. چھوٹا کمپاس باکس لیں۔ اسے بار مقناطیس کے این پول کے قریب رکھیں اور اس کا اشارہ این پول کے قریب نشان زد پنسل نقطے کی طرف ہو (تصویر 28.5)۔ دوسری طرف نقطے کو نشان زد کریں

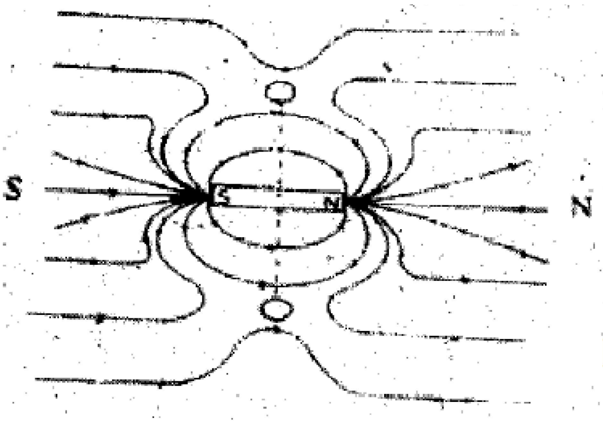


Fig. 9.7

سوئی. کمپاس باکس کو دوسرے نشان والے نقطے پر منتقل کریں، پھر سوئی کے دور دراز سرے کے قریب ایک نقطے کو نشان زد کریں۔ اس عمل کو اس وقت تک دہرائیں جب تک کہ آپ ایس پول تک نہ پہنچ جائیں۔ آپ کو نقطوں کی ایک زنجیر ملے گی جسے ہموار خم دار لکیر سے جوڑا جاسکتا ہے، جیسا کہ تصویر 9.6 میں دکھایا گیا ہے۔

(iii) مفت ہاتھ کے ساتھ ان نقطوں کو شامل کریں. یہ طاقت کی لکیر دیتا ہے. جیسا کہ دکھایا گیا ہے کہ اس پر نشان ی تیر کا سرا این پول کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

(iv) مختلف ابتدائی پوائنٹس کے لئے ایسی لائنیں کھینچیں اور آپ کو مقناطیس کے ارد گرد طاقت کی بڑی تعداد ملے گی۔ ان کی شکل تصویر 9.7 میں دکھائی جائے گی۔

یہ لکیریں ایک دوسرے کو نہیں کاٹیں گی۔ آپ کو استوائی لائن پر دو علاقے ملیں گے جو تصویر 9.7 میں چھوٹے حلقوں کے ذریعہ دکھائے گئے ہیں، جہاں طاقت کی کوئی لکیر نہیں ہوگی۔ یہ غیر جانبدار نکات ہیں۔ مقناطیس کے ہر طرف دو غیر جانبدار پوائنٹس ہیں، ایک۔ اگر آپ کمپاس کو دائرے میں رکھیں جس کا مرکز نیوٹرل پوائنٹ پر ہو تو سوئی کی تار کسی بھی مقررہ سمت کی طرف اشارہ نہیں کرتی ہے۔ یہ کسی بھی سمت میں آرام کر سکتا ہے. اس سے پتہ چلتا ہے کہ اس پر کوئی طاقت کام نہیں کر رہی ہے اگر مقناطیس کو مناسب طریقے سے رکھا جائے تو، ہر ایک یہ نقطے دونوں قطبوں سے مساوی فاصلے پر ہوں گے اور بالکل استوائی لکیر پر واقع ہوں گے۔

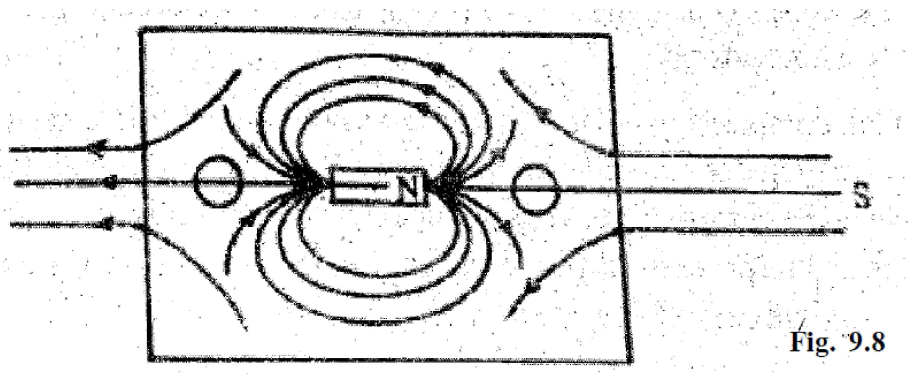


Fig. 9.8

b) جنوب کی طرف رخ

(i) اس صورت میں مقناطیسی میدان کھینچنے اور نیوٹرل پوائنٹس کا پتہ لگانے کے لئے ڈرائنگ بورڈ کو کاغذ پر پنسل لائن کے ساتھ زمین

کی این-ایس لائن کے ساتھ بورڈ کے لمبے کنارے کے متوازی رکھیں، جیسا کہ تصویر 9.4 میں دکھایا گیا ہے۔

(ii) اب اسی طریقہ کار پر عمل کریں جیسا کہ پچھلے تجربے میں کیا گیا تھا طاقت کی لکیریں نظر آئیں گی جیسا کہ اوپر تصویر 9.8 میں دکھایا گیا ہے۔

یہاں ہم دیکھتے ہیں کہ دو غیر جانبدار پوائنٹس مقناطیس کی محوری لائن پر واقع ہیں۔ کیونکہ یہ سی پوائنٹس پر ہے جہاں زمین کا افقی فلڈ اور مقناطیسی میدان ایک دوسرے کو متوازن کرتے ہیں۔

9.5 کیا مشاہدہ کرنا ہے

a) شمال کی طرف مقناطیس کا قطب

(i) اس صورت میں، دو غیر جانبدار پوائنٹس میں سے ہر ایک قطب سے برابر فاصلے پر ہے۔

(ii) وہ استوائی لائن پر مساوی طور پر واقع ہیں۔

(iii) نیوٹرل پوائنٹس پر، کمپاس سوئی ہر پوزیشن میں آرام کرنے کے لئے آتی ہے. یہ خود کو کسی بھی مقررہ سمت میں ہم آہنگ نہیں کرتا ہے۔

(iv) یہاں لائنوں کی سمتیں اس کے برعکس ہیں۔

b) جنوب کی طرف مقناطیس کا این قطب

(v) اس معاملے میں غیر جانبدار پوائنٹس محوری لائن پر واقع ہیں۔ وہ ایک متوازن طور پر واقع ہیں دوسری چیزیں وہی ہیں جو (الف) حصے میں ہیں۔

9.6 غلطی کے ذرائع

(i) مقناطیس کو کاغذ پر پنسل میں لائن کے بجائے متوازن طور پر نہیں رکھا جا سکتا ہے۔

(ii) ٹیبل پر کھینچی گئی این-ایس لائن صحیح نہیں ہو سکتی ہے۔

ان دونوں غلطیوں کی وجہ سے کھینچی گئی فیلڈ کاغذ پر کھینچی گئی پنسل میں کھینچی گئی لکیر کے برابر نہیں ہے۔

9.7 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

(i) زمین کا مقناطیسی خط استوا کیا ہے؟

....

(ii) زمین کے جغرافیائی شمالی قطب پر کس قسم کا مقناطیسی قطب واقع ہے؟

....

(iii) کیا آپ ایک مقناطیسی میدان میں ایک غیر جانبدار نقطہ حاصل کر سکتے ہیں؟

....

تجربہ 10

ایک اندرونی آئینے کی صورت میں آپ کی مختلف قدروں کے لئے v کی قدر معلوم کرنا اور 1/u اور 1/v کے درمیان گراف ترتیب دے کر اس کی فوکل لمبائی (ایف) معلوم کرنا۔

10.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

☆ ایک آپٹیکل بینچ قائم کریں۔
☆ بینچ کی اصلاح کا تعین کریں۔
☆ آئینے کی تقریباً فوکل لمبائی کا تعین کریں،
☆ آپ کی مختلف قدروں کے لئے 'v' کا تعین کریں:
☆ 1/u اور 1/v کے درمیان ایک گراف ترتیب دیں۔

گراف کی تشریح کریں اور دیئے گئے اندرونی آئینے کی فوکل لمبائی کا حساب لگائیں۔

10.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

آپ جانتے ہیں کہ ایک اندرونی آئینے کے لئے اس کی فوکل لمبائی (ایف) کا باہمی تعلق تصویری فاصلے (v) اور آبجیکٹ کے فاصلے (u) کے باہمی مجموعے کے برابر ہے۔

$$\frac{1}{f}=\frac{1}{v}+\frac{1}{u}\Rightarrow\frac{1}{v}=\left(-\frac{1}{u}+\frac{1}{f}\right)\qquad(10.1)$$

مساوات (10.1) کا سیدھی لکیر کے معیاری مساوات سے موازنہ کرتے ہوئے، یعنی، $y = mx + c$ ہم دیکھتے ہیں کہ، درمیان کا گراف $\frac{1}{v}$ اور $\frac{1}{u}$ ایک سیدھی لکیر ہونی چاہئے جس کی ڈھلوان (1-) ہو اور y-کلہاڑیوں پر مساوی رکاوٹیں ہوں۔ کو $\left(\frac{1}{f}\right)$ اس سے ہم دیئے گئے آئینے کی فوکل لمبائی کا پتہ لگا سکتے ہیں۔

مواد کی ضرورت ہے

اندرونی آئینہ، آپٹیکل بینچ جس میں تین سیدھے، آئینہ ہولڈر، دو پن، سوئی، میٹر راڈ، روح کی سطح.

10.3 تجربے کو کس طرح ترتیب دیں

(i) آپٹیکل بینچ پر صفر سینٹی میٹر کے نشان پر سیدھا ٹھیک کریں اور اس میں آئینہ ہولڈر ڈالیں۔
(ii) دیگر دو سیدھے لوگوں کو مختلف پوزیشنوں پر آپٹیکل بینچ پر پن پکڑ کر رکھیں۔
(iii) روح کی سطح اور لیولنگ سکرو کی مدد سے آپٹیکل بینچ کو لیول کریں۔

(iv) آئینے کو آئینہ ہولڈر میں ٹھیک کریں اور پنوں کی نوکوں کو ایڈجسٹ کریں تاکہ وہ آئینے کے قطب کی طرح افقی لکیر میں ہوں (تصویر 10.1 دیکھیں)۔

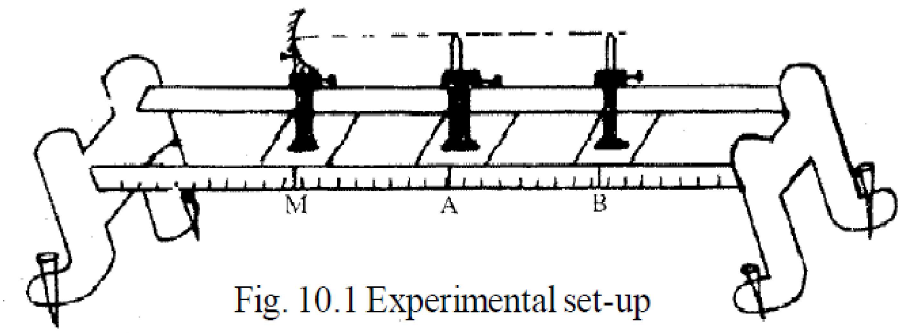


Fig. 10.1 Experimental set-up

10.4 تجربہ کیسے انجام دیں

(a) بنچ کا تعین-اصلاح

(i) میٹر کے پیمانے کے ساتھ بونے والی سوئی رکھیں۔اس کے دونوں سروں کی پوزیشن کو پڑھیں، پیرالیکس کی وجہ سے غلطی سے بچیں۔بونے والی سوئی کی لمبائی معلوم کریں l

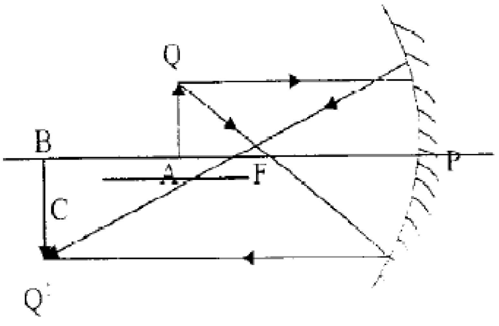


Fig. 10.2 Ray diagram

(ii) بونی سوئی کا استعمال کرتے ہوئے،آبجیکٹ پن کو ایڈجسٹ کریں، تاکہ آئینے کے قطب اور پن کی نوک کے درمیان فاصلہ ہو۔ l اب آپٹیکل بینچ کے پیمانے پر آئینے اور آبجیکٹ پن اے کی پوزیشن پڑھیں۔آپٹیکل بینچ اسکیل پر پیائش کے مطابق سوئی کی مشاہدہ شدہ لمبائی معلوم کریں l1

(iii) بینچ کی اصلاح تلاش کریں (l-l1) پن اے کے لئے

(iv) امیج پن 'بی' کے لئے بھی یہی طریقہ کار دہرائیں۔

(b) آئینے کی تقریباً فوکل لمبائی کا تعین

(v) آئینہ دار سے آئینہ نکال یں اور اسے اس طرح پکڑیں کہ دیوار پر کسی دور کی چیز کی واضح تصویر حاصل ہو جائے۔

(vi) ایک میٹر اسکیل کی مدد سے آئینے اور دیوار کے درمیان فاصلے کی پیائش کریں۔اس سے تقریباً فوکل لمبائی ملتی ہے، ایف 1 آئینے کا. (ج) آپ کی مختلف اقدار کے لئے v کا تعین (vii) آئینے کو دوبارہ آئینہ ہولڈر میں ٹھیک کریں۔

(viii) آبجیکٹ پن اے کو ایف اور 2f کے درمیان ایک نقطہ پر ٹھیک کریں، لیکن تاکہ آئینے میں دیکھنے سے، آپ کو اے کی ایک واضح حقیقی، الٹی اور انتہائی توسیع شدہ تصویر نظر آئے گی۔

(ix) تصویر کو پوزیشن کریں- پن بی کو $2f_1$ سے آگے رکھیں 1 تاکہ بی کی نوک اور اے کی تصویر کی نوک کے درمیان کوئی پیرالیکس نہ ہو۔

(x) پن بی کو ٹھیک کریں۔

(xi) ایف کے درمیان پن اے کی مختلف پوزیشنوں کے لئے طریقہ کار (ii) اور (iii) کو دہرائیں۔ f_1 اور $2f_1$ اور دیکھتے ہیں کہ یہ

بڑھ گیا ہے.

(xii) جدول 10.1 میں دکھائے گئے مشاہدات کو جدول کی شکل میں ریکارڈ کریں۔

(xiii) کس کی اقدار تلاش کریں 1/u اور 1/v ہر مشاہدے کے لئے، آپ کو اور v کو میٹر میں لے کر.

(xiv) ایک گراف کی منصوبہ بندی کریں lx-محور پر u/1 اور yv/1-محور پر، دونوں محوروں پر سکون اسکیل لیتے ہوئے اور دونوں محوروں پر صفر سے شروع کرتے ہیں،

(xv) y-محور پر انٹرسیپٹ پڑھیں۔اس کا باہمی تعلق فوکل لمبائی دیتا ہے۔

10.5 کیا مشاہدہ کرنا ہے

(a) بنچ کی اصلاح کا تعین

بونے والی سوئی کی لمبائی cm .... =l

آئینے اور پن A کے درمیان علیحدگی کا مشاہدہ

آپٹیکل بینچ اسکیل پر، جب انہیں الگ کیا جاتا ہے l یعنی، cm .... =l_1

آئینے اور پی کے درمیان بی، ایل میں فرق کا مشاہدہ cm .... = l_2

بینچ کی اصلاح $u = (l-l_2)$ cm = x1=.......... cm

بینچ کی اصلاح $v = (l-l_2)$ cm = x_2 =........... cm

(ب) آئینے کی موٹی فوکل لمبائی

f1 =......cm,..........cm,.........cm

موٹے فوکل لمبائی کی اوسط قیمت =............................... سمر

جدول 10.1: u اور v کے لئے مشاہدات

Sl. No.	Position of			Object distance		Image distance		1/u m^{-1}	1/v m^{-1}
	Mirror cm	Object Needle A cm	Image Needle B cm	Observe Value cm	Corrected value (u) cm	Observed value cm	Corrected value (v) cm		
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									

10.6 اعداد وشمار کا تجزیہ

$\frac{1}{u}$ اور $\frac{1}{v}$ کے درمیان کا گراف ملحقہ ڈایاگرام میں دکھایا گیا ہے۔

پوائنٹ ڈی-اوڈی کا کوآرڈینیٹ m–1 .... = D - OD

$$\Rightarrow f = \frac{1}{OD} = \text{.........}m =$$

پوائنٹ سی کا ایکس کوآرڈینیٹ = اوسی = ... ایم 1– ڈھلوان = – اوڈی/ اوسی = ...

10.7 نتائج

(i) $\frac{1}{u}$ اور $\frac{1}{v}$ کے درمیان کا گراف ڈھلوان کے ساتھ ایک سیدھی لکیر ہے = ...

(ii) دیئے گئے اندرونی آئینے کی فوکل لمبائی = ...m....

10.8 غلطی کے ذرائع

(i) پیمائش میں اکثر غلطی پیرالیکس کی غلطی کی وجہ سے ہوتی ہے۔ لہذا پیرالاکس کو احتیاط سے ہٹا دیا جانا چاہیئے۔

10.9 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

(i) پیرالیکس سے آپ کا کیا مطلب ہے؟ پن کی نوکوں اور دوسرے پن کی حقیقی تصویر کے درمیان اسے کیسے ہٹایا جاتا ہے؟

....

(ii) تصویر کا سائز کس طرح تبدیل ہوتا ہے جب آبجیکٹ کو اندرونی آئینے سے دور لے جایا جاتا ہے؟

....

(iii) آپ کو اندرونی آئینے میں کسی شے کی مجازی تصویر کب ملے گی؟

....

(iv) اصل تجربہ شروع کرنے سے پہلے موٹی فوکل لمبائی کا تعین کرنے کی کیا اہمیت ہے؟

....

(v) آپ کو آئینے کا ایک گول ٹکڑا دیا گیا ہے۔ آپ کیسے شناخت کریں گے کہ آئینہ ہوائی ہے، اندرونی ہے یا اونچا ہے۔

....

(vi) ہم چھوٹے کروی آئینے کیوں استعمال کرتے ہیں؟

....

(vii) کیا آپ اس طریقہ کار کا استعمال کرتے ہوئے ایک برقی آئینے کی فوکل لمبائی کا تعین کر سکتے ہیں؟ سمجھانا.

....

(viii) اس تجربے میں 'ایف' کے تعین کے لئے کوئی اور متبادل گرافیکل طریقے تجویز کریں۔

....

(ix) اس تجربے میں اگر آپ کو دو پنوں کی جگہ موم بتی اور اسکرین دی جائے۔ کیا آپ اب بھی یہ تجربہ کر سکتے ہیں؟ سمجھانا۔

....

(x) اگر آپ کو اس تجربے میں صرف ایک پن دیا جائے۔ کیا آپ آئینے کی فوکل لمبائی تلاش کر سکتے ہیں؟ سمجھانا.

....

تجربہ 11

1/u اور 1/v کے درمیان گراف ترتیب دے کر برقی لینس کی فوکل لمبائی (ایف) کا پتہ لگانا

11.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد آپ کو اس قابل ہونا چاہیے:

☆ ایک آپٹیکل بینچ قائم کریں۔

☆ بینچ کی اصلاح کا تعین کریں۔

☆ عینک کی تقریباً فوکل لمبائی کا تعین کریں۔

☆ 'یو' کی مختلف قدروں کے لیے 'وی' کا تعین کریں۔

☆ 1/u اور 1/v کے درمیان ایک گراف تیار کریں۔ اور

☆ گراف کی تشریح کریں اور لینس کی فوکل لمبائی کا حساب لگائیں۔

11.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

آپ جانتے ہیں کہ آپ کے آبجیکٹ کے فاصلے اور ہوا میں رکھے گئے برقی لینس کے لئے تصویر کے فاصلے کے درمیان تعلق کیا ہے؟

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{u} \Rightarrow \frac{1}{v} = -\left(\frac{1}{u}\right) + \frac{1}{f} \quad ......(11.1)$$

مساوات (11.1) کا سیدھی لکیر کے معیاری مساوات سے موازنہ کرتے ہوئے، یعنی y=mx+ C، ہم دیکھتے ہیں کہ $\frac{1}{u}$ اور $\frac{1}{v}$ کے درمیان کا ایک گراف کی منصوبہ بندی، ہم ڈھلوان (-1) کے ساتھ ایک سیدھی لکیر حاصل کریں گے اور انٹرسیپٹ کریں گے

مواد کی ضرورت ہے

برقی لینس، آپٹیکل بینچ جس میں سیدھی، لینس ہولڈر، دو پن، تین بونی ہوئی سوئی، میٹر راڈ، روح کی سطح شامل ہے۔

11.3 تجربے کو کس طرح ترتیب دیں

(i) 50 سینٹی میٹر کے نشان پر سیدھا ٹھیک کریں اور اس میں لینس ہولڈر اور لینس لگائیں۔

(ii) دوسرے دو سیدھے پنوں کو آپٹیکل بینچ پر رکھیں، ایک لینس کے دونوں طرف۔

(iii) روح کی سطح کی مدد سے آپٹیکل بینچ کو لیول کریں اور سکرو کو لیول کریں،

(iv) عینک کے مرکز اور پنوں کی نوکوں کو اسی افقی لائن میں ایڈجسٹ کریں جیسا کہ ڈایاگرام 11.1 میں دکھایا گیا ہے۔

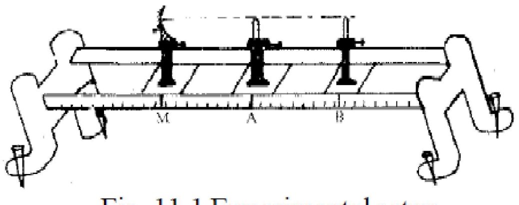


Fig. 11.1 Experimental setup

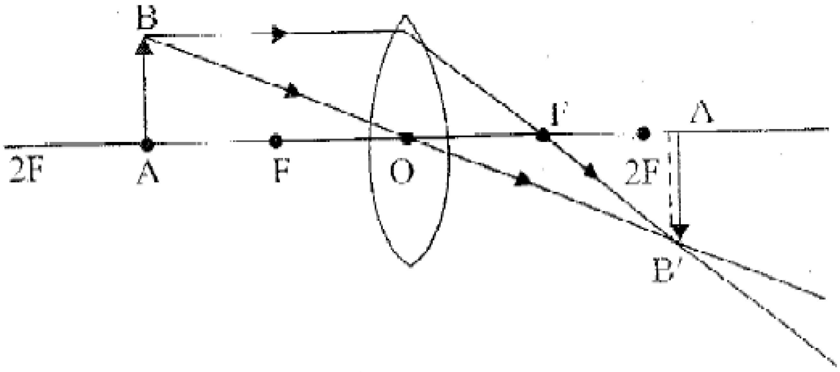


Fig. 11.2 Ray diagram

11.4 تجربہ کیسے انجام دیں

(a) بنچ کی اصلاح کا تعین

(i) میٹر کے پیمانے کے ساتھ بونے والی سوئی رکھیں۔ اس کے دونوں سروں کی پوزیشن کو پڑھیں، پیرالیکس کی وجہ سے غلطی سے بچیں۔ بونے والی سوئی کی لمبائی معلوم کریں 'l'

(ii) آبجیکٹ پن او کی پوزیشن کو ایڈجسٹ کریں، تاکہ لینس کے مرکز اور پن کی نوک کے درمیان فاصلہ ہو۔ l آپٹیکل بینچ کے پیمانے پر لینس اور آبجیکٹ پن او کی پوزیشن پڑھیں۔

آپٹیکل بینچ اسکیل پر بونے والی سوئی کی مشاہدے کی لمبائی معلوم کریں۔ l_1

(iii) بینچ کی اصلاح کا تعین کریں (l_1 -l) آبجیکٹ پن او کے لئے۔

(iv) امیج پن آئی کے لئے بھی اسی طریقہ کار کو دہرائیں اور بینچ کی اصلاح تلاش کریں۔ (l_2-l) اس کے لئے۔

(b) عینک کی تقریباً فوکل لمبائی کا تعین

(v) لینس ہولڈر سے لینس نکال یں اور اسے اس طرح پکڑیں کہ دیوار پر کسی دور کی چیز کی واضح الگ تصویر حاصل ہو جائے۔

(vi) ایک میٹر اسکیل کی مدد سے لینس اور دیوار کے درمیان فاصلے کی پیمائش کریں۔

(vii) فوکل لمبائی کے اندازے کو ریکارڈ کریں 1 عینک کے بارے میں۔

(c) u کی مختلف اقدار کے لئے v کا تعین

(viii) آپٹیکل بینچ پر لینس ہولڈر میں لینس کو دوبارہ ٹھیک کریں۔

(ix) آبجیکٹ پن او کو ایف کے درمیان ٹھیک کریں 1 اور $2f_1$ عینک کے حوالے سے۔ لینس کے دوسری طرف سے دیکھیں تا کہ لینس کے ذریعہ او کی ایک واضح، حقیقی، الٹی بڑھی ہوئی تصویر تشکیل دی جائے۔

(x) تصویر کو منتقل کریں- پن $2f_1$ سے آگے 1 اور اپنی آنکھوں کو بائیں طرف اور پھر تصویر کے دائیں طرف منتقل کر کے او کی تصویر کی نوک اور آئی کی نوک کے درمیان پیرالیکس کو ہٹا دیں اور دیکھیں کہ جب آپ اپنی آنکھ کو حرکت دیتے ہیں تو دونوں ٹوٹکے رابطے میں رہتے ہیں۔ لینس کے دوسری طرف یہ بھی دیکھیں کہ پن او کی نوک اور پن I کی الٹی تصویر کی نوک کے درمیان پیرالیکس ہٹا

دیا گیا ہے، (یعنی میں آبجیکٹ کے طور پر کام کرتا ہوں)۔

(xi) پن آئی کو بھی ٹھیک کریں۔ آپٹیکل بینچ کے پیمانے پر ایل اور او (یعنی یو) اور ایل اور آئی (یعنی وی) کے راستوں کے درمیان علیحدگی کی پیمائش کریں۔

(xii) آبجیکٹ پن او کی مختلف پوزیشنوں کے لئے اقدامات (ii) سے (iv) کو پانچ یا چھ بار دہرائیں۔ اسے ہر بار ایف سے آگے رکھیں اور دیکھیں کہ بننے والی تصویر الٹی ہے۔

(d) ایف کے گراف اور حساب کی منصوبہ بندی

(xi) اس کی قیمت کا حساب لگائیں $\frac{1}{u}$ اور $\frac{1}{v}$ ہر مشاہدے کے لئے آپ کو اور v کو میٹر میں لے کر

(xiv) پلاٹ گراف کے ساتھ $\frac{1}{u}$ x-محور پر اور $\frac{1}{v}$ y-محور پر۔ دونوں محوروں کے لئے ایک ہی پیمانہ لیں۔ صفر سے شروع کریں یا تو کلہاڑیاں۔ اس گراف پلاٹ میں آپ اور وی کی قدروں والے پوائنٹس بھی تبدیل ہوئے ہیں، کیونکہ آپ نے لینس کے دوسری طرف بھی پیرالیکس کو ہٹانے کا مشاہدہ کیا ہے، جب پن آئی آبجیکٹ کے طور پر کام کرتا ہے۔

(xv) کسی بھی محور پر انٹرسیپٹ کو پڑھیں۔ اس کا باہمی تعلق فوکل لمبائی دیتا ہے۔

11.5 کیا مشاہدہ کرنا ہے

(a) بینچ کی اصلاح کا تعین

بونے والی سوئی کی لمبائی l= .... سمر

عینک اور آبجیکٹ کے درمیان فرق کا مشاہدہ کیا۔ آپٹیکل بینچڈ اسکیل پر پن او جب انہیں I سے الگ کیا جاتا ہے، یعنی

l_1= .... سمر

عینک اور تصویر کے درمیان جدائی کا مشاہدہ۔ پن جب انہیں الگ کیا جاتا ہے l، یعنی؛ I_2= .... سمر

آبجیکٹ کے فاصلے x=(1-کے لئے بینچ کی اصلاح l1) سینٹی میٹر. تصویر کے فاصلے کے لئے بینچ کی اصلاح y=(l2-1) سینٹی میٹر.

(b) آئینے کی موٹی فوکل لمبائی

f1=.........cm, ...cm,...........cm

(ب) u اور v کے لئے مشاہدات

Sl. No.	Position of			Object distance		Image distance		1/u m^{-1}	1/v m^{-1}
	Lens O cm	Object Needle A cm	Image Needle A cm	Observed Value OA cm	Corrected value OA' cm	Observed value OA' cm	Corrected value OA' cm		
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									

11.6 اعداد و شمار کا تجزیہ

1/u اور 1/v کے درمیان کا فرق تصویر 11.3 میں پوائنٹ سی کے x کو آرڈینیٹ میں دکھایا گیا ہے،

$OC = = ...\ m^{-1}\ f = \frac{1}{OC}\ m = a$

y coordinate of point D, OD = ...m^{-1}

$f = \frac{1}{OD}\ m = b$

$\text{Mean } f = \frac{a+b}{2}\ m$

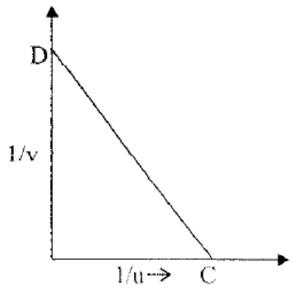


Fig. 11.3

11.7 نتائج

(i) $\frac{1}{u}$ اور $\frac{1}{v}$ کے درمیان کا گراف ڈھلوان =-1 کے ساتھ ایک سیدھی لکیر ہے(کیونکہ ≈ b)

(ii) دیئے گئے برقی لینس کی فوکل لمبائی f= .... سمر

11.8 غلطی کے ذرائع

(1) لینس میں کچھ موٹائی ہوتی ہے جسے اس تجربے میں نظرانداز کیا گیا ہے۔

11.9 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

(i) لینس کے کچھ عملی استعمال بتائیں۔

....

(ii) آپ کے پاس ایک پلانو- برقی لینس ہے جس میں ? = 1.5 ہے اور اس کی گول سطح کے وکریت کا دائرہ ہے۔ آر کے لحاظ سے اس کی فوکل لمبائی کی قیمت کیا ہے۔

....

(iii) لینس کی طاقت -2.5 ڈاؤپٹر (اے) لینس کی فوکل لمبائی کیا ہے؟ (ب) کیا یہ ایک مخلوط لینس ہے یا ایک الگ تھلگ لینس ہے؟

....

(iv) کیا آپ موم بتی اور اسکرین کا استعمال کرتے ہوئے تجربہ کر سکتے ہیں۔ کیسے؟

....

(v) اگر آپ کا ایک لینس = 1.5 ہے، تو پانی میں بہت زیادہ ہو جائیں $\left(\mu = -\frac{4}{3}\right)$ اس کی فوکل لمبائی کیسے تبدیل ہو گی؟

....

(vi) اس شے کی پوزیشن کیا ہے جس کے لئے برقی عینک سے بننے والی تصویر آبجیکٹ کے سائز کے برابر ہے؟

....

(vii) کیا برقی عینک سے بننے والی تصویر ہمیشہ حقیقی ہوتی ہے؟

....

(viii) آپ ایک پن اور ہوائی جہاز کے آئینے کا استعمال کرتے ہوئے برقی لینس کی فوکل لمبائی کا تعین کیسے کریں گے؟

....

تجربہ 12

واقعات کے زاویہ (i) اورانحراف کے زاویہ کے درمیان ایک گراف کھینچنا (1)d گلاس پرزم کے لئے ہے اوراس گراف کا استعمال کرتے ہوئے پرزم کے گلاس کے ریفریکٹو انڈیکس کا تعین کرنا ہے۔

12.1 مقاصد

اس تجربے کوانجام دینے کے بعد، آپ کواس قابل ہونا چاہئے:

☆ مختلف زاویوں سے پرزم کے چہرے پر ہونے والی شعاعوں سے مطابقت رکھنے والی ابھرتی ہوئی شعاعیں کھینچیں:

☆ انحراف کے زاویہ کا تعین کریں (δ) واقعات کے زاویہ کی مختلف قدروں کے لئے (i)؛

☆ پرزم کے زاویہ کا تعین کریں۔

☆ انحراف کے زاویہ کی تغیر کو پلاٹ کریں (δ) واقعات کے زاویہ (i) کے ساتھ اوراس طرح کم سے کم انحراف کے زاویہ کا تعین کریں۔ (δ_m)

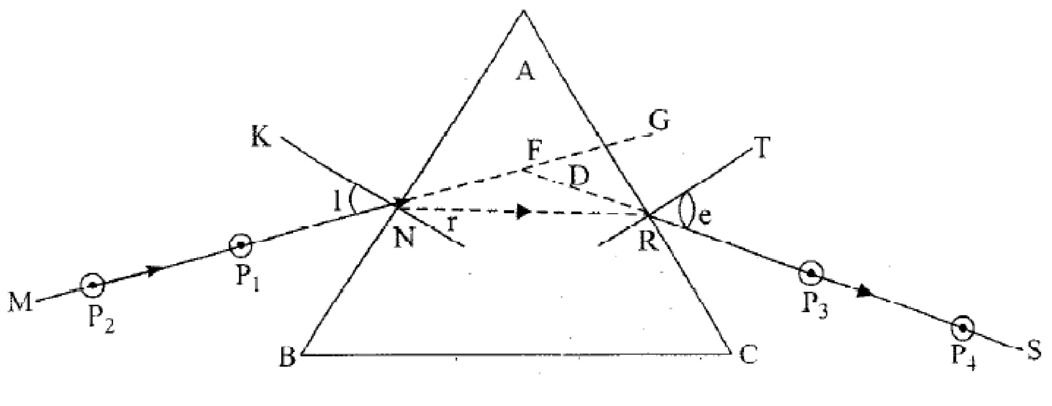
☆ پرزم کے گلاس کے ریفریکٹو انڈیکس کا تعین کریں۔

12.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہئے

آپ جانتے ہیں کہ جب روشنی ایک میڈیم سے دوسرے میڈیم میں سفر کرتی ہے جس میں اس کی رفتار مختلف ہوتی ہے تو روشنی کے سفر کی سمت عام طور پر بدل جاتی ہے، جب روشنی کم رفتار کے میڈیم سے زیادہ رفتار کے میڈیم میں سفر کرتی ہے تو روشنی معمول سے دور جھک جاتی ہے۔ اگر روشنی زیادہ رفتار والے میڈیم سے کم رفتار میں سفر کرتی ہے تو روشنی معمول کی طرف جھک جاتی ہے۔ خلاء (i) میں واقعات کے زاویہ کے سائن اور کسی مادے میں ریفریکشن (r) کے زاویہ کے سائن کا تناسب روشنی کی رفتار (v) کے تناسب کے برابر ہے۔ 1) خلا میں روشنی کی رفتار تک (v_2) مادہ میں۔

$$\frac{Sin\ i}{Sin\ r} = \frac{v_1}{v_2} = n \qquad (12.1)$$

جہاں مستقل این کو مادہ کا ریفریکٹیو انڈیکس کہا جاتا ہے۔



تصویر 12.1 شیشے کے پرزم کے ذریعے ریفریکشن

اگر روشنی کی ایک کرن ایم این (تصویر 12.1) پرزم اے بی سی کی ایک سطح پر واقع ہے، تو کرن پہلی اور دوسری دونوں سطح پر جھکی ہوئی ہے. ابھرتی ہوئی شعاع آر ایس واقعہ کی کرن کے متوازی نہیں ہوتی بلکہ اس کی مقدار سے انحراف ہوتی ہے جس کا انحصار پرزم کے ریفریکٹنگ زاویہ اے، اس کے مواد کے ریفریکٹو انڈیکس این اور پہلے مرحلے میں واقعات کے زاویہ (i) پر بھی ہوتا ہے۔ جیسا کہ واقعات کا زاویہ ایک بڑی قدر سے کم ہوتا ہے، انحراف کا زاویہ پہلے کم ہوجاتا ہے اور پھر بڑھ جاتا ہے اور کم سے کم ہوتا ہے جب کرن پرزم سے متناسب طریقے سے گزرتی ہے جیسا کہ تصویر 12.1 میں دکھایا گیا ہے۔ انحراف کا زاویہ، δ_m اس کے بعد اسے کم سے کم انحراف کا زاویہ کہا جاتا ہے۔ کم سے کم انحراف کے اس زاویے کے لئے d، ریفریکٹنگ زاویہ اے، کم سے کم انحراف کا زاویہ کے درمیان ایک سادہ تعلق ہے۔ m

δ فریکٹنگ زاویہ اے، کم سے کم انحراف کا زاویہ کے درمیان ایک سادہ تعلق ہے۔ δ_m اور ریفریکٹو انڈیکس این۔ رشتہ یہ ہے

$$n = \frac{Sini(A+\delta m)}{Sin(A/2)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \qquad (12.2)$$

مواد کی ضرورت ہے

ڈرائنگ بورڈ، وائٹ پیپر، پرزم، پن، پنسل، اسکیل، پروٹریکٹر، ڈرائنگ پن۔

12.3 تجربہ کیسے انجام دیں

(i) ڈرائنگ بورڈ پر سفید کاغذ کی ایک شیٹ ٹھیک کریں۔

(ii) دیئے گئے پرزم کے چہرے کی نمائندگی کرنے والی لائن اے بی کھینچیں۔ اس لائن پر ایک نقطہ N پر، عام کے این اور زاویہ z پر ایک لائن ایم این کھینچیں جو واقعہ کی کرن کی نمائندگی کرتی ہے۔ مجھے 30° سے کم نہ رکھیں کیونکہ کرن مکمل طور پر پرزم کے اندر جھلک سکتی ہے۔

(iii) پرزم کو شیٹ پر رکھیں تا کہ اس کا ایک چہرہ لائن اے بی سے مطابقت رکھتا ہو۔ پرزم کا ریفریکٹنگ اتج اے عمودی ہونا چاہئے۔

(iv) دو پن P کو ٹھیک کریں P1 اور P2 لائن پر ایم این مخالف سطح اے سی سے پرزم کو دیکھتے ہوئے اپنی ایک آنکھ کو اس طرح رکھیں جیسے P کے پاؤں ہوں۔ P1 اور P2 ایک دوسرے کے پیچھے نظر آتا ہے۔ اب دو پن P کو ٹھیک کریں P3 اور P4 کے مطابق P1 اور P2 جیسا کہ چشمے سے دیکھا جاتا ہے۔

(v) پن ہٹا دیں اور ان کی پوزیشنوں کو نشان زد کریں۔ اے سی کے ساتھ ایک پیمانہ لگائیں، پرزم کو ہٹا دیں اور پھر سطح اے سی کی نمائندگی کرنے والی ایک لمبی لکیر کھینچیں۔ P3 اور P4 سے منسلک لائن کھینچیں۔ لائنوں کو توسیع دیں P_1P_2 اور P3 P4 تا کہ وہ ایف پر ایک دوسرے سے متصل ہوں۔ واقعات کے زاویہ i (زاویہ ایم این کے)، انحراف ڈی کا زاویہ (زاویہ آر ایف جی) اور پرزم کا زاویہ (زاویہ بی اے جی) کی پیمائش کریں۔

(vi) 30° اور 60° کے درمیان واقعات کے کم از کم پانچ مختلف زاویوں کے لئے تجربہ دہرائیں۔

12.4 کیا مشاہدہ کرنا ہے

جدول: واقعات کے زاویہ کے ساتھ انحراف کے زاویہ کا تغیر

Table : Variation of angle of deviation with angle of incidence

S. No.	Angle of incidence (i) Degrees	Angle of deviation (d) degrees	Angle of prism (A) degrees
1			
2			
3			
4			
5			

12.5 اعداد و شمار کا تجزیہ

i اور δ کے درمیان ایک گراف ترتیب دیں δ رکھنا yd-محور کے ساتھ۔ گراف سے، کم سے کم انحراف کا زاویہ تلاش کریں δm گراف سے. مساوات (12.2) میں ان اقدار کا استعمال کرتے ہوئے پرزم کے گلاس کے ریفریکٹو انڈیکس کا حساب لگائیں۔

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin(A/2)} = \frac{\sin\ .....}{\sin\ .....} = \frac{.....}{.....} = ...$$

m = ... degree

δ_m ....degree

12.6 نتائج

پرزم کے گلاس کا ریفریکٹیو انڈیکس =

12.7 احتیاطی تدابیر

عام پرزم عام طور پر 2.5 سینٹی میٹر یا 3 سینٹی میٹر کے اطراف کے ساتھ کافی چھوٹے ہوتے ہیں۔ لہٰذا پرزم کی حدود کھینچنا اور پھر زاویہ A کی پیمائش کرنا اے کی درست قدر کا باعث نہیں بنتا۔ لہذا، یہ مشورہ دیا جاتا ہے کہ آپ اے بی اور اے سی کے چہروں کے لئے ایک حکمران کے ساتھ ایک لمبی لکیر کھینچیں اور حکمران کو چھونے والے چشمے رکھیں۔

12.8 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

(i) شیشے سے بنا ایک پرزم (μ=1.5) اور ریفریکٹنگ زاویہ 600 کم سے کم انحراف کی پوزیشن میں رکھا جاتا ہے. واقعات کے

زاویہ کی قیمت کیا ہے؟

(ii) کم سے کم انحراف کے زاویہ کی کیا شرط ہے؟ خاص طور پر، منتقل شدہ کرن کا پرزم کی بنیاد سے کیا تعلق ہے؟

(iii) 60^o کے ریفریکشن کا انڈیکس تلاش کریں پرزم جو کم از کم 50^o کا انحراف پیدا کرتا ہے.

(iv) کیا گلاس پرزم کا ریفریکٹو انڈیکس مختلف طول موج کے لئے مختلف ہے؟ سمجھانا.

(v) ایک پرزم، n-1.65، میں 60^o کا ریفریکٹنگ زاویہ ہوتا ہے۔. کم سے کم انحراف کے زاویہ کا حساب لگائیں۔

تجربہ 13

میٹر برج کا استعمال کرتے ہوئے دو دیئے گئے تاروں کے مواد کی مخصوص مزاحمت کا تعین کریں۔

13.1 مقاصد

تجربہ کرنے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

- ☆ سکرو گیج کی کم سے کم گنتی تلاش کریں۔
- ☆ مزاحمت اور مخصوص مزاحمت کے درمیان فرق کو جانیں۔
- ☆ ان عوامل کی نشاندہی کریں جن پر تار کی مزاحمت کا انحصار ہوتا ہے۔
- ☆ برقی سرکٹ کے کنکشن بنائیں۔
- ☆ برقی سرکٹ کے کنکشن کو جانیں۔
- ☆ تار پر بیلنس پوائنٹ کی پوزیشن تلاش کریں۔ اور
- ☆ برقی سرکٹ میں غلطی کے ذرائع جانیں

13.2 آپ کو کیا جاننا چاہیے

میٹر پل ویٹ اسٹون کے پل کی عملی شکل ہے جہاں

$$\frac{P}{Q} = \frac{R}{S}$$

پی اور کیو کو تناسب بازو کہا جاتا ہے آر ایڈ جسٹ کرنے کے قابل ہے اور ایس نامعلوم مزاحمت ہے۔ کراس سیکشن کے یکساں رقبے کے تار کے لئے، اگر لمبائی میں نول پوائنٹ حاصل کیا جائے l (تصویر 13.1)

$$\frac{P}{Q} = \frac{l\sigma}{(100-l)\sigma} = \frac{l}{(100-l)}$$

جیسا کہ میٹر پل کے تار کی کل لمبائی 100 سینٹی میٹر ہے، جہاں s پل کے تار کی فی یونٹ لمبائی کے لئے مزاحمت ہے. اسی لئے

$$S = \frac{(100-l)}{l} R$$

مواد کی ضرورت ہے

ایک میٹر کا پل، ایک گیلوانومیٹر، ایک جوکی، ایک لیکلینچ سیل، ایک ون وے کلید، ایک مزاحمتی باکس، ایک میٹر اسکیل، سینڈ پیپر، منسلک تاریں اور سکرو گیج۔

13.3 تجربہ کیسے انجام دیں

(i) اپنی نوٹ بک میں نیچے دیئے گئے سرکٹ ڈایاگرام کو کھینچیں اور سرکٹ ڈایاگرام کے مطابق کنکشن بنائیں۔

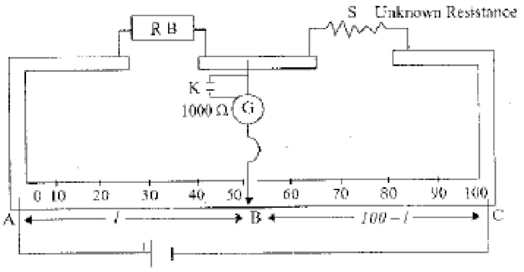


Fig. 13.1: Null position on the meter bridge wire

(ii) ریت کے کاغذ کی مدد سے منسلک تاروں کے سروں سے انسولیشن کو ہٹا دیں اور صاف، صاف اور تنگ کنکشن بنائیں۔

(iii) اس بات کو یقینی بنائیں کہ مزاحمتی باکس میں مزاحمت نامعلوم مزاحمت ایس کے برابر ہے۔

(iv) یہ جانچنے کے لئے کہ آیا سرکٹ کے کنکشن درست ہیں، سرکٹ میں مناسب مزاحمت متعارف کرانے کے لئے مزاحمتی باکس سے ایک پلگ نکالیں۔ کلید K کھولیں۔ اب 1000W مزاحمت گیلونومیٹر کو محفوظ بناتی ہے۔ جوکی کو آہستہ سے چھوئیں، پہلے بائیں طرف اور پھر میٹر پل کے تار کے دائیں سرے پر۔ اگر گیلونومیٹر میں خلل مخالف سمتوں میں ہیں تو، کنکشن درست ہیں۔

(v) اب مزاحمتی باکس سے مناسب مزاحمت آر کا انتخاب کریں۔ یہ نل پوائنٹ کی سخت پوزیشن ہے۔ اب کلید K کو بند کریں اور پھر نول پوائنٹ کی عمدہ ایڈجسٹمنٹ کریں۔ میٹر برج کی تار پر جوکی کو آہستہ آہستہ چھوئیں اور بار بار اٹھائیں یہاں تک کہ گیلووینومیٹر تار کے وسط میں صفر پڑھتا ہے۔

(vi) مشاہدے کے جدول میں تار کے دونوں حصوں کی لمبائی ریکارڈ کریں۔

(vii) 30 سینٹی میٹر اور 70 سینٹی میٹر کے درمیان نول پوائنٹ حاصل کرنے کے لئے آر کی مناسب قیمت کا انتخاب کر کے مندرجہ بالا اقدامات کو دوبارہ دہرائیں۔

(viii) اب مزاحمتی تار ایس کو ان مقامات پر کاٹ دیں جہاں یہ بانڈنگ ٹیمینلز چھوڑتا ہے۔ اسے کھینچ کر سیدھا کریں اور 3 کنک ہٹا دیں۔

(ix) کم از کم مختلف مقامات پر ایک سکروگیج کے ذریعہ تار کے قطر کی پیمائش کریں۔ ہر نقطہ پر، قطر کو دو باہمی طور پر لمبے سمتوں میں ناپا جانا چاہئے۔

(x) مختلف مواد کے دوسرے تار کے لئے پورے تجربے کو دہرائیں.

13.4 کیا مشاہدہ کرنا ہے

No. of obsv.	Resistance R (ohm)	Position of null point AB = l (cm)	BC = 100-l (cm)	S = $\frac{(100-l)}{l}$ R
1.				
2.				

تار کی مزاحمت کی اوسط قیمت۔

S = ... ohm.

نوٹ: ایک اور اسی طرح کے جدول میں ایس کی مزاحمت تلاش کرنے کے لئے مشاہدات ریکارڈ کریں 1 آپ کے دوسرے تار کے بارے میں.

(ii) دوسرے تار کی لمبائی cm .... = (L)

دوسرے تار کی لمبائی cm .... = (L')

(iii) سکرو گیج cm ....= (P)

سی ایم سرکلر اسکیل پر ڈویژنوں کی تعداد =.100

کم سے کم گنتی $(a) = \frac{P}{100}$ = ... cm.

صفر غلطی (e)= .... سمر

صفر اصلاح (-e)= .... سم.

(iv)

Sl. No.	Reading along one direction			Reading along mutually perpendicular direction			Mean Obs. dia $d_v = (d_1+d_2)/2$	Corrected diameter $d = d_v - e$
	MSR s_1	CSR n_1	Obsd. $d_1=s_1+n_1a$	MSR s_2	CSR n_2	Obsd. $d_2=s_2+n_2a$		
1								
2								
3								

نوٹ: اسی طرح کے ایک اور جدول میں قطر ڈی معلوم کرنے کے لئے مشاہدات ریکارڈ کریں 1 دوسرا تار۔

پہلی تار کا اوسط درست قطر (d)= .... سمر

دوسری تار (d1)= .... سمر

(v) دیئے گئے تاروں کے مواد کی مخصوص مزاحمت۔

پہلی تار کے لئے $\rho = S\frac{\pi d^2}{4l}$ = ...ohm

دوسری تار کے لئے $\rho = S^1\frac{\pi d^2}{4l}$ ....ohm

دیئے گئے تاروں کے مواد کی مخصوص مزاحمت کی معیاری قیمت۔

$\rho_0 =$ .... ohm metre.

$\rho^1 =$ .... ohm metre.

13.5 نتیجہ

دیئے گئے تاروں کے مواد کی مخصوص مزاحمت۔

$\rho =$ .... ohm m

$\rho^1 =$ .... ohm m

13.6 غلطی کے ذرائع

(i) آلہ سکرو میں بہت زیادہ رابطے کی مزاحمت ہو سکتی ہے۔

(ii) پلگ صاف اور کافی تنگ نہیں ہو سکتے ہیں جو رابطے کی مزاحمت کو جنم دیتے ہیں۔

(iii) میٹر پل کے تار میں یکساں کراس سیکشنل علاقہ نہیں ہو سکتا ہے۔

13.7 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

(i) میٹر پل کے تار کی موٹائی یکساں کیوں ہونی چاہیئے؟ آخری مزاحمت کیا ہے؟

....

(ii) باطل نکات کیا ہیں؟

....

(iii) نول پوائنٹ کو 30 سینٹی میٹر اور 70 سینٹی میٹر کے درمیان رکھنے کا مشورہ کیوں دیا جاتا ہے؟

....

(iv) کیوں جوکی کے حرکت پذیر رابطے کو بہت زیادہ زور سے نہیں دبایا جانا چاہیئے اور تار کے ساتھ خراش نہیں کی جانی چاہیئے؟

....

(v) کرنٹ کو صرف مشاہدہ کرتے ہوئے ہی کیوں پاس کیا جانا چاہیئے؟

....

(vi) یہ مشورہ دیا گیا ہے کہ نول پوائنٹ کو تلاش کرنے کی کوشش کرتے ہوئے ایک اعلی مزاحمت (1000 اوا یچ ایم) سیریز کو گیلونو میٹر کے ساتھ مربوط کریں۔ کیوں؟

....

تجربہ 14

آگے کی طرف متعصب پی این جنکشن ڈائیوڈ کی خصوصیت کو کھینچنا اور ڈائیوڈ کی جامد اور متحرک مزاحمت کا تعین کریں۔

14.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہئے:

☆ پی این جنکشن ڈائیوڈ کے کیتھوڈ اور اناوودی کی شناخت کریں۔

☆ ڈیٹا شیٹ سے زیادہ سے زیادہ محفوظ کرنٹ تلاش کریں جو استعمال ہونے والے ڈائیوڈ سے گزر سکتا ہے۔

☆ ڈائیوڈ کی جامد اور متحرک مزاحمت کے درمیان فرق کو جانیں۔

☆ ڈائیوڈ کے گھٹنے کے وولٹیج کو جانیں۔

☆ تجربے کے لئے مناسب رینج کے میٹر کا انتخاب کریں۔

14.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

ایک p-n جنکشن ڈائیوڈ پی ٹائپ اور این ٹائپ مواد پر مشتمل ہوتا ہے جو ایک جنکشن تشکیل دیتا ہے جیسا کہ تصویر میں دکھایا گیا ہے۔ 14.1 (الف)

پی ٹائپ کے مواد میں تھری گروپ کے عنصر کی نجاست ہوتی ہے جو اس میں سوراخ وں کو جنم دیتی ہے۔ان کی حرکت کی وجہ سے اس میں کرنٹ بہہ رہا ہے! سوراخ. این ٹائپ کے مواد میں وی 157 گروپ عنصر کی نجاست ہوتی ہے جو اس میں آزاد الیکٹرونز کو جنم دیتی ہے۔ان الیکٹرانوں کی حرکت کی وجہ سے اس میں کرنٹ بہہ جاتا ہے۔

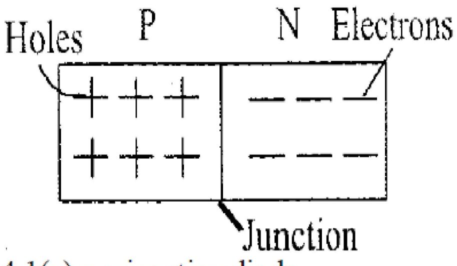


Fig. 14.1(a) p-n junction diode

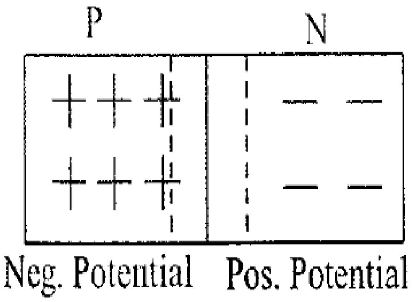
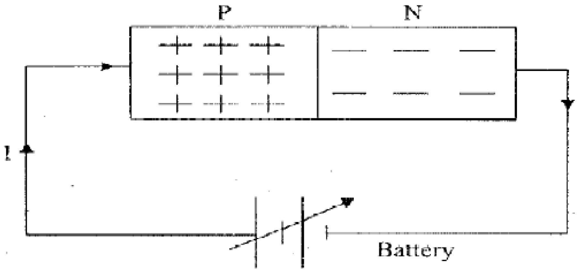


Fig. 14.1(b) Due to recombination of holes and electrons P-region becomes negatively changed an N-region becomes (positively very charged)

دونوں مواد برقی طور پر غیر جانبدار ہیں. پی ٹائپ کے سوراخ اور این ٹائپ کے الیکٹران آزاد ہونے کی وجہ سے ایک دوسرے کے ساتھ مل جاتے ہیں۔سوراخ وں اور الیکٹرانوں کے اس امتزاج کی وجہ سے، پی ٹائپ کا مواد منفی صلاحیت پیدا کرتا ہے اور این ٹائپ مثبت صلاحیت حاصل کرتا ہے جیسا کہ تصویر 14.1 میں دکھایا گیا ہے۔ جنکشن میں یہ ممکنہ فرق سوراخوں اور الیکٹرانوں کو الگ کرتا ہے اور ان کے مزید امتزاج کو روکتا ہے۔ڈائیوڈ کو آگے بڑھانے کے لیے جنکشن کا پی ٹائپ سائیڈ جسے 'اناوڈ' کہا جاتا ہے بیٹری کے مثبت قطب

سے منسلک ہوتا ہے اور این ٹائپ سائیڈ جسے ' کیتھوڈ' کہا جاتا ہے بیٹری کے منفی قطب سے منسلک ہوتا ہے جیسا کہ تصویر 14.2 میں دکھایا گیا ہے۔ اس بیرونی اطلاق شدہ ممکنہ فرق کے اثر کے تحت - سوراخ اور الیکٹران 'ایک دوسرے کی طرف دھکیلے جاتے ہیں. جب لاگو وولٹیج رابطے کے پی ڈی سے تجاوز کرتا ہے تو، جنکشن، وہ ایک دوسرے کے ساتھ ملنا شروع ہو جاتے ہیں اور کرنٹ بہنا شروع ہو جاتا ہے۔ لاگو وولٹیج میں اضافے کے ساتھ یہ تیزی سے بڑھتا ہے۔ اگر بیٹری کی قطبیت کو الٹ دیا جائے تو سوراخ اور الیکٹران اب بھی الگ ہو جاتے ہیں اور ڈائیوڈ میں کوئی کرنٹ نہیں بہہ رہا ہے۔



تصویر 14.2: پی این جنکشن بیٹری کے ذریعہ آگے کی طرف متعصب ہے۔ بیٹری کا مثبت قطب پی ریجن کو مثبت چارج فراہم کرتا ہے اور منفی پول این ریجن کو منفی چارج فراہم کرتا ہے جو جنکشن پر مل جاتا ہے اور کرنٹ بہنا شروع ہو جاتا ہے۔

اس تجربے میں ہمیں مطالعہ کرنا ہوگا کہ لاگو وولٹیج کے ساتھ کرنٹ کس طرح مختلف ہوتا ہے۔ یہاں، ہم دیکھیں گے کہ کرنٹ صفر رہتا ہے جب تک لاگو وولٹیج رابطہ پی ڈی تک نہیں پہنچ جاتا جسے ' گھٹنے' وولٹیج کہا جاتا ہے۔ اس نقطہ سے آگے لاگو وولٹیج میں اضافہ کرنے پر، ڈائیوڈ کے ذریعے بہنے والا کرنٹ تیزی سے بڑھتا ہے۔ V' اور I' کے درمیان بنایا گیا گراف سیدھی لکیر نہیں ہے جیسا کہ تصویر 14.3 میں دیکھا گیا ہے۔ اسے ڈائیوڈ کی خصوصیات کہا جاتا ہے۔ ایسے معاملات میں جہاں (وی بمقابلہ 1) گراف ایک سیدھی لکیر نہیں ہے، ہم دو مزاحمتوں کی وضاحت کرتے ہیں۔ جامد مزاحمت یا ڈی سی مزاحمت اور متحرک مزاحمت یا اے سی مزاحمت. اگر ہم موڑ پر ایک پوائنٹ پی لیتے ہیں اور لاگو وولٹیج وی کو نوٹ کرتے ہیں p اور موجودہ میں p اس نقطے کے مطابق، پھر آر کی جامد مزاحمت ڈی سی پوائنٹ P کی تعریف اس طرح کی گئی ہے:

$$R = \frac{V_p}{I_P}$$

اس مزاحمت کی قدر مختلف نقطہ سے مختلف ہوتی ہے اور مستقل نہیں ہے۔

اگر ہم کروٹ کے سیدھے حصے پر دو پوائنٹس پی اور کیو کو ایک دوسرے کے قریب لیں اور متعلقہ اضافی وولٹیج تلاش کریں۔ Δpq اور موجودہ Δ I pq جیسا کہ تصویر 14.4 میں دکھایا گیا ہے، پھر آر متحرک یا آر ac اس کی تعریف اس طرح کی گئی ہے

$$R_{ac} = \frac{\Delta V_{pq}}{\Delta I_{pq}}, R_{ac} = \frac{\Delta V_{PQ}}{\Delta I_{PQ}}$$

$$K_{ac} = \Delta I_{pq} \qquad \Delta I_{pq}$$

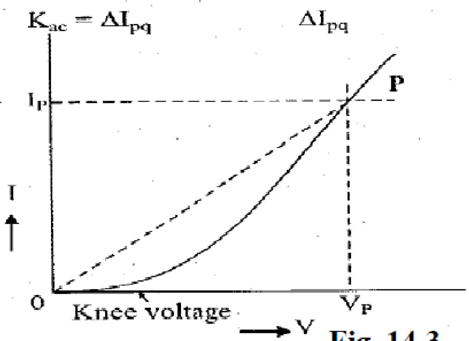


Fig. 14.3

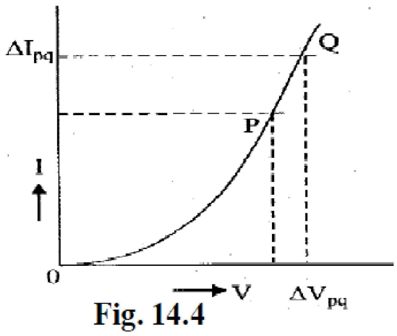


Fig. 14.4

Fig. 14.3 : *R_α at $P = Vp/IP$, which is the slope of line OP. ft. will have different values for different positions of P.*

Fig. 14.4 : *R_{AC} at $\Delta V_{pc} / \Delta I_{pq}$ this will be nearly constant for straight part of the curve. It is much less than R_{DC}*

تصویر14.3 :Ra پی = وی پی/آئی پی، جو ہے تصویر14.4: R پر D / DVpc میں pq یہ لائن او پی کی ڈھلان ہوگی۔ پی کروٹ کی مختلف پوزیشنوں کے لئے قدروں کے سیدھے حصے کے لئے مختلف تقریبا مستقل ہوگی۔ یہ R سے بہت کم ہے۔

یہ مزاحمت وکر کے سیدھے حصے کے لئے تقریبا مستقل ہے۔ڈائیوڈ کی متحرک مزاحمت جامد مزاحمت کے مقابلے میں بہت کم ہے۔ یہ وہ مزاحمت ہے جو ایک ڈائیوڈ اے سی کو پیش کرتا ہے جب اسے اے سی کو ڈی سی میں تبدیل کرنے کے لئے ریکٹی فائر کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

ڈائیوڈ کا گھٹنے کا وولٹیج آئی ڈی فیبریکیشن کے لئے استعمال ہونے والے مواد پر منحصر ہے۔سلیکون ڈائیوڈ کے لئے اس کی قیمت 0.7 وی ہے اور جرمنیم ڈائیوڈ کے لئے اس کی قیمت 0.3 وی ہے۔

لیبارٹری میں عام طور پر استعمال ہونے والے ڈائیوڈ او اے 79 ہیں اور IN4007JOA79 جی ڈائیوڈ ہے جسے شیشے کی ٹیوب میں بند کیا جاتا ہے۔آئی این 4007 ایک سلیکون ڈائیوڈ ہے جو پلاسٹک کے خول میں بند ہے۔امتیازی نمبر. ان کے خول پر پرنٹ کیا جاتا ہے. اس میں دو محوری لیڈز ہیں۔ایک طرف رنگین انگوٹھی ہے جیسا کہ تصویر 14.5 (اے) اور تصویر 14.5 (بی) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ انگوٹھی کیتھوڈ لیڈ کی نشاندہی کرتی ہے جو ڈائیوڈ میں این ٹائپ مواد سے منسلک ہے۔ پی ٹائپ مواد سے منسلک دوسرا لیڈ انادوی ہے۔ڈیٹا شیٹ سے ہم پاتے ہیں کہ I max او اے 79 کے لئے 1.5 وی پر 30 ایم اے ہے۔ IN4007 کے لئے I max, 1.5 وی پر 1 ایم پی ہے. ڈائیوڈ کی علامت تصویر 14.5 (سی) میں دی گئی ہے۔

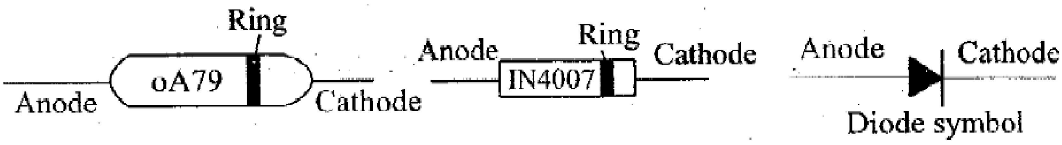


Fig 14.5 (a) Fig. 14.5(b) Fig. 14.5 (c)

تصویر14.5 (الف) تصویر14.5 (ب) تصویر14.5 (س)

مواد کی ضرورت ہے

ایک جی ای ڈائیوڈ 79A00-V1.5 وولٹ میٹر، 0-30 ایم اے میٹر، 25 اوہم ریوسٹیٹ، 2 وی لیڈ جمع کرنے والا، یک طرفہ کلید اور منسلک تاریں وغیرہ۔

14.3 تجربہ کیسے انجام دیں

(i) دونوں میٹروں کا صفر سیٹ کریں

(ii) دونوں میٹروں کی کم سے کم گنتی ریکارڈ کریں۔

(iii) جیسا کہ ڈایاگرام 14.5 میں دکھایا گیا ہے کنکشن بنائیں۔

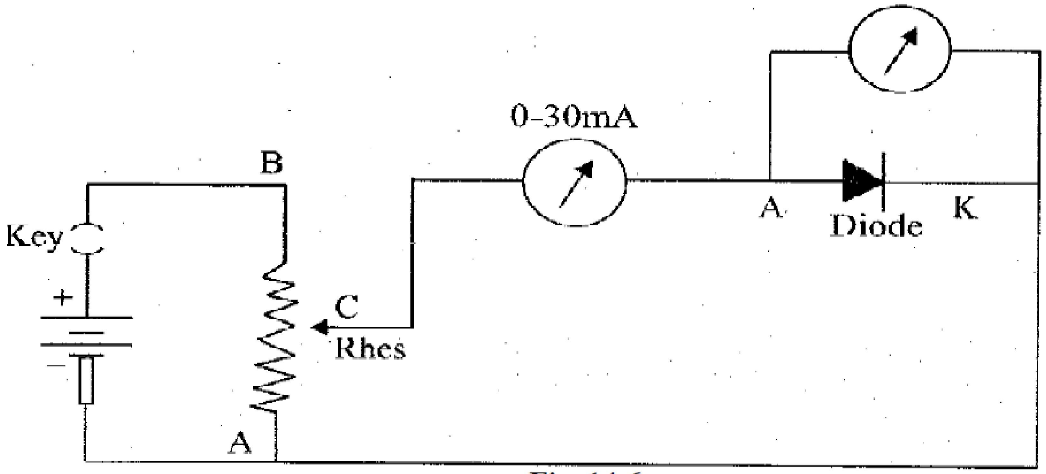


Fig. 14.6

(iv) ریوسٹیٹ کے منقولہ پوائنٹ سی کو پوائنٹ اے کے قریب لائیں اور کلید داخل کریں۔ دونوں میٹروں میں ریڈنگ صفر ہوگی۔ اب پوائنٹ سی کو آہستہ آہستہ بی کی طرف منتقل کریں تاکہ وولٹ میٹر میں ریڈنگ اسکیل مارک پر ہو اور مشاہدے کے جدول میں ایم اے اور وولٹ میٹر کی ریڈنگ ریکارڈ کریں۔

(v) اس طرح چھوٹے چھوٹے قدموں میں پوائنٹ سی کو بی کی طرف لے جائیں اور ہر بار ایم اے اور وولٹ میٹر کی ریڈنگ لیں۔ ریڈنگ کو 0.1 وولٹ کے مراحل میں لیں جب تک کہ ڈائیوڈ سے گزرنے والا کرنٹ تقریبا 25 سے 30 ایم اے نہ ہو جائے۔

(vi) اب ان ریڈنگز سے ایک گراف تیار کریں، جو تصویر 14.3 میں دیئے گئے گراف کی طرح نظر آئے گا۔

14.4 کیا مشاہدہ کرنا ہے

وولٹ میٹر میں صفر غلطی = ایم اے میٹر میں صفر صفر غلطی = صفر

وولٹ میٹر کی کم سے کم گنتی = وی/ ڈائیو۔

ایم اے میٹر کی کم سے کم گنتی = ایم اے/ ڈائیو

S.No	Volmeter Divn.	Reading V	mA meter Divn.	Reading mA
1. 2. .... 15.				

14.5 تجزیہ اور نتیجہ

(i) جدول میں درج مشاہدات سے تیار کردہ گراف سے، آپ کو معلوم ہوگا کہ ڈائیوڈ کے ذریعے کرنٹ صفر ہے جبکہ اس میں ممکنہ فرق کم ہے۔ وولٹیج (گھٹنے کا وولٹیج) تلاش کریں جس پر کرنٹ صرف بہنا شروع ہوتا ہے۔

(ii) گراف پر 3 پوائنٹس اے، بی اور سی لیں۔ ان پوائنٹس سے مطابقت رکھنے والے وولٹیج اور کرنٹ کو تلاش کریں اور ان پوائنٹس پر جامد مزاحمت کی قیمت کا حساب لگائیں۔ کیا وہ برابر ہیں؟

(iii) B،A اور C کے قریب پوائنٹس کے تین جوڑے لے لو۔ A کے قریب پوائنٹس A کے دونوں طرف مساوی فاصلے پر ہونے چاہئیں۔ وغیرہ وغیرہ۔ ان پوائنٹس پر بڑھتی ہوئی وولٹیج اور کرنٹ تلاش کریں۔ بڑھتی ہوئی وولٹیج اور کرنٹ کی ان قدروں سے ان مقامات پر متحرک مزاحمتیں ملتی ہیں۔ کیا وہ برابر ہیں؟

(iv) گراف پر مختلف مقامات پر جامد اور متحرک مزاحمت کے بارے میں آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

14.6 غلطی کے ذرائع

(i) وہ رابطے کی مزاحمت ہوسکتے ہیں خاص طور پر اگر کوئی رابطہ ڈھیلا رہتا ہے۔

(ii) میٹر کی صفر غلطی کو درست طور پر ختم نہیں کیا جا سکتا ہے۔

(iii) شروعاتی خلل بہت چھوٹا اور مکمل پیمانے کا 70 ÷ سے زیادہ ہوسکتا ہے.

(iv) ہر بار ایمیٹر کا اشارہ پیمانے کے نشان پر نہیں ہوسکتا ہے۔

(v) ایمیٹر وولٹ میٹر اور ڈائیوڈ کے کرنٹ کی پیائش کر رہا ہے۔

14.7 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

i) ڈائیوڈ کی دو مزاحمتوں میں سے کون سی زیادہ ہے اور کیوں؟

....

ii) متحرک مزاحمت تقریباً مستقل کیوں ہے جبکہ جامد مزاحمت V-1 خصوصیت کے مختلف مقامات پر مختلف ہے؟

....

iii) اس تجربے میں حساس وولٹ میٹر کیوں استعمال کیا جانا چاہیئے؟

....

4) متحرک مزاحمت تلاش کرنے کے لئے گراف پر پوائنٹ اے یا بی یا سی کے قریب موجود پوائنٹس کو اے سے مساوی فاصلے پر کیوں ہونا چاہیئے؟

....

تجربہ 15

این پی این ٹرانزسٹر کی خصوصیت کو عام اخراج موڈ میں کھینچنا۔خصوصیات سے معلوم کریں (i) موجودہ فائدہ (b) ٹرانزسٹر اور (ii) وولٹیج گین اے وی، جس میں 1K کی لوڈ مزاحمت ہوتی ہے۔ W.

15.1 مقاصد

اس تجربے کو انجام دینے کے بعد، آپ کو اس قابل ہونا چاہیے

☆ یہ سمجھیں کہ پی-این جنکشن کو کس طرح آگے بڑھایا جائے اور تعصب کو کیسے پلٹا جائے۔

☆ ٹرانزسٹر کے سروں کی شناخت کریں،

☆ ڈیٹا شیٹ سے ٹرانزسٹر کی قسم، زیادہ سے زیادہ محفوظ کرنٹ وولٹیج اور ٹرانزسٹر کے لئے زیادہ سے زیادہ بجلی کے ضیاع کا پتہ لگائیں،

☆ جانیں کہ سی ای موڈ سے کیا مراد ہے۔

☆ جان لیں کہ ٹرانزسٹر ایک موجودہ آپریٹنگ آلہ ہے۔

☆ موجودہ منافع کی وضاحت کریں (β) ایک ٹرانزسٹر کے بارے میں؛

☆ وولٹیج کے فوائد کی وضاحت کریں (Av) اور

☆ ان عوامل کو جانیں جن پر Av منحصر ہے.

15.2 آپ کو کیا معلوم ہونا چاہیے

آپ پہلے ہی نظریاتی طور پر سیکھ چکے ہیں کہ ٹرانزسٹر میں تین لیڈ ہوتے ہیں۔ان کی شناخت کرنے کے لئے اسے اوپر کی طرف رکھیں۔ کیسنگ سے باہر ایک چھوٹا سا ٹیب پروجیکٹ کیا گیا ہے۔اس ٹیب سے متصل لیڈ ایمیٹر لیڈ ہے۔گھڑی کے لحاظ سے سمت میں لیے گئے دیگر دو لیڈز بالترتیب بیس اور کلکٹر لیڈز ہیں جیسا کہ تصویر 15.1 میں دکھایا گیا ہے۔کچھ ٹرانزسٹروں پر ایک رنگین نقطہ نشان ہوتا ہے جس پر نشان ہوتا ہے۔اس نشان کے قریب لیڈ کلکٹر ہے۔اینٹی کلاک وائز ترتیب میں لیے گئے دیگر دو لیڈز بالترتیب بیس اور ایمیٹر لیڈز ہیں جیسا کہ 15.2 میں دکھایا گیا ہے۔

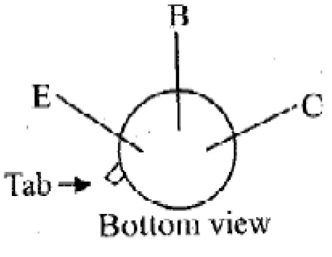


Fig. 15.1

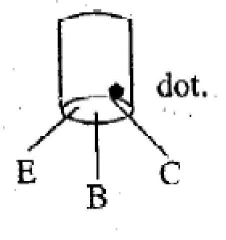


Fig. 15.2

ٹرانزسٹر کا استعمال کرتے وقت کلکٹر ہمیشہ الٹا متعصب ہوتا ہے۔عام طور پر ریمیٹر سرکٹ کے لئے جمع میں کوئی کرنٹ بہاؤ نہیں ہوتا جیسا کہ تصویر 15.3 میں دکھایا گیا ہے۔لیکن ایک چھوٹے سے بیس کرنٹ سے گزرنے پر بیس ایمیٹر جنکشن کو آگے کی طرف موڑتے ہوئے جیسا کہ تصویر 15.4 میں دکھایا گیا ہے۔ایک مضبوط میں بہنے لگتا ہوں. اس طرح ہم دیکھتے ہیں کہ ٹرانزسٹر ایک موجودہ چلنے والا آلہ ہے

اورکلکٹر سرکٹ میں ایک چھوٹا سا بیس کرنٹ بڑھ جاتا ہے۔تصویر 15.4 میں ،ہم دیکھتے ہیں کہ اخراج کرنے والا بیس اور کلکٹر سرکٹ دونوں میں شامل ہے. لہذاا اسے عام اخراج سرکٹ کہا جاتا ہے۔

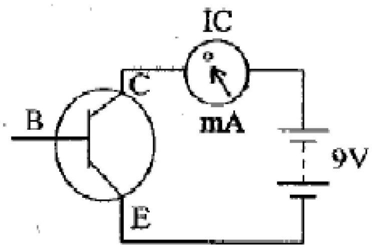


Fig. 15.3

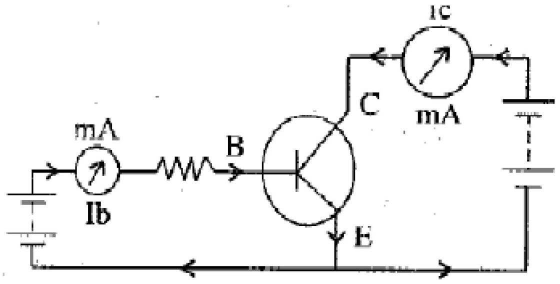
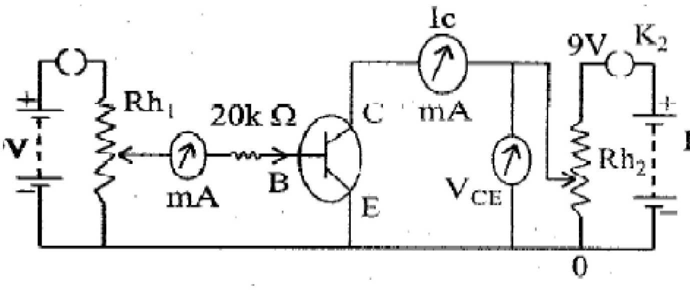


Fig. 15.4

بڑھتا ہوا تناسب $\delta I_c / \delta I_b$ میں موجودہ توسیع کا عنصر ہے β ٹرانزسٹر کے بارے میں. ہمیں پتہ لگانا ہوگا β جیسا کہ بعد میں بیان کیا گیا ہے،خصوصیات سے،Ic کو برقرار رکھنے کے لئے مستقل، یہ Ic کی تغیر سے آزاد ہے20k ohm یا اس سے زیادہ کی اعلی مزاحمت کو بنیاد کے ساتھ سیریز میں شامل کیا گیا ہے جیسا کہ تصویر15.5 میں دیئے گئے سرکٹ میں دکھایا گیا ہے۔



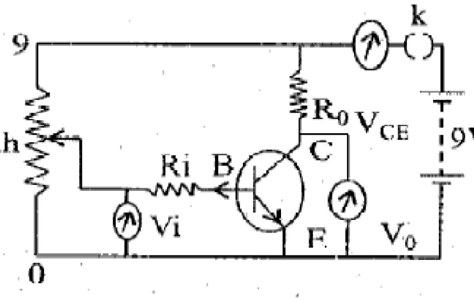


Fig. 15.5

Fig. 15.6

جب ٹرانزسٹر کو فراہم کردہ ان پٹ سگنل ایک چھوٹی سی مقدار سے تبدیل ہوتا ہے تو، یہ آؤٹ پٹ میں ایک بڑی تبدیلی پیدا کرتا ہے آؤٹ پٹ وولٹیج میں تبدیلی کا تناسب ان پٹ وولٹیج میں متعلقہ تبدیلی کو وولٹیج گین اے کہا جاتا ہے۔v ٹرانزسٹر کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے.

وولٹیج گین Av حاصل کرنے کے لئے ٹرانزسٹر سے لوڈ مزاحمت Ro کلکٹر اور مناسب مزاحمت آر کے ساتھ سیریز میں منسلک ہونا ہے 1 بنیاد کے ساتھ سین میں. وولٹیج حاصل کرنے کا تعین کرنے کے لئے تصویر15.6 میں دکھایا گیا ایک سرکٹ استعمال کیا جاتا ہے۔

مختصر طور پر، ٹرانزسٹر کے ذریعہ تیار کردہ وولٹیج گین اے کو ذیل میں دیا گیا ہے۔

اگر δ V1 ان پٹ وولٹیج میں تبدیلی ہے، پھر اس کے ذریعہ پیدا ہونے والے بیس کرنٹ میں تبدیلی دی جاتی ہے۔

$$\delta I_i = \delta I_b = \delta V_i / R_i$$

لہذا، کلکٹر کرنٹ میں اسی طرح کی تبدیلی d میں c کس کے ذریعہ دیا گیا ہے

$$\delta I_c = \beta \times \delta I_b = \beta \times \frac{\delta V_i}{R_i}$$

آؤٹ پٹ وولٹیج δV0 لوڈ مزاحمت آر میں وولٹیج ڈراپ میں تبدیلی ہوگی0 اسی لئے

$$\delta I_0 = \delta I_0 x R_o = \beta \ x \ \delta V_1 \ x R_0/R_i, \text{ or}$$

$$A_v = \frac{\delta V_0}{\delta V_1} = \beta \ x R_0/R_i$$

اس اظہار سے ہم دیکھتے ہیں کہ Av کی قدر و قیمت پیدا ہونے والا وولٹیج فائدہ اس پر منحصر ہے β،Ro اور R1.
β سی ایل 100 کے لئے تقریبا150 ہے، لہذا اے کی قدر کو برقرار رکھیں، عملی طور پر قابل پیائش جو 20 کے آس پاس ہے، Ro کی قیمت۔ اسے 1000 اوہم یا500 اوہم اور R1 کے طور پر لیا جا تا ہے۔1 استعمال کیا جاتا ہے 4000 ohm
مواد کی ضرورت ہے

ایک 1.5 وی اور ایک 9 وی بیٹری یا 9 وی اور 1.5 وی آؤٹ پٹ ٹرمینلز کے ساتھ مستحکم بیٹری ایلیمینیٹر ، درمیانے پاور این پی این ٹرانزسٹر سی ایل 100 یا اس کے مساوی کنکشن بنانے کے لئے بورڈ پر نصب کیا گیا ہے. 0-30 ایم اے ڈی سی میٹر، 0-300 مائیکرو ایم پی ڈی سی میٹر، 0-10 وی ڈی سی وولٹ میٹر، 0-1.5 وی ڈی سی وولٹ میٹر، دو 1000 اوہم ریوسٹیٹ. دو یک طرفہ چابیاں، 20 کلو اوہم، 4 کلو اوہم. 2 کے اوہ. میں اوہم اور 0.5 کلوگرام کاربن مزاحمت کاروں کے ساتھ ٹیننل اور منسلک تاروں یا لیڈز کے ساتھ ہوں۔

15.3 تجربہ کیسے ترتیب دیا جائے

درمیانے پاور ٹرانزسٹر کا انتخاب کریں تا کہ یہ بغیر کسی نقصان کے تیز کرنٹ کا مقابلہ کر سکے۔ یہاں تجربے کے لئے سی ایل 100 کی سفارش کی گئی ہے۔ اس کے لیڈز کی شناخت کریں اور دیکھیں کہ وہ بورڈ پر موجود تین ٹرمینلز سے صحیح طریقے سے جڑے ہوئے ہیں۔ اپنی کاپی پر تصویر 15.5 کھینچیں اور تمام مطلوبہ ساز و سامان کو ٹیبل پر رکھیں جیسا کہ ڈایا گرام میں دکھایا گیا ہے۔ پھر تار کے ساتھ کنکشن مکمل کریں۔ ریواسٹیٹس کے وائپرز کو 0 سرے پر منتقل کریں اور چابیاں داخل کریں۔ تمام میٹر صفر پڑھنے کی نشاندہی کرنا چاہئے.

اب ریوسٹیٹ-2 کے وائپر کو درمیان میں سیٹ کریں۔ کلکٹر وولٹ میٹر 4 وولٹ دکھائے گا اور کرنٹ صفر ہوگا۔ اب ریوسٹیٹ-1 کے وائپر کو آہستہ آہستہ اوپر کی طرف منتقل کریں۔ مائیکرو ایم میٹر کے مطابق بیس کرنٹ میں یکساں اضافہ ہوگا اور کلکٹر کرنٹ میں بھی اضافہ ہوگا۔ اس بات کا خیال رکھیں کہ یہ 30 ایم اے سے آگے نہ جائے۔ سرکٹ کو صحیح طریقے سے ترتیب دیا گیا ہے

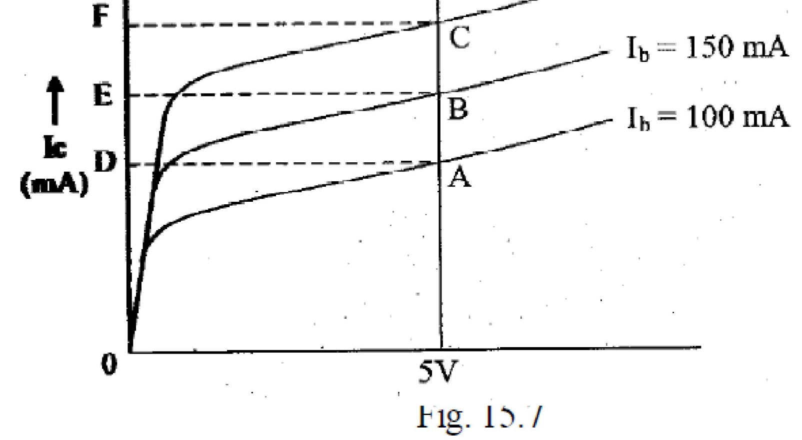


Fig. 15.7

15.4 موجودہ فائدہ تلاش کرنے کے لئے تجربہ کیسے انجام دیں

(i) میٹروں کی کم سے کم گنتی نوٹ کریں۔

میرکروایمیٹر کی کم سے کم گنتی μ A/div .... =

وولٹ میٹر کی کم سے کم گنتی= V/div ....=

ملی ایم میٹر کی کم سے کم گنتی .div A/div ....=

(ii) شروع کرنے کے لئے، دونوں ریواسٹیٹس کے وائپرز صفر آئن پر ہیں۔ ریوسٹیٹ-1 کے وائپر کو منتقل کریں تا کہ آئی 1000 اے بن جاتا ہے۔ اسے وہیں چھوڑ دیں۔ اب ریوسٹیٹ-2 کے وائپر کو آہستہ آہستہ چھوٹے قدموں میں منتقل کریں، وی کی ریڈنگ لیں۔ سی اور میں c، اور انہیں نیچے دیئے گئے جدول نمبر میں ریکارڈ کریں۔ آپ نوٹ کریں گے کہ سب سے پہلے میں c تیزی سے بڑھتا ہے اور پھر وی کی تغیر کے خلاف تقریبا مستقل ہوجاتا ہے۔ ve، ریڈنگ کو 9 وی تک لے جائیں۔ اسی طرح مشاہدات کو 1 کے ساتھ دہرائیں۔ 1500 اور 200 اے پرسیٹ کریں اور مشاہدات کو جدول نمبر 2 اور 3 میں ریکارڈ کریں۔

Table 1:

$I_b = 100\ \mu A$

V_{ce}(V)	0	.1	.2	.3	.5	.75	1	2	3	4	5	6	9
I_c (mA)													

Table 2:

$I_b = 150\ \mu A$

V_{ce}(V)	0	.1	.2	.3	.5	.75	1	2	3	4	5	6	9
I_c (mA)													

Table 3:

$I_b = 200\ \mu A$

V_{ce}(V)													
I_c (mA)													

(iii) مندرجہ بالا تین جدولوں میں ریکارڈ کردہ اعداد وشمار سے پلاٹ گراف۔ گراف حاصل کیے گئے اور تصویر 15.7 میں دکھائے گئے ہیں۔ یہ سی ای موڈ میں سی ایل 100 کی خصوصیات ہیں۔ کم وی پر سی بیس ریجن میں انجکشن لگائے گئے چارج کیریئر کا ایک حصہ کلکٹر کے ذریعہ جمع کیا جاتا ہے اور اس لئے میں c، چھوٹا ہے. جیسا کہ V سی زیادہ سے زیادہ سامان جمع کیا جاتا ہے، لہذا میں c تیزی سے بڑھتا ہے. جب تمام کیریئر جمع ہو چکے ہیں تو میں c تقریبا مستقل ہو جاتا ہے. یہ خصوصیات کے موڑوں کی شکل کی وضاحت کرتا ہے.

(iv) موجودہ توسیع ی عنصر کو تلاش کرنے کے لئے β ٹرانزسٹر کی ایک عمودی لکیر کھینچتا ہے جس کے ساتھ لمبا ہوتا ہے۔ Vce پوائنٹ پر محور .V-15 اسے اے، بی اور سی پر تین موڑ کاٹنے دیں جیسا کہ تصویر 15.7 میں دکھایا گیا ہے۔ اب پوائنٹس اے، بی اور سی سے ایل پر لمبے حصے کھینچتے ہیں۔ c محور. ان کو پوائنٹ ڈی، ای اور ایف پر محور سے ملنے دیں جیسا کہ تصویر 15.7 میں دکھایا گیا ہے۔

(v) پوائنٹس اے سے بی تک جانے میں بیس کو ریکٹ کس طرح تبدیل ہوتا ہے۔

$$\delta I_b = 150 - 100 = 50\ \mu A = 50 / 1000\ mA$$

(vi) لہذا، ڈی ای ایم اے کے ذریعہ کلکٹر موجودہ تبدیلیاں کرتا ہے،

$$\delta I_c = DE\ mA$$

$$\beta = (DE \times 1000) / 50$$

(vii) اسی طرح حساب کریں β، B سے C اور A سے C تک دھاروں کی تغیر کے لئے۔ β کی اوسط قیمت معلوم کریں.

15.5 وولٹیج گین تلاش کرنے کے لئے

(i) آئی کے او ہم لوڈ مزاحمت آر کے ساتھ ٹرانزسٹر کے ذریعہ پیدا کردہ وولٹیج گین اے کا تعین کرنے کے لئے Ro، سرکٹ کو مربوط کریں جیسا کہ تصویر 15.6 میں دکھایا گیا ہے۔ ریوسٹیٹ کے وائپر کو صفر پر رکھیں۔ R_i=4kohm.

(ii) کلکٹر پر 9V کا وولٹیج لگانے کے لیے کلید K2 داخل کریں۔ پھر K1 داخل کریں، اور ریوسٹیٹ کے وائپر کو آہستہ آہستہ اوپر کی طرف منتقل کریں جب تک کہ 5V say Vce پڑھ نہ جائے۔ اب V کو 0.05V، یا V0.1، یا V0.2 کہہ کر بڑھائیں یا کم کریں۔ اس کے لیے کم از کم وولٹ میٹر Vi کی گنتی چھوٹی ہونی چاہیے۔ اس سے ان پٹ وولٹیج میں تبدیلی آتی ہے جو Vi ہے Vce میں اسی تبدیلی کو نوٹ کریں، جو V0 دیتا ہے۔ ان ریڈنگز کو نیچے دیئے گئے جدول 4 میں ریکارڈ کریں۔ اس عمل کو پانچ یا چھ بار دہرائیں اور مشاہدات کو جدول 4 میں ریکارڈ کریں۔

جدول 4:

لوڈ مزاحمت Ro= .... ohm.

ان پٹ مزاحمت Ri= .... ohm.

$\delta V_i (V)$	
$\delta V_0 (V)$	
$A = \delta V_0 / \delta V_i$	

(iii) جدول 4 میں درج ریڈنگ کے تمام سیٹوں کے لئے وولٹیج کے فوائد کا حساب لگائیں۔ آپ دیکھیں گے کہ اے v تمام سیٹوں کے لئے تقریباً ایک ہی ہے. انحراف اس وقت ہوتا ہے جب آؤٹ پٹ وولٹ میٹر ریڈنگ 0 یا 9 وولٹ کے قریب ہوتی ہے۔

(iv) آپ اس بات کی بھی تصدیق کر سکتے ہیں کہ A کی تجرباتی قدر $A_v \text{ is} = \beta \frac{R_0}{R_i}$

15.6 اپنی تفہیم کی جانچ کریں

i) ٹرانزسٹر کا کیا ہوتا ہے، جب ہم V_{ce} 9V کے ساتھ طویل عرصے تک 30 ایم اے کرنٹ پاس کرتے ہیں سی؟

....

ii) ڈیٹا شیٹ سے ہمیں پتہ چلتا ہے کہ CL100 کو پاس کر سکتا ہے 150= Ic ایم اے اور یہ کلکٹر اور اخراج کے درمیان 50 وی کو محفوظ طریقے سے برداشت کر سکتا ہے۔ کیا ہم اس کے ذریعے 50V پر 150 ایم اے پاس کر سکتے ہیں؟ اگر نہیں، تو کیوں؟

....

iii) اگر آر ہو تو کیا ہوگا R_0 اور 10k ohm ہے- کیا R_1 یہ 500ohm ہے؟ $8V_1$ کے کتنے ریڈنگس کیا آپ کے میٹر کے ساتھ 01. وی/ ڈائیو کا LC لیا جا سکتا ہے؟ یہ دیکھتے ہوئے 200β ہے-.

....

iv) اپنے تجرباتی موڑوں سے (تصویر 15.7) معلوم کریں کہ کس طرح کیا جائے گا β کے ساتھ تبدیلی Vce

....

v) کیا 1.5 وی بیس سرکٹ کی علیحدہ بیٹری کے بغیر یہ تجربہ کرنا ممکن ہے؟ اگر ایسا ہے تو کیسے؟

....

آپ کی تفہیم کو چیک کرنے کے لئے جوابات

تجربہ 1

(i) ورنیر اسکیل ایک پیمانہ ہے جس کی تقسیم مرکزی پیمانے کے مقابلے میں قدرے چھوٹی ہوتی ہے اور مرکزی پیمانے پر حرکت کے قابل ہوتی ہے۔ اس کا نام اس کے موجد پیئر ورنیر کے نام پر نہیں رکھا گیا ہے۔

(ii) ورنیر مستقل ایک مرکزی پیمانے کی تقسیم اور ایک ورنیر ڈویژن کی لمبائی کے درمیان فرق ہے۔ یہ آلہ کی سب سے کم گنتی ہے، کیونکہ ہم اس بہت زیادہ چوڑائی کے ساتھ لمبائی کی پیمائش کر سکتے ہیں۔

(iii) نیگیٹیو

(iv) نچلے جبڑے کو صفر موٹائی (یا صفر گہرائی کے لئے گہرائی گیج) کے لئے ایڈجسٹ کر کے، ورنیر ریڈنگ کا مشاہدہ کریں اور اسے ورنیئر مستقل سے گنا کریں۔

(v) ورنیئر اسکیل مرکزی پیمانے پر اس کے صفر نشان کی پوزیشن کا مشاہدہ کرنے کے قابل بناتا ہے جس میں مرکزی پیمانے کی تقسیم کے ایک حصے (یا 1/10 یا 1/20 یا 1/50) کی درستگی ہوتی ہے،

(vi) 0.03+ سینٹی میٹر.

(vii) سب سے پہلے اس کی گہرائی گیج کا استعمال کرتے ہوئے کھوکھلے سلنڈر کی اندرونی گہرائی کی پیمائش کریں۔ اس کے بعد نچلے جبڑے کا استعمال کرتے ہوئے اس کی بیرونی گہرائی کی پیمائش کریں۔ نچلے حصے کی موٹائی حاصل کرنے کے لئے مؤخر الذکر سے پہلے کو ذیلی کریں۔

تجربہ 2

(i) کیونکہ یہ ایک سکرو کی مدد سے مرکزی پیمانے پر سب سے چھوٹی تقسیم کے حصے کی درست پیائش کرتا ہے۔

(ii) سکرو گیج کی پچ وہ فاصلہ ہے جس کے ذریعے سکرو ایک مکمل گردش میں اپنے محور کے ساتھ حرکت کرتا ہے۔

(iii) کم سے کم گنتی وہ فاصلہ ہے جس کے ذریعے سکرو اپنے محور کے ساتھ چلتے ہوئے سکرو کی ایک پچ کی گردش میں گردش کرتا ہے۔

(iv) بیک لیش کی غلطی سرکلر اسکیل ریڈنگ میں غلطی ہے جو اس کے محور کے ساتھ سکرو کی حرکت نہ ہونے کی وجہ سے ہوتی ہے جب ہم اسے گھماتے ہیں۔ یہ سکرو میں کھیلنے کی وجہ سے ہے. صفر غلطی یا تار کے قطر کو تلاش کرنے کے لئے ہر بار حتمی ایڈجسٹمنٹ کی جاتی ہے تو صرف اسکرو کو آگے بڑھانے کا خیال رکھ کر اس سے بچا جا سکتا ہے۔

(v) راٹ چیٹ انتظام آپ کو صفر غلطی کی پیائش کرتے وقت سکرو کے ذریعہ طے شدہ اسٹڈ پر غلطی سے سخت دبانے سے روکتا ہے، یا تار کے قطر کی پیائش کرتے وقت تار پر۔

(vi) صفر غلطی =0.035- ملی میٹر
صفر اصلاح =0.035+ ملی میٹر.

تجربہ 3

(i) اسٹاپ واچ کے ذریعہ وقت کے وقفے کی پیائش کرنے کی غلطی، جو آپ کی ذاتی مہارت پر منحصر ہے، وقت کے وقفے کی لمبائی

جو بھی ہو وہی رہتی ہے۔ 20 دولنوں کو لینے سے، پیائش میں جزوی غلطی (یعنی فیصد کی غلطی) ایک عنصر 1/20 سے چھوٹی ہوتی ہے، کیونکہ وقت کا وقفہ 20 گنا زیادہ ہوتا ہے۔

(ii) جب آپ 50 دولنوں کے وقت کی پیائش کرتے ہیں تو، 20 کے بجائے آپ وقت کے وقفے کو 2.5 گنا زیادہ پیائش کرتے ہیں۔ اس طرح اس وقت کے وقفے کی پیائش میں فیصد غلطی (اور ایک دولنہ کا حساب شدہ وقت بھی) ایک عنصر 1/2.5 سے چھوٹا ہے،

(iii) (a) ایک تہائی (b) تین مرتبہ۔

(iv) (a) وقت کی مدت تبدیل ہوتی ہے۔ چونکہ باب تیزی سے تیز ہوتا ہے، لہذا ٹی کم ہوجاتا ہے۔ (b) سیکنڈ کے پینڈولم کی لمبائی بھی بدل جاتی ہے۔ اس میں اضافہ ہوتا ہے-2 ایس کی اسی مدت کے لئے ایک طویل پینڈولم کی ضرورت ہوگی.

تجربہ 4

(i) ایک جسم کو آرام کہا جاتا ہے اگر وہ وقت گزرنے کے ساتھ اپنے اردگرد کے مقابلے میں اپنی پوزیشن تبدیل نہیں کرتا ہے۔

(ii) رگڑ کی وجہ سے جنکشن ایک ہی پوزیشن پر آرام نہیں کرسکتا ہے۔

(iii) وزن کو میز یا بورڈ سے دور رکھا جاتا ہے تا کہ رگڑ کے اثرات سے بچا جاسکے۔

(iv) (a)320 گرام

(b)390 گرام (c)443 گرام۔

(v) اس کے نتیجے میں پیدا ہونے والی قوت انفرادی قوتوں کے مجموعے کے برابر ہوتی ہے اور جب یہ نیچے گرتی ہے تو یہ کسی بھی مزدور پر نہیں گرتی۔

تجربہ 5

(i) ہاں. یہ طریقہ استعمال کیا جاسکتا ہے. اس صورت میں گرم پانی اور کیلوری میٹر ٹھنڈے ٹھوس پیتل کے ہوب کو گرمی دے گا۔ تاہم ، یہ مرکب کا حتمی درجہ حرارت ہوگا (جگہ تلاش کرنا مشکل)۔ کیونکہ اس میں ڈبوئے ہوئے پانی کا درجہ حرارت مسلسل گرتا رہے گا۔

(ii) نہیں، لکڑی گرمی کا خراب کنڈکٹر ہے. یہ پورے وقت یکساں درجہ حرارت حاصل نہیں کرسکتا ہے.

(iii) خالص پانی 100 ڈگری سینٹی گریڈ پر صرف اس وقت ابلتا ہے جب فضائی دباؤ پارے کا 76 سینٹی میٹر ہوتا ہے۔

(iv) ہلچل کے دوران پانی کا درجہ حرارت ابتدائی طور پر بڑھ جاتا ہے۔ کچھ وقت کے لئے زیادہ سے زیادہ اور مستحکم ہوجاتا ہے اور پھر تابکاری سے گرمی کے نقصانات کی وجہ سے دوبارہ گرنا شروع ہوجاتا ہے۔ پانی کا یہ مستحکم زیادہ سے زیادہ درجہ حرارت مرکب کا آخری درجہ حرارت ہے۔

(v) درجہ حرارت یکساں رکھنے کے لئے مرکب کو لگاتار ہلایا جاتا ہے

(vi) پانی کی مخصوص گرمی = 1 کیلوری ڈگری سینٹی گریڈ پیتل کی مخصوص گرمی = ایس

پیتل کے ٹکڑے سے ضائع ہونے والی گرمی (100-23) x S x 200 =

پانی سے حاصل ہونے والی گرمی (20-23) x 1x 500 =). یہ فرض کرتے ہوئے کہ آس پاس گرمی کا کوئی نقصان نہ ہو۔

S =500×3/200 × 77=15/157

= 0.098 Cal/g-1/°C-1

(vii) 1 گرام کے سنگ مرمر کے لئے اس کے درجہ حرارت کو اتحاد سے بڑھانے کے لئے، 0.215 کیلوری گرمی کی ضرورت ہوتی ہے۔اسی طرح ایک کلوگرام ایلومینیم کو اپنے درجہ حرارت کو ایک ڈگری سینٹی گریڈ تک بڑھانے کے لئے 900 جے آئی گرمی کی ضرورت ہوتی ہے۔

(viii) ہاں. پانی کے بجائے، دیا گیا مائع استعمال کیا جاتا ہے. اس معاملے میں، تاہم، ٹھوس باب کے مواد کی مخصوص گرمی کو معلوم سمجھا جاتا ہے۔

(ix) نہیں. یہ کسی بھی شکل کا ہوسکتا ہے.

تجربہ 6

(i) اگر اتار چڑھاؤ بہت زیادہ ہیں تو، نیچے کی طرف جھولنے کے دوران موسم بہار کی زیادہ سے زیادہ توسیع لچکدار حد سے باہر ہوگی۔

(ii) ہم صرف لچکدار قوت بہار کی وجہ سے معطل کمیت ایم میں ہونے والے اتار چڑھاؤ کے بارے میں فکر مند ہیں؟ اگر حرکت کا افقی جزو ہے، کسی حد تک پینڈولم کی طرح، تو کشش ثقل کی طاقت حرکت کو پیچیدہ بنا دیتی ہے۔

(iii) یہ برابر ہوں گے۔یہ تبدیلیاں ایس ایچ ایم ہیں۔اگر یہ لچکدار حد کے اندر ہیں، یعنی نیچے کی طرف جھولنے کے دوران زیادہ سے زیادہ توسیع موسم بہار کی لچکدار حد کے اندر ہے. ایک سادہ ہارمونک حرکت کے لئے، وقت کی مدت طول وعرض سے آزاد ہے.

(iv) موسم بہار کو کھینچنے والی چھوٹی، کشش ثقل کی طاقت کی وجہ سے توسیع کم ہوجاتی ہے۔

تجربہ 7

(i) 0.67 میٹر اور 2.01 میٹر.

(ii) مساوات (1) کہتی ہے کہ ایک لمبائی سے بھی ہم طول موج کا تعین کرسکتے ہیں اور اس طرح آواز کی رفتار کا تعین کرسکتے ہیں۔ لیکن اینٹی نوڈ ٹیوب کے کھلے سرے پر بالکل نہیں ہوتا ہے۔یہ اس کے اوپر تھوڑا سا فاصلے پر ہے. یہ تقریبا 0.3 ڈی کے برابر ہے جہاں ڈی ٹیوب کا اندرونی قطر ہے۔لہذا، گونجنے والے ہوا کے کالم کی اصل لمبائی ہوا کے کالم کی لمبائی کے برابر نہیں ہے۔1، لیکن ہے 1+ای. دو پوزیشنوں کے لئے گونجنے والے ہوا کے کالموں کی لمبائی میں فرق کو لیتے ہوئے یہ آخری اصلاح ہے۔

(iii) آواز کے کسی مخصوص ذریعہ کے لئے، فریکوئنسی مستقل ہے اور لہذا طول موج براہ راست آواز کی رفتار کے متناسب ہے۔ چونکہ درجہ حرارت کے ساتھ رفتار میں اضافہ ہوتا ہے، لہذا طول موج بھی بڑھے گی۔

$L=\frac{n\lambda}{4}$ اس کے مطابق اضافہ کریں. اب گونجنے والے ہوا کے کالم L= کی لمبائی. لہذا، اگر درجہ حرارت 4 ہے

5 ڈگری سینٹی گریڈ زیادہ، ہر گونج کے لئے ہوا کے کالم کی لمبائی میں اضافہ ہوگا.

تجربہ 8

(i) ٹیوننگ کانٹے کو ربڑ کے مالٹ/ بلاک سے مار کر جو بھی دستیاب ہو اسے دولن میں سیٹ کیا جانا چاہیے۔ ٹیوننگ کانٹے کو کسی بھی سخت شے سے ٹکرانے سے کانٹے کو نقصان پہنچ سکتا ہے اور اس کی مخصوص فریکوئنسی میں تبدیلی آسکتی ہے۔

(ii) 6(b)3(a)

(iii) 1073 ہرٹز.

تجربہ 9

(i) یہ زمین کی سطح پر موجود پوائنٹس کا ایک ٹکڑا ہے جو زمین کے دو مقناطیسی قطبوں سے مساوی فاصلے پر ہیں۔

(ii) مقناطیسی ایس قطب زمین کے جغرافیائی شمالی قطب کے قریب واقع ہے۔

(iii) نیوٹرل پوائنٹس کسی ایک مقناطیسی میدان میں نہیں مل سکتے۔

تجربہ 10

(1) کسی جسم کی پوزیشن میں کسی دوسرے جسم کے حوالے سے نسبتا تبدیلی، اسے دو مختلف اسٹینڈ پوائنٹس سے دیکھنے پر پیرالیکس کہلاتا ہے۔ ایک پن کی اصل تصویر کی نوک اور دوسرے پن کی نوک کے درمیان پیرالیکس کو آپٹیکل بینچ پر امیج پن کو حرکت دے کر ہٹا دیا جاتا ہے یہاں تک کہ ہمیں پتہ چلتا ہے کہ ان کے اشارے اتفاقی رہتے ہیں کیونکہ ہم انہیں اپنے سر کو ایک طرف موڑ کر مختلف پوزیشنوں سے دیکھتے ہیں۔

(ii) جب ہم کسی شے کو اس کے قطب کے درمیان ایک اندرونی آئینے سے دور لے جاتے ہیں اور توجہ مرکوز کرتے ہیں تو اس کی وائرل تصویر کا سائز بڑھ جاتا ہے۔ جب ہم آبجیکٹ کو فوکس سے باہر کسی نقطہ پر رکھتے ہیں تو تشکیل شدہ تصویر حقیقی ہوتی ہے اور جب ہم آبجیکٹ کو فوکس سے لامحدود کی طرف منتقل کرتے ہیں تو حقیقی تصویر کا سائز کم ہو جاتا ہے۔

(iii) جب آبجیکٹ کو دو فوکس اور آئینے کے قطب کے درمیان رکھا جائے گا تو ہمیں ایک اندرونی آئینے سے مجازی تصویر ملے گی۔

(iv) موٹے فوکل لمبائی کا تعین کیا جاتا ہے تا کہ آبجیکٹ پن کو ایف اور 2 ایف کے درمیان رکھا جا سکے۔ اس طرح ہم اپنے امیج پن کو 2 ایف سے آگے رکھنے کا انتظام کریں گے اور اس پر آبجیکٹ پن کی حقیقی تصویر تشکیل دی جاسکتی ہے۔

(v) کسی شے کو آئینے کے بہت قریب رکھیں۔ اگر آئینے میں اس کی تصویر کو بڑھایا جاتا ہے تو آئینہ اونچا ہوتا ہے اگر تصویر سائز میں کم ہو جاتی ہے تو آئینہ اونچا ہوتا ہے۔

(vi) ہم فوکل لمبائی کے مقابلے میں اپرچر (قطر) چھوٹے کے کروی آئینے استعمال کرتے ہیں، کیونکہ آئینے کا فارمولا صرف پیرا کسیئل شعاعوں پر لاگو ہوتا ہے۔

(vii) نہیں. کیونکہ برقی آئینے سے بننے والی تصویر ہمیشہ مجازی ہوتی ہے۔

(viii) ہم y(i)-محور (u) اور x(ii)-محور (v+u) کے درمیان گراف ترتیب دے کر ایف کا تعین بھی کر سکتے ہیں۔ اصل سے گزرنے والے اس سیدھی لائن گراف کی ڈھلوان فوکل لمبائی ہے۔

(ix) ہاں. کیونکہ موم بتی کی حقیقی تصویر اسکرین پر حاصل کی جاسکتی ہے اور اس طرح آپ اور وی کی قیمت کا درست تعین کیا جاسکتا ہے۔

(x) ہاں. ہم پن کی حقیقی تصویر اس وقت حاصل کر سکتے ہیں جب اسے وکریت کے مرکز میں رکھا جاتا ہے۔اس طرح ہم آر کا تعین کر سکتے ہیں۔

پھر $f = -R/2$

تجربہ 11

(i) ... ہ میں استعمال ہونے والے لینس۔

(2) $\frac{1}{f} = (\mu - 1)\left(\frac{1}{R}\right) = 0.5/R = 1/2R$

$= f = 2R$

(iii) $P = -2.5\ m^{-1},\ f = \frac{1}{p}$

$= -1/2.5,\ m = -40m.$

(b) فوکل لمبائی کی منفی علامت اس بات کی نشاندہی کرتی ہے کہ لینس ایک مختلف (اندرونی) لینس ہے۔

(iv) ہاں. چونکہ اس تجربے میں برقی عینک سے بننے والی تصویر حقیقی ہے،لہذا ہم آبجیکٹ پن کی جگہ موم بتی اور امیج پن کی جگہ شفاف اسکرین استعمال کر سکتے ہیں۔

(v) جب ہوا میں

$$\frac{1}{f} = (1.5-1)\left(\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}\right)$$

When in water $\frac{1}{f_1} = \left(\frac{1.5}{\frac{4}{3}} - 1\right)\left(\frac{1}{R^1} + \frac{1}{R^2}\right)$

$$= \left(\frac{9}{8} - 1\right)\left(\frac{1}{R^1} + \frac{1}{R^2}\right)$$

$$= \frac{f_1}{f} = \frac{0.5}{1/8} = 4$$

$= f_1 = 4f$

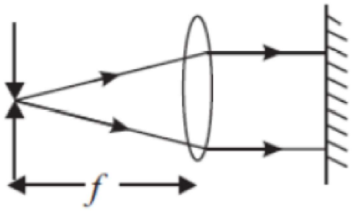


Fig. 11

یعنی پانی میں فوکل لمبائی ہوا کی قدر سے چار گنا زیادہ ہوگی۔

(vi) جب آبجیکٹ کو f2 پر رکھا جاتا ہے تو تصویر آبجیکٹ کے برابر سائز کی ہوتی ہے۔

(vii) نہیں. تصویر مجازی ہوگی جب آبجیکٹ کو لینس کے فوکس اور آپٹیکل سینٹر کے درمیان رکھا جائے گا۔

(viii) اگر آبجیکٹ پن کو لینس کے مرکز میں رکھا جائے تو اس کے کسی بھی نقطہ سے شعاعیں متوازی بیم کے طور پر ابھریں گی (تصویر 11.4)۔لہذا اگر عینک کو ہوائی آئینے کی پشت پر رکھا جائے تو شعاعیں اپنے راستے کو دوبارہ ٹریک کریں گی اور اس طرح آبجیکٹ پن کی حقیقی اور الٹی تصویر اسی پوزیشن پر تشکیل پائے گی۔اس طرح f کی پیمائش کی جاسکتی ہے۔

تجربہ 12

(1) کم سے کم انحراف میں

$$A = 2r$$

$$\Rightarrow r = \frac{60}{2} = 30^0$$

$$\mu = \frac{Sini}{Sinr}$$

$$Sin\, i = 1.5 \times 1/2 = 0.75$$

$$i = Sin^{-1}\ (0.75)$$

(ii) کم سے کم انحراف کا زاویہ کسی خاص طول موج کے لئے اس وقت ہوتا ہے جب اس طول موج کی ایک کرن پرزم سے متناسب طور پر گزرتی ہے، یعنی پرزم کی بنیاد کے متوازی۔

(iii) 1.64

(iv) مختلف طول موج کے لئے ریفریکشن کا انڈیکس تھوڑا سا مختلف ہے۔جب انسیڈنٹ بیم مونوکرومیٹک نہیں ہوتا ہے تو، ہر لہر کی لمبائی (رنگ) کو مختلف طریقے سے ریفریکٹ کیا جاتا ہے کیونکہ مادی میڈیم میں مختلف طول موج کے لئے لہر کی رفتار قدرے مختلف ہوتی ہے۔یہاں مختلف رنگوں کے لئے مختلف طول موج سے مراد ہوا میں (یا خلا میں) ان کی لہر کی لمبائی ہے۔لیکن لہروں کی تعدد میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی، جب وہ ایک میڈیم سے دوسرے میڈیم میں داخل ہوتی ہیں۔اس طرح ہم مختلف فریکوئنسیز این (مختلف رنگوں کے لئے) کے لئے مختلف این بھی لے سکتے ہیں۔

(v) 51.2^0

تجربہ 13

(i) فارمولہ ایس = [100-ایل/ایل] آر کے ماخذ میں یہ فرض کیا گیا ہے کہ میٹر برج تار کی فی یونٹ لمبائی میں مزاحمت پوری طرح سے مستقل ہے۔مختلف کراس سیکشنل ایریا کے تار کے لئے، یہ سچ نہیں ہوگا۔

(ii) عام طور پر تار کے ساتھ سیریز میں ایک چھوٹی سی رابطے کی مزاحمت ڈھیلی فکسنگ کی وجہ سے ہر سرے پر موجود ہوتی ہے، تار کے سروں سے سکرو تک۔ اسے آخری مزاحمت کہا جاتا ہے۔

(iii) جب میٹر برج کے تار پر جوکی کی پوزیشن کا انتخاب اس طرح کیا جاتا ہے کہ گیلوینومیٹر میں ممکنہ فرق صفر میں ہوتا ہے تو، اس پوزیشن کو نول پوائنٹ کہا جاتا ہے۔

(iv) تاکہ لمبائی بڑھ جائے l&(100-l) موازنہ کیا جاسکتا ہے. گندم کے پتھر کا پل اس وقت زیادہ حساس ہوتا ہے جب چاروں مزاحمتیں ایک ہی ترتیب کی ہوتی ہیں۔

(v) یہ کراس سیکشنل علاقے میں تغیر کا سبب بن سکتا ہے، اس طرح میٹر پل تار کی فی یونٹ لمبائی میں مزاحمت میں تبدیلی کا استعمال کرتا ہے۔

(vi) اگر تار کے ذریعے کرنٹ لگاتار گزرتا ہے تو یہ گرم ہوجائے گا جس کی وجہ سے اس میں اضافہ ہوجائے گا۔

مزاحمت. یہ تناسب کی قدر کو تبدیل کرسکتا ہے $\left(\frac{l}{100-l}\right)$ ÷ اس طرح صفر نقطہ تبدیل ہوجاتا ہے۔

(vii) گیلونومیٹر ایک حساس آلہ ہے۔ ابتدائی طور پر جب جوکی نول پوائنٹ سے بہت دور ہوتا ہے تو گیلونومیٹر کے ذریعے کرنٹ زیادہ ہوسکتا ہے جس کی وجہ سے اسکیل پر زیادہ سے زیادہ ڈیفلیشن مارک سے زیادہ رکاوٹ پیدا ہوسکتی ہے۔ تیز کرنٹ کا اچانک بہاؤ گیلوانومیٹر کو نقصان پہنچا سکتا ہے۔ گیلوینومیٹر کے ذریعے کرنٹ کی ایک چھوٹی اور محفوظ قدر کو بہنے کی اجازت دینے کے لئے جب یہ نول پوائنٹ سے بہت دور ہوتا ہے، ایک اعلی سیریز مزاحمت منسلک ہوتی ہے۔ متبادل کے طور پر، کرنٹ کے ایک بڑے حصے کو بائی پاس کرنے کے لئے گیلوانومیٹر میں ایک شنٹ منسلک کیا جاتا ہے۔

تجربہ 14

(i) ڈائیوڈ کی متحرک مزاحمت بہت چھوٹی ہے اور ڈی سی مزاحمت بہت زیادہ ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ڈائیوڈ میں کچھ ابتدائی وولٹیج کے لئے، اس کے ذریعے کوئی کرنٹ نہیں بہہ رہا ہے۔ جب کرنٹ بہنا شروع ہوتا ہے تو ایک چھوٹے سے اضافی وولٹیج کے لئے، ایک بڑا اضافہ شدہ کرنٹ ہوتا ہے۔

(ii) متحرک مزاحمت وی-1 خصوصیت کی ڈھلوان کے باہمی تعامل ہے (مجھے یا کسس کے ساتھ پلاٹ کیا جا رہا ہے)۔ ڈھلوان خصوصیت کے سیدھے حصے کے ساتھ مستقل ہے اور اسی طرح متحرک مزاحمت بھی ہے۔ جامد مزاحمت گراف کے ساتھ بدلتی رہتی ہے کیونکہ گراف پر اصل سے مختلف پوائنٹس تک لائنوں کی ڈھلوانیں مختلف ہوتی ہیں۔

(iii) وولٹ میٹر کے ذریعہ کھینچا گیا کرنٹ ایم اے میٹر کی موجودہ ریڈنگ میں ایک غلطی ہے، جو وولٹ میٹر اور ڈائیوڈ میں کل کرنٹ گزرنے کی پیمائش کرتا ہے۔ لہذا وولٹ میٹر حساس ہونا چاہئے اور بہت چھوٹا کرنٹ کھینچنا چاہئے۔

(iv) بڑھتی ہوئی کرنٹ / اضافہ شدہ وولٹیج کا تناسب دونوں پوائنٹس کے درمیان گراف کی اوسط ڈھلوان فراہم کرتا ہے۔ یہ اے پر گراف کی ڈھلوان کے برابر ہوگا، اگر اے ان کا درمیانی نقطہ ہے، یہاں تک کہ اس صورت میں بھی جب گراف کی ڈھلوان گراف کے ساتھ تبدیل ہو رہی ہے۔

تجربہ 15

(i) ٹرانزسٹر گرم ہو جاتا ہے اور اسے نقصان پہنچ سکتا ہے۔

(ii) ٹرانزسٹر یا V=50V‏ Ic= 150 mA or کے ساتھ کھڑا ہو سکتا ہے۔ اگر دونوں بیک وقت لگائے جاتے ہیں تو، ٹرانزسٹر فوری طور پر نقصان پہنچائے گا۔

(iii) وولٹیج کا فائدہ بہت بڑا ہوگا، تقریباً 4000 کے بارے میں۔ اس کے ساتھ پڑھنے کی ضرورت نہیں δvi میں V0.01 کو اس طرح لیا جا سکتا ہے δvce سی زیادہ سے زیادہ 4 وی ہو سکتا ہے۔

(iv) " آپ کو کئی عمودی لائنیں لینی پڑتی ہیں، مثال کے طور پر وی پر۔ Vce=4V, 5 V, 6 V, 7 V, 8 V، اور 9V۔ پھر V کی ہر قیمت کے لئے مرحلہ 27.4 (iv) اور (Vce) کے مطابق کام کریں۔

(v) جی ہاں، بیس سرکٹ کے لئے علیحدہ بیٹری کے بغیر یہ تجربہ کرنا ممکن ہے. ہم ریوسٹیٹ آر جی کے ذریعہ کلکٹر سرکٹ کی 9 وی بیٹری کے پی ڈی کا ایک حصہ لے سکتے ہیں۔ 15 کلوگرام کی مزاحمت کے ساتھ سیریز میں 1000 اوہم اور اسے RG1 کے ذریعے بنیاد پر فیڈ کریں یہ موجودہ فائدہ تلاش کرنے کے ساتھ ساتھ وولٹیج گین تلاش کرنے کے لئے بھی کیا جا سکتا ہے۔

☆☆☆☆