স্বল্প মূল্যের ও ফেলে দেয়া সামগ্রী দিয়ে নির্মিত বিজ্ঞান যন্ত্রপাতির দ্বারা

ব্যবহারিক বিজ্ঞান শিক্ষা নির্দেশিকা

(ষষ্ঠ থেকে দশম শ্রেণী পর্যন্ত)

একটি সিসিবিভিও প্রকাশনা

মাধ্যমিক বিদ্যালয়ে বিজ্ঞান শিক্ষা উন্নয়ন প্রকল্প

প্রকল্পে সহায়তায়ঃ বাংলাদেশ ফ্রিডম ফাউন্ডেশন(বিএফএফ), ঢাকা

প্রকল্প বাস্তবায়নে:সেন্টার ফর ক্যাপাসিটি বিল্ডিং অব ভলান্টারী অর্গানাইজেশন (সিসিবিভিও)

মহিষবাথান, রাজশাহী কোর্ট, রাজপাড়া, রাজশাহী - ৬২০১।

১. **প্রজেক্ট নাম: সাধারণ নিক্তি**

❖ **ভর:** প্রত্যেক বস্তু পদার্থ দ্বারা গঠিত। বস্তুর মধ্যে পদার্থের পরিমাণই হচ্ছে এর ভর। ভর কিলোগ্রাম এককে নিক্তি দ্বারা পরিমাপ করা হয়।

❖ **ওজন:** কোন বস্তুকে পৃথিবী যে বল দ্বারা তার কেন্দ্রের দিকে আকর্ষণ করে তাকে বস্তুর ওজন বলে। ওজনের একক নিউটন।

❖ উপকরণ:
কাঠ বা বাঁশের ১ ফুট লম্বা ১টি দন্ড, সূতা বা দড়ি, বোতল বা কৌটা এবং ছিদ্র করার জন্য ছোট পেরেক।

❖ প্রস্তুত প্রণালী:
প্রথমে ১ ফিট লম্বা বাঁশ বা কাঠের দন্ড নিই। দন্ডটির ভারসাম্যের কেন্দ্র বিন্দু নির্ণয় করে উক্ত স্থানে ছিদ্র করে দড়ি বা সুতা প্রবেশ করায়। দন্ডের দুপাশে সমান দুরত্বে দুটি ছিদ্র করি। দন্ডের দুপাশের ছিদ্রে দড়ি বা সুতা সংযুক্ত করে নিচের অংশে দুটি কাটা বোতল বা কৌটা সংযুক্ত করি।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করা যায়:
- সাধারণ নিক্তি হিসাবে ব্যবহার করা হয়।
- যে কোন বস্তুর ভর নির্ণয়ের ক্ষেত্রে ব্যবহার করা হয়।

❖ মোট ব্যয়: সুতা ২ টাকা।

❖ পাঠ্য বই: ৬ষ্ঠ শ্রেণী , সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায়-পরিমাপ।

চিত্র: সাধারণ নিক্তি, প্রকল্প-১

২. **প্রজেক্ট নামঃ ঘড়ি বা পেনডুলামের মডেল।**

❖ **উপকরণ:**
একই মাপের ২টি প্লাষ্টিকের বোতল, স্ক্র ১টি, সুপার গ্লু আঠা, শ্যাম্পু ১ পেকেট ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**
২টি বোতলের মুখ বা সিপিকে স্ক্র বা আঠার সাহায্যে বিপরীতমুখী ভাবে যুক্ত করে দুই মুখের কেন্দ্র বরাবর একটি ছিদ্র করি। একটি বোতলে শ্যাম্পু যুক্ত পানি ভর্তি করি। শ্যাম্পু যুক্ত পানি ভর্তি বোতলের মুখে বিপরীত মুখী সংযুক্তের এক প্রান্তে লাগায়। অপর প্রান্তে আর একটি সমান মাপের বোতল যুক্ত করি। পানি ভর্তি বোতলটিকে উপর দিকে লম্বাভাবে স্থাপন করি।

❖ **কোন কোন কাজে ব্যবহার করা যায়:**
- বায়ু জায়গা দখল করে।
- প্রাচীন ঘড়ির ধারণা।

❖ মোট ব্যয়: ১৪ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৬ষ্ঠ শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান , অধ্যায়-পরিমাপ:

চিত্র: ঘড়ি বা পেনডুলামের মডেল, প্রকল্প-২

৩. **প্রজেক্ট নাম: নি:শ্বাসে কার্বন- ডাইঅক্সাইড গ্যাসের উপস্থিতি।**

❖ **উপকরণ:**
চুনের পানি, ২টি হোমিও বোতলের সিসি, ১টি স্ট্র বা কলমের কালি শেষ হয়ে যাওয়া শিষ বা কলম।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**
২টি হোমিও সিসিতে চুনের পানি নিই। ১টি সিসিতে স্ট্র বা পুরাতন কলমের নল দিয়ে আস্তে আস্তে ফুঁ দিই। কিছুক্ষণ পর চুনের পানি ঘোল হয়ে গেছে। অর্থাৎ কার্বন-ডাইঅক্সাইড চুনের পানিকে ঘোলা করছে। অপর বোতলের পানি সাদা অবস্থায় আছে। ২টি বোতল পাশাপাশি রাখলে পার্থক্য বুঝা যাবে।

❖ **কোন কোন কাজে ব্যবহার করা যায়:**
- কার্বন- ডাইঅক্সাড গ্যাসের প্রত্যক্ষ ধারণা।

❖ মোট ব্যয়: বিনা মূল্যে

❖ পাঠ্য বই: ৬ষ্ঠ শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায়-বায়ু

চিত্র:- নিঃশ্বাসে কার্বন- ডাইঅক্সইডের উপস্থিতি, প্রকল্প-৩

৪. **প্রজেক্ট নামঃ কঠিন পদার্থের প্রসারণ(Expansion of Solids)**

❖ **উপকরণ:**

১ হাত লম্বা ২টি শক্ত কাঠের দন্ড, ১ হাত গুনা তার বা ১টি সাইকেলের চাকার স্পক, ৩টি মোমবাতি, ১টি দিয়াশলাই।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

শক্ত কাঠের দন্ড ২টিকে চিত্রের মত করে স্থাপন করি। তারপর দন্ড ২টির মাঝে গুনা তার বা স্পক স্থাপন করি। দুই দন্ডের মাঝে মোমবাতি গুলি এমন ভাবে স্থাপন করি যেন গুনা তার বা স্পকে পর্যাপ্ত তাপ প্রদান করতে পারে।

পর্যবেক্ষণ	সিদ্ধান্ত
• কয়েক মিনিট তাপ প্রদানের পর তার বা স্পকের দিকে লক্ষ্য করি। • তার বা স্পক আগের চেয়ে বেশি ঝুলে গেছে।	• তাপ প্রয়োগে কঠিন পদার্থের প্রসারণ ঘটেছে।

চিত্র:- তাপে কঠিন পদার্থের প্রসারণ, প্রকলপ-৪

❖ মোট ব্যয়: ১৫ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান ,অধ্যায়-তাপ ও
৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান, অধ্যায়-বস্তুর উপর তাপের প্রভাব।

৫. **প্রজেক্ট নাম: তরল পদার্থের প্রসারণ (Expansion of Liquids)**

❖ **উপকরণ:**

১ টি প্লাষ্টিকের বোতল, ১ হাত স্যালাইনের নল বা স্ট্র, ১টি মোমবাতি, দিয়াশলাই ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

বোতলের মুখ এমনভাবে ফুটা করি যেন স্যালাইনের নল বা স্ট্র ঢুকানো যায়। বোতলের মুখে নল ঢুকিয়ে বোতলে পানি ভর্তি করে নল যুক্ত মুখ লাগিযেদিই। মোমবাতি জ্বালিয়ে পানি ভর্তি বোতলে তাপ দিলে তরল পদার্থের প্রসারণ ঘটবে এবং নল দিয়ে পানি বের হয়ে আসবে।

চিত্র:-তাপে তরল পদার্থের প্রসারণ, প্রকল্প-৫

❖ সিদ্ধান্ত: তরল পদার্থের প্রসারণ ঘটেছে।

❖ মোট ব্যয়: ৫ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান ,অধ্যায়-তাপ ও
৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান, অধ্যায়-বস্তুর উপর তাপের প্রভাব।

৬. **প্রজেক্ট নাম: বায়বীয় পদার্থের প্রসারণ(Expansion of Gases)**

❖ **উপকরণ:**

একটি কাঁচ বা প-াষ্টিকের বোতল, ১ হাত স্যালাইনের নল, আঠা ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

বোতলের মুখ ছিদ্র করে স্যালাইনের নল যুক্ত করি যেন বায়ুরোধী হয়। তারপর স্যালাইনের নলে কয়েক ফোটা রঙ্গিন পানি বা সাদা পানি প্রবেশ করায়। স্যালাইনের নল যুক্ত বোতলের মুখটি বোতলে সাবধানে লাগায় যেন নলের ভিতরের পানি পড়ে না যায়। দুই হাত কয়েকবার ঘসি। তারপর বোতলটিকে চেপে ধরি। দেখব বোতলের বায়ুর প্রসারণ ঘটছে এবং পানির বিন্দু গুলো বায়ুর প্রসারণের ফলে বের হয়ে আসছে।

চিত্র: বায়বীয় পদার্থের প্রসারণ, প্রকল্প-৬।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করা যায়:

- বায়ুর প্রসারণের ফলে বায়ুচালিত ইঞ্জিন চলে।

❖ মোট ব্যয়: বিনা মূল্যে।

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান ,অধ্যায়-তাপ ও
৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান, অধ্যায়-বস্তুর উপর তাপের প্রভাব।

৭. **প্রজেক্ট নাম: বায়ুর পার্শ্ব চাপ।**

❖ **উপকরণ:**

একটি প্লাষ্টিকের বোতল, ফুটন্ত গরম পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

বোতলের ভিতরে অর্ধেক ফুটন্ত গরম পানি ভরি এবং বোতলের মুখ শক্ত করে আটকিয়ে দেই। তারপর বোতলটিকে ঠান্ডা পানিতে ডুবিয়ে দেই। বোতলটি যত ঠান্ডা হবে তত চেপ্টা হয়ে যাবে। পার্শ্ব চাপের কারণে এমনটি হচ্ছে।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করা যায়:

- পৃথিবীর সকল বস্তুকে স্থিরভাবে অবস্থান করতে সহায়তা করে।

❖ মোট ব্যয়: বিনা মূল্যে

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী ,সাধারণ বিজ্ঞান ,অধ্যায়-বায়ুমন্ডল।

চিত্র: বায়ুর পার্শ্ব চাপ, প্রকল্প-৭।

৮. **প্রজেক্ট নাম: গভীরতার সাথে তরলের চাপ বাড়ে।**

❖ **উপকরণ:**

একটি প্লাষ্টিকের বোতল, ছিদ্র করার জন্য সুঁই, মোম ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

একটি বোতল নিই। একটি সুঁই দিয়ে উপর থেকে নিচে একই সরল রেখা বরাব বিভিন্ন উচ্চতায় তিনটি ছিদ্র করি। ছিদ্রগুলো মোম দিয়ে বন্ধ করে বোতলটি পানি দিয়ে ভর্তি করি। এবার সবগুলো ছিদ্র একসাথে খুলে দেই। লক্ষ্য করলে দেখা যাবে যে, ছিদ্রগুলো হতে পানির ধারা বোতলের দেয়ালের সাথে লম্বাভাবে বের হয়ে আসছে। অবশ্য লম্বাভাবে পানির ধারা বেশিদূর পর্যন্ত যেতে পারে না। কারণ পৃথিবীর আর্কষণ তাকে নিচের দিকে টানছে। আরও দেখা যায় যে, সবচেয়ে উপরের ছিদ্র দিয়ে সবচেয়ে কম বেগে পানি বেরিয়ে আসছে এবং বোতলের কাছে পড়ছে। সবচেয়ে নিচের ছিদ্র দিয়ে পানি দুরে পড়ছে। এর কারণ হলো পানির মধ্যে কোন বিন্দুতে চাপ পানির উপরি তল থেকে সেই বিন্দুর গভীরতার উপর নির্ভর করে। তাই নিচের ছিদ্র দিয়ে জোরে পানি বের হচ্ছে।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:

- ট্যাপের লাইনের পানি।

❖ মোট ব্যয়: বিনা মূল্যে।

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায়-চাপ ।

চিত্র: গভীরতার সাথে তরলের চাপ বাড়ে, প্রকল্প-৮।

৯. **প্রজেক্ট নাম: বস্তুর জড়তা পরীক্ষা।**

❖ **উপকরণ:**

একটি পয়সা, একটি শক্ত কাগজের কার্ড ও একটি গ্লাস।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

প্রথমে একটি গ্লাসের উপর একটি শক্ত কার্ড রাখি। গ্লাসের মাঝ বরাবর কার্ডের উপর পয়সা রাখি। এরপর গ্লাসের উপর রাখা কার্ডটিকে টোকা মারি। লক্ষ্য করলে দেখা যাবে কার্ডটি আঙ্গুলের টোকায় দূরে গিয়ে পড়েছে এবং কার্ডের উপর রাখা পয়সাটি তার অবস্থানে অনড় অর্থাৎ টোকায় কার্ড গতিশীল হয়েছে কিন্তু পয়সাটি গতিশীল হয়নি। তাই পয়সাটি গ্লাসের তলায় পড়ে আছে।

❖ মোট ব্যয়: বিনা মূল্যে।

❖ ৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞা ,অধ্যায়-গতি।

চিত্র: বস্তুর জড়তা পরীক্ষা , প্রকল্প-৯।

১০. প্রজেক্ট নামঃ প্যাসকেলের সূত্র পরীক্ষা।

প্যাসকেলের সূত্রঃ কোন আবদ্ধ পাত্রে স্থির তরলের কোন পাশে চাপ প্রয়োগ করলে সেই চাপ কিছু মাত্র না কমে ঐ তরলের সবদিকে সমভাবে সঞ্চালিত হয় এবং তরল সংলগ্ন পাত্রের দেয়ালের উপর লম্বভাবে কাজ করে।

❖ **উপকরণঃ**

ছোট প্লাস্টিকের বোতল, স্যালাইনের নল, বড় সাইজের সিরিঞ্জ, ছিদ্র করার জন্য সুই ও সুপার গ্লু আঠা।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

ছোট প্লাষ্টিক বোতলের নিচের অংশে ৪/৫টি ছিদ্র করি এবং বোতলের মুখে স্যালাইনের নল সংযুক্ত করি। নলের অপর প্রান্তে একটি রড় সিরিঞ্জ এর মুখ যুক্ত করি। লক্ষ্য রাখতে হবে নল বোতলের মুখ যেন বায়ুরোধী হয়। এরপর বোতলের মধ্যে পানি দিয়ে পূর্ণ করি এবং বোতলের মুখ ভালো ভাবে আটকায়। সিরিঞ্জ এর হাতলে চাপ সৃষ্টি করি। দেখা যাবে বোতলের ছিদ্র দিয়ে সমভাব/সমগতিতে পানি বের হয়ে যাচ্ছে। অর্থাৎ সিরিঞ্জ এর হাতলে যে চাপ সৃস্টি করা হয়েছে তা বিন্দু মাত্র না কমে বোতলের গা ঘেষে লম্বাভাবে বের হয়ে যাচ্ছে। এভাবে আমরা প্যাসকেলের সুত্রের সত্যতা যাচাই করতে পারি।

চিত্রঃ-প্যাসকেলের সূত্র পরীক্ষা, প্রকল্প-১০।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করেঃ

- জাহাজ বা নৌকা চলা চলে।
- ক্লিপিং বোর্ড।

❖ মোট ব্যয়ঃ ১৫টাকা।

❖ পাঠ্য বইঃ৭ম শ্রেণী, সাবি, অধ্যায় - তরল পদার্থের চাপ ও
৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান, অধ্যায়-তরল ও বায়বীয় পদার্থ।

১১. প্রজেক্টের নামঃ হাইড্রোলিক প্রেস।

তত্বঃ হাইড্রোলিক প্রেস হচ্ছে প্যাসকেলের সূত্রের ব্যবহারিক প্রয়োগের দৃষ্টান্ত। আমরা জানি, একই বল ছোট ক্ষেত্রের উপর প্রয়োগ করলে চাপ বাড়ে, আবার বড় ক্ষেত্রের উপর প্রয়োগ করলে চাপ কমে।

❖ **উপকরণঃ**

স্যালাইনের নল,একটি ছোট ও একটি বড় সিরিঞ্জ, সুপার গ্লু আঠা।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

একটি ছোট সিরিঞ্জের মুখে স্যালাইনের নল ভালোভাবে যুক্ত করি এবং স্যালাইনের নলের অপর প্রান্ত বড় সিরিঞ্জের মুখে যুক্ত করি। এবার বড় সিরিঞ্জের হাতলে ১০ ভাগ চাপ দিলে দেখা যাবে ছোট সিরিঞ্জের হাতল ১০০ ভাগ উপরে উঠে যাবে। আবার ছোট সিরিঞ্জে ১০০ ভাগ চাপ দিলে বড় সিরিঞ্জের হাতল ১০ ভাগ উপরে উঠে যাবে।

চিত্রঃ হাইড্রোলিক প্রেস, প্রকল্প-১১।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করেঃ

- বিভিন্ন বই বাইন্ডার।
- বিভিন্ন প্যাকেট তৈরিতে।
- যন্ত্রপাতি তৈরিতে।

❖ মোট ব্যয়ঃ ২০ টাকা

❖ পাঠ্য বইঃ ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায় - চাপ ও
৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান , অধ্যায়-তরল ও বায়বীয় পদার্থ।

১২. প্রজেক্টের নামঃ কার্বন-ডাই অক্সাইড একটি ভারী গ্যাস।

চিত্র:-কার্বন-ডাই অক্সাইড একটি ভারী গ্যাস, প্রকল্প-১২

- ❖ **উপকরণ:**

একটি ছোট ও একটি বড় মোমবাতি, একটি কাঁচের গ্লাস ও দিয়াশলাই।

- ❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

প্রথমে আমরা একটি সমতল স্থানে ছোট ও বড় দুই রকমের দুটি মোমবাতি পাশাপাশি ভালোভাবে স্থাপন করি। এরপর মোমবাতি দুটি জ্বালিয়ে দিয়ে গ-াস দিয়ে ঢেকে দিই। একটু ভালোভাবে লক্ষ্য করলে দেখা যাবে যে, বড় মোমবাতিটি আগে নিভে গেল, তারপর ছোট মোমবাতিটি নিভে গেল। আমরা এ থেকে বুঝলাম যে, কার্বন-ডাই অক্সাইড একটি ভারী গ্যাস। কারণ গ্যাসটি প্রথমে উপরে সৃষ্টি হল এবং লম্বা মোমবাতি টিকে প্রথমে নিভিয়ে দিল। এটা ভারী বলে পরে কার্বন-ডাই অক্সাইড গ্যাস নিচের দিকে নেমে ছোট মোমবাতি টিকে নিভিয়ে দিল।

- ❖ মোট ব্যয়: ১১ টাকা
- ❖ পাঠ্য বই : ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায় - চাপ ।

১৩. প্রজেক্টের নামঃ অক্সিজেনের প্রস্তুত প্রণালী।

- ❖ **উপকরণ:**

হাইড্রোজেন পার অক্সাইড, কলিজা/আলু (পাটায় পিসা অবস্থায়)/ম্যাঙ্গানিজ ডাই অক্সাইড, একটি প্লাষ্টিকের বোতল, স্যালাইনের নল, একটি ছোট সাদা প্লাষ্টিকের বোতল যা টেষ্ট টিউবের কাজ করে।

- ❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

বোতলের মুখের সঙ্গে স্যালাইনের নল ভালোভাবে যুক্ত করি। বোতলে প্রায় ২০০গ্রাম-৩০০গ্রাম হাইড্রোজেন পার অক্সাইড নিই এবং এর মাঝে আলু বা মুরগীর কলিজা পেস্ট আকারে এক চামুচ (ছোট)দিই। দেখা যাবে হাইড্রোজেন পার অক্সাইড, আলু/ কলিজা/ ম্যাঙ্গানিজ ডাই অক্সাইড এর সঙ্গে মিশে অক্সিজেন গ্যাস তৈরি করছে। এবার বোতলের মুখ ভালোভাবে আটকায়। স্যালাইনের নল দ্বারা ছোট বোতলের পানির নিম্নমুখী অপসারণ দ্বারা অক্সিজেন গ্যাস ছোট বোতলে সংগ্রহ করি এবং একটি জ্বলন্ত কাঠি ছোট বোতলের ভিতর প্রবেশ করায়। দেখা যাবে জ্বলন্ত কাঠিটি নীলাভ ভাবে জ্বলতে শুরু করেছে।

- ❖ মোট ব্যয়: ২৫টাকা
- ❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায় - অক্সিজেন

১৪. প্রজেক্টের নামঃ হাইড্রোজেন গ্যাসের প্রস্তুত প্রণালী।

- ❖ **উপকরণ:**

চুন, কাপড়কাঁচা সোডা,পানি, এ্যালুমিনিয়ামের ফুয়েল/সিগারেটের রাংতা, বোতল, বেলুন ও ছোট সাদা বোতল।

- ❖ **পরীক্ষণ পদ্ধতি:**
  - চুন+সোডা+ এ্যালুমিনিয়াম
  - হাইড্রোজেন গ্যাস+সোডিয়াশ
  - $CaO+NaCO_3+Al$-----$NaAlO_2+H_2$
  - $CaO+H_2O$------$Ca(OH)_2$
  - $Na_2CO_3+ Ca(OH)_2$----------$NaOH+Ca CO_3$
  - $2NaOH+2Al+2H_2O$----------$2NaAlO_2+3 H_2$

- ❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

প্রথমে আমরা একটি বড় বোতলের ভিতর সোডা ও চুন পরিমাণ মত ঢালি। তারপর এর ভিতর এ্যালুমিনিয়ামের ফুয়েল/সিগারেটের রাংতার টুকরা গুলি পরিমাণ মত প্রবেশ করায়। তার মধ্যে পরিমাণ মত পানি প্রবেশ করায়। তার ফলে দেখা যাবে বিক্রিয়ার ফলে বোতলের মুখদিয়ে হাইড্রোজেন গ্যাস বের হয়ে আসছে। এরপর

বোতলের মুখে সুন্দরভাবে বেলুন আটকায়। বেলুন ফুলে গেলে সুতা দিয়ে বেলুনের মুখ বাঁধি। বেলুন ছেড়ে দিলে দেখা যাবে বেলুন উঠে যাচ্ছে। আবার ছোট বোতল হাইড্রোজেন গ্যাস তৈরি কারক বোতলের মুখে কিছক্ষণ ধরলে ছোট বোতলের মুখে জ্বলন্ত কাঠি ধরলে দেখা যাবে দপ করে জোরে শব্দ হচ্ছে এবং কাঠিটি নিভে যাচ্ছে। এই দুটি পরীক্ষা হতে আমরা বুঝতে পারি হাইড্রোজেন গ্যাস তৈরি হচ্ছে।

❖ মোট ব্যয়: ১৫ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায় - হাইড্রোজেন ।

১৫. প্রজেক্টের নামঃ উলফ বোতল তৈরি এবং হাইড্রোজেন গ্যাস প্রস্তুতে বায়ুরোধী পরীক্ষা।

❖ **উপকরণ:**

একটি প্লাষ্টিক বোতল, স্যালাইনের নল ও ছিদ্র করার জন্য পেরেক।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

প্লাষ্টিকের বোতলের মুখে ছোট ছোট দুটি ছিদ্র করি। একটি ছিদ্রে স্যালাইনের নলের মোটা অংশসহ নল বোতলের তলাদেশ পর্যন্ত যুক্ত করি এবং অপর ছিদ্র দিয়ে নলের এক প্রান্ত বোতলের মুখ থেকে সামান্য ভিতরে প্রবেশ করায়। বোতলের চার ভাগের একভাগ পানি দিয়ে পূর্ণ করি। অপর প্রান্ত দিয়ে আস্তে আস্তে ফু দিয়ে লক্ষ্য করতে হবে বাতাস যাচ্ছে কিনা? যদি বাতাস প্রবেশ করে তাহলে বুঝব বায়ু রোধী হয় নাই। যদি বাতাস প্রবেশ না করে তাহলে বুঝব বায়ুরোধী হয়েছে।

❖ মোট ব্যয়: বিনা মূল্যে

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায় - হাইড্রোজেন

চিত্র:- উলফ বোতল তৈরি, প্রকল্প-১৫।

১৬. প্রজেক্টের নামঃ কার্বন-ডাই অক্সাইড গ্যাসের প্রস্তুত প্রণালী।

❖ **উপকরণ:**

ডিমের খোসা, ভিনেগার, এসিড/মিকা/লেবুর রস, সিপিসহ প-াষ্টিক বোতল, স্যালাইনের নল, হোমিও শিশি, চুনের পানি, পানি পূর্ণ পাত্র।

❖ **বিক্রিয়া:**

ডিমের খোসার ক্ষুদ্র দানা+ ভিনেগার= কার্বন-ডাই অক্সাইড গ্যাস।

❖ **পরীক্ষণ:**

লিটমাস পেপার টেষ্ট।
চুনের পানিকে কার্বন-ডাই অক্সাইড ঘোলা করে।
জলন্ত কাঠি প্রবেশ।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

একটি প্লাষ্টিক বোতলে প্রায় ২০০-৩০০ গ্রাম পরিমাণ ভিনেগার বা লেবুর রস নিই। এর মধ্যে প্রায় ১০০-২০০গ্রাম পরিমাণ ডিমের খোসার গুড়া নিই। এর পর দেখা যাবে ভিনেগার ডিমের খোসার গুড়ার সাথে বিক্রিয়া করে কার্বন-ডাই অক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন করছে। বোতলের মুখ বায়ুরোধী করে স্যালাইনের নলসহ বোতলের মুখ বোতলের সঙ্গে ভালোভাবে আটকায়। ফলে নল দিয়ে কার্বন-ডাই অক্সাইড গ্যাস বের হয়ে আসবে। এই নল হোমিও শিশিতে রাখা চুনের পানিতে প্রবেশ করায় দেখা যাবে চুনের পানি খোলা হতে শুরু করেছে। অর্থাৎ কার্বন-ডাই অক্সাইড গ্যাস উৎপন্ন হচ্ছে।

❖ মোট ব্যয় : ১৫ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বি:, অধ্যায় - কার্বন-ডাই অক্সাইড ।

১৭. প্রজেক্টের নাম: নিউটনের তৃতীয় সুত্রের প্রমাণ।

❖ **নিউটনের তৃতীয় সুত্র:**

প্রত্যেকটি ক্রিয়ার একটি সমান ও বিপরীত প্রতিক্রিয়া আছে।

❖ **উপকরণ:**

একটি ম্যাজিক দাঁতের পাউডারের বোতল বা একটি প্লাষ্টিকের বোতল, পানি, মোম, সূতা, ছিদ্র করার জন্য সুই বা পেরেক ও কলমের খালি শিশ বা স্ট্র।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

প্রথমে বোতলের নিচের অংশে পরস্পর বিপরীত দিকে চারটি ছিদ্র করি। অপরদিকে ছোট ছোট চারটি সমান মাপের শিশ বা স্ট্র নিই এবং এক প্রান্ত তাপদ্বারা বন্ধ করি। প্রতিটি নলের ডান পাশে সুই বা পেরেক দিয়ে ছোট একটি ছিদ্র করি। এবার ছোট শিশ বা স্ট্রর অপর প্রান্ত বোতলের চারটি ছিদ্রে একটির পর একটি নল সংযুক্ত করি এবং সংযুক্ত স্থানগুলো যেন বায়ুরোধী হয়। বোতলের উপরের অংশে সুতা দিয়ে চিত্রের মত সুন্দরভাবে বাঁধি যেন বোতলটি একটি চিকন সুতার সাথে যুক্ত থাকে। এবার বোতল টিকে পানিদ্বারা পূর্ণ করি।দেখা যাবে ছোট শিশ বা স্ট্র দিয়ে পানি বের হচ্ছে ডানদিকে আর বোতলটি ঘুরছে বামদিকে। বিপরীত প্রতিক্রিয়ার ফলে এরূপ হচ্ছে।

চিত্র:-নিউটনের তৃতীয় সুত্রের প্রমাণ, প্রকল্প-১৭।

❖ **কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:**

- রকেট চালনার কাজে ব্যবহার করা হয়।
- হাঁটা বা দৌড়ানোর সময় যত জোরে আঙ্গুলে বল ক্রিয়া করে তত জোরে হাঁটা বা দৌড়ানোয়।
- নৌকা হতে নামার সময় যত জোরে নামব নৌকাটি তত পিছনে চলে যাবে।
- ভূমির উপর দাঁড়ালে একজন লোকের যত ওজন তত বল ভূমির উপর ক্রিয়া করে = ভূমিও লোকটির উপর লম্ব ভাবে সমান বলে ক্রিয়া করে।
- হাততালি দিলে বুঝা যায় যত জোরে হাত তালি দিব ততজোরে দুই হাতে ক্রিয়া প্রতিক্রিয়া বলকাজ করবে।
- তুমি দেয়ালে যত জোরে আঘাত বা ক্রিয়া করবে, দেয়ালও তত জোরে তোমার প্রতি আঘাত করবে।

❖ মোট ব্যয়: ২৫ টাকা

❖ পাঠ্য বই : ৯ম শ্রেণী, পদার্থ অধ্যায় - গতি।

১৮. প্রজেক্টের নাম: প্লাষ্টিকের ওয়াশ বোতল তৈরি।

❖ **উপকরণ:**

২/৩টি কলমের খালি শিশ বা স্ট্র, একটি প্লাষ্টিকের বোতল, পানি,স্যালাইনের নল,আঠা ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

একটি ছোট প-াষ্টিকের বোতলের মুখে খুব সাবধানে ছিদ্র করি। উক্ত ছিদ্রের মাঝে শিশ বা স্ট্র প্রবেশ করায় যেন তা বায়ুরোধী হয়। ঐ শিষ বা স্ট্রর উপর দিকে আরো একটি শিষ বা স্ট্র যুক্ত করি এবং আস্তে আস্তে তাপ প্রয়োগে ৬০ ডিগ্রী কোণে বাঁকা করি। লক্ষ্য রাখতে হবে যেন অতি তাপে শিষটি ছিদ্র হয়ে না যায়।

বোতলের মুখে যুক্ত শিশের নিচের দিকে স্যালাইনের নল যুক্ত করি এবং তা বোতলের তলদেশ পর্যন্ত বিস্তৃত রাখি। এখন বোতলের ভিতর ৪ ভাগের ৩ ভাগ পানি দিয়ে বোতলের মুখ ভালভাবে আটকায় যেন তা বায়ুরোধী হয়। এবারবোতলের গায়ে আস্তে করে চাপ দিলে দেখা যাবে বোতলের ভিতর থেকে পানি প্রয়োজন মত বাহির হয়ে আসছে।

চিত্র:-প্লাষ্টিকের ওয়াশ বোতল তৈরি, প্রকল্প-১৮।

❖ **কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:**

- ল্যাবরেটরিতে ব্যবহার করা হয়।

- ক্ষুদ্র স্থানে/ছোট জায়গায় পানি নিতে ব্যবহার করা হয়।
- ফোঁটায় ফোঁটায় পানি সরবরাহ করতে ব্যবহার করা হয়।
- সাইকেল, মটর সাইকেলে ইত্যাদিতে তেল দিতে ব্যবহার করা হয় ।
- চোখে বা কানে ঔষধ দিতে ব্যবহার করা হয় ।

❖ মোট ব্যয়: ৪ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৮ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায় - ল্যাবরেটরি।

১৯. প্রজেক্টের নাম: ফুসফুসের মডেল তৈরি।

চিত্র:- ফুসফুসের মডেল তৈরি, প্রকল্প-১৯

❖ **উপকরণ:**

নরম হার্ট আকৃতির বেলুন, কলমের একটি খালি শিষ বা স্ট্র, সুতা, তলাকাঁটা সাদা মাঝারী সাইজের বোতল (প্লাষ্টিক বা কাঁচের) পলেথিন ব্যাগ ও স্কচটেপ।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

তলাকাটা বোতলের নিচের অংশে পলেথিন ব্যাগ সুন্দরভাবে বাঁধি যেন বায়ুরোধী হয়। বাঁধা স্থানটি স্কচটেপ দিয়ে ভালভাবে জড়ায়। বোতলের মুখ ছিদ্র করি। শিষ বা স্ট্রর একপ্রান্তে বেলুন সুতা দিয়ে ভালভাবে বাঁধি। নলের যে প্রান্তে বেলুন আছে সে প্রান্ত বোতলের ভেতর ঢোকায় এবং অপর প্রান্ত বোতলের মুখার ফুটা করা অংশের মধ্যে ঢুকায় যেন বায়ুরোধী হয়। নিচের পলেথিন ধরে টানদিলে বোতলের ভিতরের বেলুন ফুলে উঠে যেমন বাতাস গ্রহণ করলে ফুসফুস ফুলে। আবার পলেথিন ছেড়ে দিলে বোতলের ভিতরের বেলুন চুপসে যায় যেমন ফুসফুস বাতাস বের করে দিয়ে ছোট হয়।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:

- মানবদেহের ফুসফুসের কাজের সঠিক ধারণা প্রদান।
- অন্যান্য প্রাণীর ফুসফুস সম্পর্কে ধারণা দৃঢ় হয়।
- বাতাস জায়গা দখল করে তার ধারণা।
- বাতাসের যে শক্তি আছে তার ধারণা।
- বাতাস বা অক্সিজেন ছাড়া কোন প্রাণী বাঁচবে না তার ধারণা।

❖ মোট ব্যয়: ১০ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৮ম শ্রেণী, সাবি অধ্যায় - মানবদেহ।

২০. প্রজেক্টের নাম: বায়ুর জায়গা দখল।

চিত্র:- বায়ুর জায়গা দখল, প্রকল্প-২০।

❖ **উপকরণ:**

একটি প্লাষ্টিকের সাদা বোতল,দুটি কলমের শিষ বা স্ট্র, একটি নরম বেলুন, সুতা ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

প্রথমে বোতলের মুখে দুইটি ছিদ্র করি। ছিদ্র দুটিতে দুটি শিষ বা স্ট্র প্রবেশ করায় যেন বায়ুরোধী হয়। চিত্রের মত বোতলের একটি শিষ বা স্ট্র লম্বা রেখে তার মাথায় বেলুন বাঁধি। অন্য শিষটি ছোট রাখি। এবার বোতল টিকে পানি দ্বারা পূর্ণ করে বোতলের মুখটি ভালভাবে আটকায় যেন মুখটি বায়ুরোধী হয়। এবার পানিসহ বোতলটিকে উপুড় করি। দেখা যাবে বোতলের পানি যে পরিমাণ বের হচ্ছে ঠিক সেই পরিমাণ বায়ু গিয়ে বোতরের ভিতর রক্ষিত বেলুনে জায়গা দখল করছে।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:

- সাইকেল, মটর সাইকেলের টায়ার ইত্যাদি
- সিপি আটকানো বোতল পানিতে ডুবে না
- ফুসফুস ফুলে যায়।

❖ মোট ব্যয়: ১৩ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৬ষ্ঠ শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান অধ্যায় - বায়ু।

২১. প্রজেক্টের নাম: বায়ুর নিম্নমুখী চাপ।

❖ **উপকরণ:**

একটি প্লাস্টিকের বোতল, ছিদ্র করার জন্য পেরেক ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

বোতলের মুখে একটি ছোট ছিদ্র করি। অনুরূপ ভাবে বোতলের তলদেশে ছোট ২/৩টি ছিদ্র করি। এবার বোতলটিকে পানি দ্বারা পূর্ণ করি। বোতলের ছিদ্র করা মুখটি লাগিয়ে ছিদ্র অংশে বৃদ্ধাঙ্গুল দিয়ে চেপে ধরি যেন বায়ু তার নিম্নচাপ না দেয়। তখন দেখা যাবে বোতরের নিচ দিয়ে পানি পড়ছেনা। আবার আঙ্গুল ছেড়ে দিলে বায়ু তার নিম্নমুখী চাপ প্রদান করতে সক্ষম হচ্ছে এবং পানি নিচের ছিদ্র দিয়ে বের হচ্ছে।

চিত্র:-বায়ুর নিম্নমুখী চাপ প্রকল্প-২১।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:

- ট্যাংকির পানি নিচে নামে।
- ট্যাপের পানি পড়ে।

❖ মোট ব্যয় : বিনা মূল্যে

❖ পাঠ্য বই: ৭ম শ্রেণী, সাধারণ অধ্যায়ু বায়ুমন্ডল।

২২. প্রজেক্টের নাম: সরল দোলক তৈরি।

❖ **উপকরণ:**

একটি বড় প্লষ্টিকের বোতল, একটি ছোট হুক, একটি পিংপং বল, একটি পাটকাঠি, সুতা ও বালি/পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

একটি বড় প্লাষ্টিকের বোতলে প্রথমে বালি বা পানি দিয়ে পূর্ণ করি। বোতলের মুখ আটকায়। চিত্রানুসারে বোতলের মুখ পাটকাঠি ভালভাবে বাঁধি যেন নড়াচড়া না করে। পাটকাঠির বর্ধিত অংশে সুতা বাঁধি। সুতার অপর প্রান্তে হুকের সাহায্যে পিংপং বলের সাথে যুক্ত করি। এবার বলটিকে আস্তে করে সামনে টেনে ছেড়ে দিই দেখা যাবে বলটি সরল দোলকের ববের মত দোলন সম্পূর্ণ করছে।

চিত্র: সরল দোলক, প্রকল্প-২২ ।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:

- সরল দোলকের ধারণা স্পষ্ট করে।
- দুল্যমান বস্তু সম্পর্কে ধারণা প্রদান করে।
- g এর মান সম্পর্কে ধারণা দেয়।

❖ মোট ব্যয়: ২২ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৯ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায় - মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ ও
৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান, অধ্যায়-মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ।

২৩. প্রজেক্টের নাম: পটাশিয়াম পার ম্যাঙ্গানেট দ্বারা ব্যাপন পরীক্ষা।

❖ **উপকরণ:**

পটাশিয়াম পার ম্যাঙ্গানেটের একটি শিশি, এক গ্লাস পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

এক গ্লাস পানি নিই। তাতে একটি দানা পটাশিয়াম পার ম্যাঙ্গানেট ছেড়ে দিই। দেখা যাবে ধীরে ধীরে ঐ দানার নিজের রং বেগুনী হচ্ছে। ক্রমশ সে রং সম্পূর্ণ পানিতে ছড়িয়ে পড়ছে। যদিও আমরা গ্লাসের পানিকে কোন রূপ নাড়া চাড়া করছি না।

চিত্র:-ব্যাপন পরীক্ষা, প্রকল্প-২৩।

❖ **কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:**

- বাড়িতে খাবার সরবত করার সময় ব্যাপন প্রক্রিয়া কাজ করে।
- পাশের বাড়ির পোলাও বা মাংশ রান্নার গন্ধ নাকে পৌছায় তা ব্যাপন প্রক্রিয়ায়।
- সেন্ট বা গন্ধ ছড়ায় ।
- ব্যাপন প্রক্রিয়া উদ্ভিদের কাজে লাগে।

❖ মোট ব্যয়: ৫ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৯ম শ্রেণী, রসায়ন অধ্যায়-পদার্থের গঠন।

২৪. প্রজেক্টের নামঃ পূর্ণ অভ্যান্তরীণ প্রতিফলন।

❖ **উপকরণঃ**

একটি ফিউজ ১০০ ওয়াট বাল্ব, পানি, একটি পেরেক, সাইকেলের বিয়ারিং বল বা ছোট নাট।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

প্রথমে ১০০ ওয়াট বাল্বের পিছনের কালো অংশ পেরেক দ্বারা আস্তে আস্তে অপসারণ করি। এরপর বাল্বের ভেতরের অংশ পেরেকের অগ্রভাগ দিয়ে সাবধানে ভেঙ্গে ভেঙ্গে অপসারণ করি। বাল্বটি স্বচ্ছ পানি দ্বারা পূর্ণ করি। এবার বাল্বের ভিতর ছোট বিয়ারিং বল প্রবেশ করায়। বাল্বটিকে সামান্য কাত করে বলটি ফেলি। বলটিকে সরাসরি বাল্বের ভিতর ফেললে বাল্বটি বলের আঘাতে ভেঙ্গে যেতে পারে। বাল্বটিকে হাত দিয়ে ধরে আলো যে দিক দিয়ে আসছে সেদিকে ধরি। দেখা যাবে বলটি আর দেখা যাচ্ছে না । কারণ আলোক রশ্মি ঘন মাধ্যম (বাল্বের কাঁচ) থেকে হালকা মাধ্যমে (পানি) যাওয়ার ক্ষেত্রে যদি মাধ্যম দ্বয়ের বিভেদ তলে ঐ দুই মাধ্যমের জন্য সংকট কোণ থেকে বড় কোণে আপতিত হলে আলোক রশ্মিটি প্রতিসারিত না হয়ে প্রতিফলনের নিয়মানুযায়ী সম্পূর্ণ প্রতিফলিত হয়ে ঘন মাধ্যম (কাঁচ) দিকে ফিরে আসবে। আলোর পূর্ণ অভ্যান্তরীণ প্রতিফলন ঘটবে। ফলে বলটি দেখা যাবে না । এবার বলটিকে হাতে করে নিচের দিকে নিয়ে বাল্বের উপর দিক হতে দেখলে বাল্বটির ভেতরের বলটিকে ভালোভাবে দেখা যাবে।

চিত্রঃ-পূর্ণ অভ্যান্তরীণ প্রতিফলন, প্রকল্প-২৪ ।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করেঃ

- মরু ভূমিতে মরীচিকা দেখা যায়।
- প্রচন্ড রোদে পিচের রাস্তায় দাঁড়িয়ে লক্ষ্য করলে রাস্তা চকচকে এবং ভেজা বলে মনে হয়। আসলে তা ঘটে পূর্ণ অভ্যান্তরীণ প্রতিফলনের কারণে।

❖ মোট ব্যয়ঃ বিনা মূল্যে

❖ পাঠ্য বইঃ ৮ম-শ্রেণী,সাবি, অধ্যায়-আলোর প্রতিসরণ ।
৯ম ,পদার্থ, অধ্যায়-আলোর প্রতিসরণ।

২৫. প্রজেক্টের নামঃ বায়ুর সংকোচন ও সাইফন পরীক্ষা।

❖ **উপকরণঃ**

একটি কাগজের ছোট কার্টন, স্যালাইন নল, একটি প্লাষ্টিক বোতল, একটি ফানেল ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

বোতলের মুখে ছিদ্র করে ফানেলের সম্পূর্ণ অংশ প্রবেশ করায় যেন এটা বায়ুরোধী হয়। বোতলের মুখ হতে চার আঙ্গুল নিচে আরো একটি ছিদ্র করি এবং এর ভিতর স্যালাইন নল প্রবেশ করায় যা বোতলের তলদেশ পর্যন্ত বিস্তৃত থাকে। নলের বাইরের অংশ কার্টনের নিচের অংশ দিয়ে বের করে দিই। এবার বোতলের ভিতর বোতলের মুখ খুলে পানি প্রবেশ করায়। বোতলটিকে কার্টনের ভিতরে দিয়ে বন্ধ করে দিই। এবার ফানেল দিয়ে বোতলে পানি ভরি। এই পানি বোতলের ভিতর অবস্থিত বায়ুকে চাপ দেই। এই চাপে তরল পদার্থ স্যালাইনের নল বেয়ে বাহির হতে শুরু করে যতক্ষণ পর্যন্ত বোতলের পানি শেষ হয়ে যায়। সাইফন পদ্ধতিতে তরল নল দিয়ে বের হয়ে আসবে।

চিত্রঃ- বায়ুর সংকোচন ও সাইফন পরীক্ষা, প্রকল্প-২৫ ।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করেঃ

- সাইকেল, মটর সাইকেলে হাওয়া প্রদান করা।
- ব্যারেল থেকে তেল ছোট টিনে নেওয়া।
- বায়ু সংকোচন হলেই চাপ দেয় যে তাকে সংকোচন করে।

❖ মোট ব্যয়ঃ ১৫ টাকা।

❖ পাঠ্য বইঃ ৭ম, শ্রেণী,সাবি, অধ্যায়-বায়ুমন্ডল।

২৬. প্রজেক্টের নামঃ সাইফন ফোয়ারা।

❖ **উপকরণ:**

ছোট ছোট ৫টি পাইপ, একটি ছোট ও একটি বড় বোতল, ১০০০ পাওয়ার রং, ছিদ্র করার জন্য পেরেক ওপানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

প্রথমে ছোট বোতলের মুখে দুটি ছিদ্র করি। একটি ছিদ্রে একটি ছোট পাইপ বায়ুরোধী অবস্থায় যুক্ত করি যেন বোতলের ভিতরের অংশ সামান্য বড় এবং সরু থাকে। বোতলের মুখে অপর ছিদ্রে আর একটি নল যুক্ত করি যার বোতলের ভিতরের অংশে কম ঢুকানো থাকে পূর্বের নল অপেক্ষা। কিন্তু বাহিরের অংশে পর পর ৩টি নল বায়ুরোধী করে যুক্ত করি। খুব সাবধানে নড়াচড়া করায়। ছোট বোতলে সামান্য পানি নিয়ে মুখ আটকিয়ে ছোট নলের মুখে আঙ্গুল দিয়ে চেপে ধরে বড় নল দিয়ে পানির প্রবাহ নিশ্চিত করি এবং ছোট নল সাবধানে অপর বড় বোতলে রক্ষিত রঙ্গিন পানির মধ্যে প্রবেশ করায়। বড় নল দিয়ে পানি বের হবার সময় ছোট বোতলে যে শূন্যতা সৃস্টি হবে তা পূরণ করার জন্য ছোট নল দিয়ে বড় বোতলের পানি অতি দ্রুত ফোয়ারা সৃষ্টির মাধ্যমে ছোট বোতলে প্রবেশ করে।

চিত্র:- সাইফন ফোয়ারা, প্রকল্প-২৬।

❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:

- বায়ু জায়গা দখল করে এবং তা সরে গেলে উক্ত জায়গা তরল পদার্থ পূরণ করে।
- তরলের স্থানান্তর করা যায়।
- সাইকেল, মটর সাইকেলে হাওয়া প্রদান করা।
- টয়লেটের ফ্লাস একই নীতিতে করা হয়।
- বাড়িতে ছাদের ট্যাংকি থেকে পানি নিচে নামানো।

❖ মোট ব্যয়: ২০ টাকা

❖ পাঠ্য বই: ৭ম, শ্রেণী,সাবি, অধ্যায়-বায়ুমন্ডল।

২৭. প্রজেক্টের নামঃ কেন্দ্রমুখী বল এবং কেন্দ্রবিমুখী বল।

❖ **উপকরণ:**

ছোট বোতলের কাটা নিচের অংশ, সুতা ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

বোতলের কাটা অংশের উপরের মাথায় সমান দুরত্বে আড়াআড়ি ভাবে দুটি ছিদ্র করি। ছিদ্র দুটিতে লম্বাভাবে সুতা বাধি যেন বোতলটিকে ঘুরানো যায়। এরপর বোতলের ৪ভাগের ৩ভাগ পর্যন্ত পানি দিয়ে ঘুরায়। লক্ষ্য করলে দেখব যে, পানি পড়ছে না কারণ পানি কেন্দ্রবিমুখী বলের সাহায্যে কেন্দ্র হতে বিচ্ছিন্ন হতে চেষ্টা করছে কিন্তু বোতলের তলায় বাধা প্রাপ্ত হচ্ছে। যেহেতু বোতলটি সুতা দিয়ে কেন্দ্রের সাথে বাধা আছে। তাই বোতল ও পানি কিছুতেই কেন্দ্রচ্যুত হতে পারছে না। এক্ষেত্রে কেন্দ্রমুখী বল=কেন্দ্রবিমুখী বল। তাই পানি সাম্য অবস্থায় আছে এবং পানি পড়ছে না।

চিত্র:-কেন্দ্রমুখী বল এবং কেন্দ্রবিমুখী বল, প্রকল্প-২৭।

❖ মোট ব্যয়: ২টাকা

২৮. প্রজেক্টের নামঃ তরলের ঘনত্বের উপর তরলের অবস্থান নির্ভর করে।

❖ **উপকরণ:**

ছোট সাদা প্লাষ্টিক বোতল, কেরোসিন ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

বোতলে ২০০গ্রাম কেরোসিন নিই এবং এর মধ্যে ২০০গ্রাম পানি নিই। বোতলে পানি নেয়ার সঙ্গে সঙ্গে কেরোসিন পানির উপর অবস্থান করবে। কারণ পানির ঘনত্ব কেরোসিনের ঘনত্ব অপেক্ষা অনেক বেশি।

❖ মোট ব্যয়: ৫টাকা।

চিত্র:- তরলের ঘনত্বের উপর তরলের অবস্থান নির্ভর করে,প্রকল্প-২৮।

২৯. প্রজেক্টের নাম: দুধের ভেজাল নির্ণয় পরীক্ষা।

- ❖ **উপকরণ:**

  খাঁটি দুধ, পানি মেশানো দুধ, ২টি সরু কাঁচের গ্লাস, ১টি সরু সাদা প্লাষ্টিক বোতল যার গায়ে স্কেলের দাগ দেয়া আছে।

- ❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

  খাঁটি দুধ একটি গ্লাসে ২০০ গ্রাম নিই এবং পানি মেশানো দুধ অপর গ্লাসে ২০০ গ্রাম নিই। এবার স্কেলের দাগ প্লাষ্টিক বোতলে ১০০গ্রাম পানি নিয়ে প্রথমে খাঁটি দুধ এর গ্লাসে ডুবায়। কতটুকু ডুবেছে তা স্কেলের পাঠ থেকে লিখে রাখি। এবার উক্ত বোতলটিকে পানি মেশানো দুধের গ্লাসে ডুবায়, দেখা যাবে আগে বেশি ডুবেছে। যে দুধে বেশি ডুবেবে তা হবে ভ্যাজাল দুধ। যেটিতে কম ডুবেবে তা হবে খাঁটি দুধ।

৩০. প্রজেক্টের নাম: কঠিন মাধ্যমে শব্দের বেগ বেশি বায়ু মাধ্যম অপেক্ষা।

- ❖ **উপকরণ:**

  একটি বড় ষ্টিলের চামুচ, সুতা।

- ❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

  প্রথমে চামুচের মাথার নিচে সুতা দিয়ে বাঁধি এবং সুতার দুই প্রান্ত কানের দুই পাশে ধরি। দেখা যাবে গির্জর ঘন্টার মত ঢং ঢং বড় ঘণ্টার শব্দ শোনা যাচ্ছে যখন চামুচের নিচের অংশে কোন কিছু দিয়ে আস্তে আস্তে আঘাত করা হচ্ছে। অথচ বায়ু মাধ্যমে শব্দটি অতি কম। কারণ সুতা একটি কঠিন পদার্থ, যাতে শব্দের তীব্রতা বায়বীয় পদার্থ অপেক্ষা বেশি । ট্রেন যখন চলন্তঅবস্থায় একটু দুরে থাকে তখন আমরা সাধারণ ভাবে বুঝতে পারিনা ট্রেন আসছে কিনা। কিন্তু ট্রেনের লাইনে কান দিলে আমরাট্রেন আসার শব্দ শুনতে পাই। কারণ রেল লাইন কঠিন পদার্থ আর আমরা সাধারণত বায়ুর মাধ্যমে শুনি। তাই শুনতে পারছিলাম না।

- ❖ মোট ব্যয়: ২টাকা

চিত্র: কঠিন মাধ্যমে শব্দের বেগ বেশি বায়ু মাধ্যম অপেক্ষা, প্রকল্প-৩০

৩১. প্রজেক্টের নাম: পানি বা তরলের ঘনত্বের উপর বস্তু ভাসা বা ডোবা নির্ভর করে/ সমসত্ত্ব মিশ্রণ তৈরী।

- ❖ **উপকরণ:**

  দুইটি ডিম, দুইটি কাঁচের গ্লাস, লবণ ও পানি।

- ❖ **প্রস্তুত প্রণালী:**

  প্রথমে দুইটি গ্লাসে চার ভাগের তিন ভাগ পানি নিই। দুই গ্লাসে দুইটি ডিম আস্তে করে ছেড়ে দেই। দেখবো দুইটি ডিমই পানির ভিতর ডুবে গেছে। এবার একটি গ্লাসে আস্তে আস্তে লবণ ঢালতে শুরু করি এবং চামুচ দিয়ে নাড়ি যেন লবণ পানির সাথে মিশে সমসত্ত্ব মিশ্রণ তৈরী করে। একটু পর দেখা যাবে লবণ মিশ্রিত পানির ডিমটি পানি ঘনত্ব বাড়ার সাথে সাথে উপর দিকে উঠে আসছে। অন্য গ্লাসের ডিমটি পানির নিচে আবস্থান করছে। অর্থাৎ তরলের ঘনত্বের উপর নির্ভর করে সকল বস্তু ভাসে বা ডুবে।

- ❖ কোন কোন কাজে ব্যবহার করে:
  - সমুদ্রের পানিতে সাঁতার কাটতে সহজ হয়, পুকুরের পানির চেয়ে।
  - সমুদ্রের পানির ঘনত্ব বেশী তাই শরীর হালকা মনে হয় কিন্তু পুকুরের পানি ঘনত্ব কম বলে শরীর ভারি মনে হয়।

- ❖ মোট ব্যয়: ২০টাকা

চিত্র:- সমসত্ত্ব মিশ্রণ তৈরী, প্রকল্প-৩১।

৩২. প্রজেক্টের নামঃ বায়ু সংকোচন জনিত চাপের পরীক্ষা।

❖ **উপকরণঃ** একটি ফানেল, একটি প্লাষ্টিক বোতল, পানি, পেরেক ও পুরাতন কলমের ফাপা অংশ/ মোটা পাইপ।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

❖ প্রথমে প্লাষ্টিকের ফানেলের নলের সাথে পুরাতন কলমের ফাপা অংশের সাথে ভালভাবে যুক্ত করি। বোতলের মুখে ছিদ্র করে ফানেলের নল সহ প্রবেশ করায় যে তা বায়ু রোধি হয়। বোতলের মুখ ভালভাবে আটকায়। আস্তে আস্তে ফানেলে পানি ঢালতে শুরু করি। লক্ষ্য করবো প্রথমে কিছু পানি বোতলে প্রবেশ করবে কারণ পানি প্রবেশ করে বোতলের বায়ুকে সংকোচিত করেছে। এরপর ঐ বায়ুগুলি পুরাতন কলমের নলের মুখে চাপ সৃষ্টি করেছে ফলে পানি আর বোতলের ভিতর পড়ছে না। কারণ পানি আর বোতলের ভিতরের বায়ুকে সংকোচিত করতে পারছে না। এই কাজটি করার সময় আমরা খুব আস্তে আস্তে অনবরত পানি ঢালবো নইলে এই পরীক্ষা সফল হবে না।

❖ মোট ব্যয়ঃ ১২টাকা।

চিত্রঃ- বায়ু সংকোচন জনিত চাপের পরীক্ষা, প্রকল্প-৩২।

৩৩. প্রজেক্টের নামঃ জড়তার সমষ্টি জড়তা এবং চাপের সমষ্টি চাপ।

❖ **উপকরণঃ** দুইটি বই যার কাগজ শক্ত। অর্থাৎ নিউজ প্রিন্ট নয়।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

একটি বইয়ের পাতা অপর একটি বইয়ের পাতার ভিতর। এভাবে দুই বইয়ের সকল পাতা রাখি। এবার দুই বই ধরে দুজনে টানতে শুরু করি দেখা যাবে বই দুইটি কিছুতেই একে অপরটি হতে বিচ্ছিন্ন হচ্ছেনা। কারণ প্রথম বইয়ের সকল পাতার সাথে দ্বিতীয় বইয়ের সকল পাতার জড়তার সমষ্টি সৃষ্টি হযেছে এবং প্রতিটি পাতা একের উপর অপরের চাপের সমষ্টি সৃষ্টি করেছে। ফলে প্রথম বই দ্বিতীয় বই হতে কিছুতেই বিচ্ছিন্ন হচ্ছে না।

❖ মোট ব্যয়ঃ বিনা মূল্যে

❖ পাঠ্য বইঃ ৯ম শ্রেণী, পদার্থ অধ্যায়-

চিত্রঃ- জড়তার সমষ্টি জড়তা এবং চাপের সমষ্টি চাপ, প্রকল্প-৩৩।

৩৪. প্রজেক্টের নামঃ শক্তির স্থানান্তর

❖ **উপকরণঃ**

একটি প্লষ্টিকের বোতলের নিচের কাটা অংশ, পানি, ডিমবল ও ইস্পজ।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

বোতলের কাটা অংশের মধ্যে ডিমবল নিয়ে তার মধ্যে প্রায় পরিপূর্ণ ভাবে পানি ঢালি। বোতলের কাটা অংশটি উচুতে তুলে একটি ইস্পজের উপর ফেলে দিই। কাটা বোতল টিকে উপরে তুলতে যে শক্তি লাভ করেছে বোতলটি ফেলার সঙ্গে সঙ্গে সেই শক্তি ডিম বলের ভিতর স্থানান্তর করেছে। ফলে বলটি পানি হতে বের হয়ে বাহিরে পড়বে।

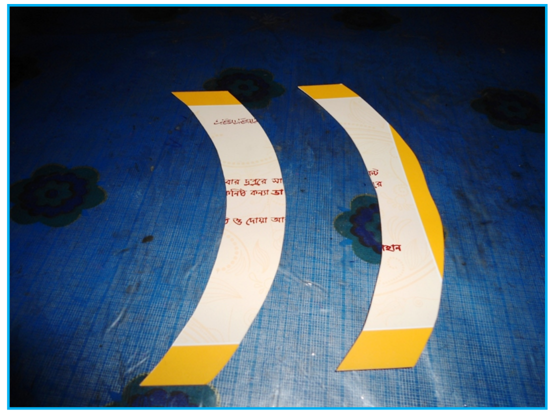
❖ মোট ব্যয়ঃ ১০টাকা

৩৫.প্রজেক্টের নামঃ সম আকৃতির দুটি বক্র কাগজের বক্রতার কারণে ছোট বড় দেখায়।

❖ **উপকরণঃ সম আকৃতির দুইটি কাগজ।**

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

একটি সমতল জায়গায় কাগজ দুটিকে একই রেখা বরাবর রাখি। যে কাগজটি সামনে থাকবে সেইকাগজটিকে বড় বলে মনে হবে। কারণ সামনের কাগজেরপেছনের অংশের পরিসীমা এবং পেছনের কাগজের সামনের অংশের পরিসীমা অপেক্ষাসব সময় বেশি হবে কারণ কাগজ দুইটি সম আকৃতির।



চিত্রঃ বক্রতার কারণে ছোট বড় দেখায়, প্রকল্প-৩৫

৩৬. প্রজেক্টের নামঃ পানির কেলাসের বা গঠন আকৃতিতে ফাঁকা স্থান আছে এবং সমস্ত মিশ্রণ তৈরি।

- **উপকরণঃ লবণ, গ্লাস ও পানি।**
- **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

একটি গ্লাসে পরিপূর্ণ ভাবে পানি নিয়ে তাতে আস্তে আস্তে লবণ দেই। এই লবণ দানা গুলো গলে পানিরঅনুর ফাঁকেফাঁকে প্রবেশ করবে। বেশ কিছু পরিমাণলবণ দেয়ার পর ও গ-াসের পানি পড়ছে না। কারণ লবণের দানা গুলো পানির অনুর কেলাসের মাঝে ঢুকে পড়েছে। অর্থাৎ আমরা এ সিদ্ধান্তে উপনিত হতে পারি পানির অনুর আন্ত আণবিকস্থান আছে এবং তা বেশ বড়।

- মোট ব্যয়ঃ ৫টাকা

চিত্রঃ পানির কেলাসের বা গঠন আকৃতিতে ফাঁকা স্থান আছে,প্রকল্প-৩৬

৩৭. প্রজেক্টের নামঃ মহাকর্ষ বল পরীক্ষা।

- **মহাকর্ষঃ পৃথিবী ব্যতীত যে কোন দুটি বস্তুর মধ্যে যে আকর্ষণ, তা মহাকর্ষ।**
- **উপকরণঃ** সুতা, বড় রাবার বা ছোট কাঠের টুকরা।
- **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

সুতার এক প্রান্তে একটি রাবার বেধে অপর প্রান্তে একটি ফাঁস তৈরি করে তর্জনীতে রেখে ঘুরাতে লাগলে বেশ সুন্দর ভাবে ঘুরবে। লক্ষ্য করলে আমরা দেখব ঘুর্ণরত অবস্থায় রাবারটি একটি বৃত্তাকার পথ নিয়ে ঘুরছে। ঘুর্ণের হার বেড়ে গেলে তর্জনী আঙ্গুলে টানও বেশি অনুভূত হয়। তর্জনী আঙ্গুলটিকে পৃথিবী হিসাবে বিবেচনা করে রাবার টিকে অপর একটি গ্রহ হিসাবে কল্পনা করলে রাবার ও তর্জনীর মধ্যে দড়ির মাধ্যমে যে বল অনুভূত হচ্ছে তাই আসলে মহাকর্ষ বল। মহাবিশ্বের প্রতিটি বস্ত পরস্পর পরস্পরকে আকর্ষণ করে। এই আকর্ষণ বলই মহাকর্ষ বল।

- মোট ব্যয়ঃ বিনা মূল্যে
- পাঠ্য বইঃ ৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান ,অধ্যায়-মহাকর্ষ ও অভিকর্ষ।

চিত্রঃ মহাকর্ষ বল পরীক্ষা, প্রকল্প-৩৭।

৩৮. প্রজেক্টের নামঃ বায়ু ছাড়া আগুন জলে না।

- **উপকরণঃ**একটি তলা বিহীন কাঁচের বোতল, একটি মোমবাতি, একটু কাপড়ের টুকরা, দিয়াশলাই।
- প্রস্তুত প্রণালীঃ

মোমবাতি জ্বালাই। তলা কাটা বোতলের নিচের দিকে ছোট একটি ছিদ্র করি। এর উপর তলা কাটা বা সিপি / মুখবিহীন বোতল দিয়ে বাতিটিকে ঢেকে দেই। বাতিটি নিভছে না কারণ ঐ ছিদ্র দিয়ে অক্সিজেন প্রবেশ করছে, তাই মোমবাতিটি জ্বলছে। এখন একটি কাপড়ের টুকরা দিয়ে ছিদ্রটি বন্ধ করে দিই দেখা যাবে বাতিটি আস্তে আস্তে নিভে যাচ্ছে। কারণ ছিদ্র দিয়ে অক্সিজেন আসছে তা বন্ধ হয়ে গেছে।

- সিদ্ধান্তঃ বায়ু ছাড়া আগুন জলে না।
- মোট ব্যয়ঃ ১০টাকা।

চিত্রঃ- বায়ু ছাড়া আগুন জলে না.প্রকল্প-৩৮।

৩৯. প্রজেক্টের নামঃ বায়ু জায়গা দখল করে তার প্রমাণ।

- **উপকরণঃ** একটি প্লেট, রং, কাঁচের গ্লাস ও পানি।
- **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

প্লেটে পানি নিয়ে তার মাঝে একটি কয়েন পয়সা দিই। প্লেটের পানিতে এমন ভাবে রং দেই যেন পয়সাটি দেখা না যায়। এরপর গ্লাসটিকে প্লেটে রাখা পয়সার উপর রাখি। গ্লাসের ভিতর দিয়ে দেখলে পয়সাটিকে সুন্দর ভাবে দেখা যাবে।কারণ গ্লাসের কাঁচ পানিকে সরিয়ে দিয়েছে। আবার গ্লাসটিকে উপুড় করে রাখি পয়সাটি দেখা যাবে। প্রশ্ন হল পানিকে কে সরালো? এবার পানিকে গ্লাসের ভিতরের বায়ুতে সরিয়েছে। কারণ বায়ু জাযগা দখল করে।

- মোট ব্যয়ঃ বিনা মূল্যে
- পাঠ্য বইঃ ৬ষ্ঠ শ্রেণী, সাবি অধ্যায় - বায়ু।

চিত্রঃ- বায়ু জায়গা দখল,প্রকল্প-৩৯।

৪০. প্রজেক্টের নামঃ তাপের পরিচলন পরীক্ষা।

চিত্রঃ- তাপের পরিচলন পরীক্ষা,প্রকল্প-৪০।

- **উপকরণঃ**

  মোটা কাগজের সিট, কাঁচি, পেন্সিল, কম্পাস।
- **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

  কাগজের উপর কয়েকটি বৃত্ত অংকন করি যেন প্রতিটি বৃত্ত একটি নির্দিষ্ট দূরত্বে থাকে। এরপর এক জোড়া কয়েল যেভাবে থাকে সেইভাবে কাগজটিকে কাটি। যেন এর সবচেয়ে ছোট বৃত্তের কেন্দ্রে সুতা যুক্ত করি। সুতা এমনভাবে আটকায় যেন তা চিত্রের ন্যায় আকৃতির হয়। এবার একটি মোমবাতি জ্বালায়। সুতাধরে কাগজটি মোমবাতির উপর এমনভাবে রাখি যেন বাতির শিখা কাগজের ফাঁকা স্থানে অবস্থান করে। মোমবাতিটি জ্বালার ফলে এর উপরের বায়ু উত্তপ্ত হবে। উত্তপ্ত বায়ুকণাগুলো নিজেরাই স্থান পরিবর্তন করে উচ্চতর অংশ থেকে শীতলতর অংশে তাপ বয়ে নিয়ে যাবে এবং যাবার সময় কাগজে ধাক্কা দিবে আর কাগজটি ঘুরতে থাকবে।
- মোট ব্যয়ঃ ৫টাকা।
- পাঠ্য বইঃ ৮ম শ্রেণী, সাবি অধ্যায়-পদার্থের গঠন অণু পরামাণু।

৪১. প্রজেক্টের নামঃ পানির আন্তঃআণবিক দূরত্ব পরীক্ষা।

চিত্রঃ পানির আন্তঃআণবিক দূরত্ব পরীক্ষা, প্রকল্প-৪১।

- **উপকরণঃ**

  পানি, কাঁচের গ্লাস, আলপিনের প্যাকেট।
- **প্রস্তুত প্রণালীঃ** একটি গ্লাসে পানি পরিপূর্ণভাবে নিই। এরপর গ্লাসের মধ্যে ৫-৬টি করে আলপিন দিতে থাকি। দেখা যাবে প্যাকেটের সব আলপিন গ্লাসের মাঝে দেয়া হয়েছে। কিন্তু গ্লাসের পানি উপরে আর পড়ছে না কারণ আলপিন গুলো তরলের আন্তঃআণবিক দূরত্বের মাঝে প্রবেশ করেছে। এর জন্য আলপিন গুলোর অবস্থানের জন্য আর কোন অতিরিক্ত জায়গা লাগেনি, তাই গ্লাসের পানিও পড়েনি।
- মোট ব্যয়ঃ ১০টাকা

৪২. প্রজেক্টের নামঃ রংধনুর সাত রং এবং সূর্যের আলোতে সাতটি রং বর্তমান (নিউটনের সুত্র)

- **উপকরণঃ** আয়না, আয়নায় অবস্থান করতে পারবে পানি সহ এমন পাত্র ও সূর্যের আলোর উপস্থিতি।
- **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

  আয়না অবস্থান করতে পারবে এমন পাত্রের মধ্যে পানি নিই। পানির মধ্যে আয়না আনুভূমিক ভাবে রাখি যেন আয়নায় সূর্যের ছবি পড়ে। এবার আয়নার প্রতিফলিত রশ্মি বা ছটা কোন ছায়াযুক্ত স্থানে ফেলি। একটু লক্ষ্য করলে দেখা যাবে সূর্যের প্রতিফলিত আলোতে সাতটি রং পর্যায়ক্রমে দেখা যাচ্ছে।
- **মোট ব্যয়ঃ ১৫টাকা।**

৪৩. প্রজেক্টের নামঃ বায়ুর মাধ্যমে শব্দের সঞ্চালন।

চিত্রঃ বায়ুর মাধ্যমে শব্দের সঞ্চালন, প্রকল্প-৪৩।

- **উপকরণঃ** পাইপ ও ফানেল।
- **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

  একটি ফানেলের সরু অংশের সাথে পাইপ যুক্ত করি।এবার একজন ছাত্র বা ছাত্রীর চোখ বেধে দিই। তার বাম কানে ফানেল টি ধরে পাইপটির অপর প্রান্ত ডান দিকে নিয়ে পাইপের মুখে আস্তে আস্তে টোকা মারি। তাকে কোন দিক থেকে শব্দ হচ্ছে প্রশ্ন করলে উত্তর দিবে বাম দিকে। আসলে শব্দ উৎপন্ন হচ্ছে ডান দিকে। কিন্তু যেহেতু মেয়েটি বায়ুর মাধ্যমে শব্দ শ্রবণ করছে এবং পাইপের মধ্যে বায়ু আছে। এই বায়ু শব্দের কম্পনকে মেয়েটির বাম কানে পৌছে দিয়েছে কিন্তু আশেপাশের বায়ু এ শব্দের কম্পনে কম্পিত হয়নি ফলে ডান কানে শোনা যায়নি।
- মোট ব্যয়ঃ ১৫টাকা।
- ৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান ¸অধ্যায়-শব্দ।

৪৪. প্রজেক্টের নামঃ আর্কিমেটিস, প্যাসকেল ও বয়েলের সুত্রের প্রমাণ।

চিত্র:আর্কিমেটিস, প্যাসকেল ও বয়েলের সুত্রের প্রমাণ, প্রকল্প-৪৪।

❖ **উপকরণঃ**

একটি টেষ্টটিউব বা হোমিও শিশি, একটি প্লাষ্টিক বোতল ও পানি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

প্লাষ্টিক বোতলে গলা থেকে পানি ভরি। টেষ্টটিউব এর ৩ ভাগের ২ ভাগে পানি দ্বারা পূর্ণ করে বৃদ্ধাঙ্গুল দিয়ে টেষ্টটিউবের মুখ চেপে ধরে বড় বোতলের মাঝে ঢুকায়। দেখা যাবে টেষ্টটিউবটি বোতলের মুখে ভাসছে। বোতলের মুখ ভালভাবে আটকায়। বোতলের মাঝ বরাবর বৃদ্ধাঙ্গুল দিয়ে জোরে চাপ দেই। দেখা যাবে বোতলের ভিতরের টেষ্টটিউবটি বোতলের নিচে নেমে গেছে। চাপ দেয়া বন্ধ করলে টেষ্টটিউবটি আবার উপরে উঠে গেছে।

❖ **প্যাসকেলের সুত্রঃ**

সুত্রঃ-কোন আবদ্ধ পাত্রে স্থির তরলের কোন পাশে চাপ প্রয়োগ করলে সেই চাপ কিছু মাত্র না কমে ঐ তরলের সবদিকে সমভাবে সঞ্চালিত হয় এবং তরল সংলগ্ন পাত্রের দেয়ালের উপর লম্বভাবে কাজ করে।

অর্থাৎ বোতলের গায়ে যখন চাপ প্রয়োগ করা হল তখন ঐ চাপ বোতলের সবদিকে লম্ব ভাবে ক্রিয়া করেছে বলে বোতলের ভিতর টেষ্টটিউবের পানির পরিমাণ ও বেড়ে গেছে।

❖ **আর্কিমিডিসের সুত্রঃ**

সুত্রঃ কোন স্থির তরল বা বায়বীয় পদার্থের আংশিক বা সম্পূর্ণ ডুবালে বস্তুটির কিছু ওজন হারায়। এই হারানো ওজন বস্তুটির দ্বারা অপসারিত তরল বা বায়বীয় পদার্থের ওজনের সমান।

অর্থাৎ বোতলের ভিতর টেষ্টটিউবটি আংশিক ভাবে ডুবে আছে। টেস্টটিউবের হারানো ওজন ও অপসারিত পানির পরিমান সমান। কিন্তু চাপ প্রয়োগের ফলে টেষ্টটিউবটির ভিতর অতিরিক্ত প্রবেশ করছে। অর্থাৎ আরো ওজন বেড়ে যাচ্ছে। বস্তুর হারানো ওজনের চেয়ে অপসারিত পানির পরিমাণ বেশি হয়ে যাচ্ছে। ফলে টেষ্টটিউবটি ডুবে যাচ্ছে।

❖ **বয়েলের সুত্রঃ**

সুত্রঃ স্থির তাপমাত্রায় নির্দিষ্ট ভরের কোন গ্যাসের আয়তন ঐ গ্যাসের উপর প্রযুক্ত চাপের ব্যাস্তানুপাতিক। অর্থাৎ $v \quad 1/p$.

বোতলের গায়ে চাপ প্রয়োগের ফলে টেষ্টটিউবের ভিতরের ফাঁকা স্থানের আয়োতন কমে আসছে। আবার চাপ দেয়া বন্ধ করলে টেষ্টটিউবের ভিতরের ফাঁকা স্থানের আয়োতন বেড়ে যাচ্ছে। অর্থাৎ চাপ বাড়লে আয়তন কমে, চাপ কমলে আয়তন বাড়ে।

৪৫. প্রজেক্টের নামঃ বায়ুর জায়গা দখল।

চিত্রঃ বায়ুর জায়গা দখল, প্রকল্প-৪৫।

❖ **উপকরণঃ**

স্যালাইনের নল, পলেথিন ব্যাগ, কাটা বোতলের নিম্নাংশ, কাগজের ছোট ছোট লম্বা টুকরা।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

কাটা বোতলের নিম্নাংশের নিচ দিকে ছোট একটি ছিদ্র করি। ছিদ্রের মধ্যে দিয়ে স্যালাইনের নল বোতলের ভিতর প্রবেশ করায়। নলের এই অংশের সাথে পলেথিনের ব্যাগ যুক্ত করি যেন ফুদিলে পলেথিন ব্যাগ ফুলে। পলেথিন ব্যাগটি কুকড়ানো অবস্থায় বোতলের মধ্যে রাখি। স্যালাইনের নলের অপর প্রান্ত বাহিরে উমুক্ত রাখি। বোতলের ভিতর কাগজের ছোট ছোট লম্বা টুকরা রাখি। স্যালাইনের নলের বাহিরের প্রান্ত হতে ফু দিই। দেখা যাবে বায়ু পলেথিনের মধ্যে জায়গা দখল করছে এবং পলেথিন ফুলে উঠছে সঙ্গে সঙ্গে লম্বা লম্বা কাগজ গুলি উপর দিকে উঠছে।

❖ মোট ব্যয়: ৫ টাকা

❖ পাঠ্য বইঃ ৬ষ্ঠ শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান, অধ্যায় - বায়ু।

৪৬. প্রজেক্টের নামঃ বায়বীয় পদার্থের প্রসারণ।

❖ **উপকরণঃ**

বেলুন, প্লাষ্টিক বোতল, মোমবাতি, প্লাষ্টিক বোতলে সামান্য পানি/ মাটি/ কাদা, দিয়াশলাই।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

বোতলের তলায় মাটির প্রলেপ দিই/বোতলে সামান্য পানি নিই। মোমবাতি জ্বালায় বোতলের মুখে বেলুন ভালভাবে যুক্ত করি যেন বায়ুরোধী হয়। এবার বোতলটিকে মোমবাতির শিখার উপর ধরি। তাপ প্রয়োগে যেকোন পদার্থের প্রসারণ ঘটে। বোতলের ভিতবের বায়ুতে তাপ প্রয়োগের ফলে তার প্রসারণ হবে। প্রসারিত বায়ুর জন্য অতিরিক্ত জায়গা প্রয়োজন হবে ফলে বেলুন আস্তে আস্তে ফুলতে শুরু করবে।

❖ মোট ব্যয়ঃ ১০টাকা

❖ পাঠ্য বইঃ ৭ম শ্রেণী, সাধারণ বিজ্ঞান ,অধ্যায়-তাপ ও
৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান ,অধ্যায়-বস্তুর উপর তাপের প্রভাব

চিত্রঃ বায়বীয় পদার্থের প্রসারণ, প্রকল্প-৪৬।

৪৭. প্রজেক্টের নামঃ বায়ুর শূন্যতার পরীক্ষা অর্থাৎ কম চাপ এবং উচ্চ চাপ এলাকা।

❖ **উপকরণঃ**

কলমের শিষের পাইপ, প্লাষ্টিক বোতল, রঙ্গিন পানি, মোমবাতি দিয়াশলাই, একটি রঙ্গিন পানির পাত্র , মাটি।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

বোতলের মুখে ছিদ্র করে এর ভিতর কলমের শিশ বা পাইপ প্রবেশ করায় এখন বোতলের মুখ বোতলের সঙ্গে ভালভাব আটকায় । বোতলের তলায় মাটির প্রলেপ দেই যাতে বোতলের তলায় তাড়াতাড়ি আগুন লেগে না যায়। এবার বোতলটিকে জ্বলন্ত মোমবাতির উপর ধরি তাহলে বাতির তাপে প্রথমে মাটির প্রলেপ এরপর প্লাষ্টিক বোতলের তলা, এরপর বোতলের তলায় অবস্থিত বায়ুর উষ্ণতা বৃদ্ধি পাবে এবং তা উপরের দিকে উঠে যাবে। এভাবে বোতলটি কিছুটা বায়ুশূন্য হবে। কিছুক্ষণ তাপ দেয়ার পর বোতলটিকে উপুড় করে রঙ্গিন পানির মাঝে বোতলের মুখে লাগানো শিষ ডুবাই। দেখা যাবে বোতলের নল বেয়ে রঙ্গিন পানি অতি দ্রুত বোতলের ভিতর প্রবেশ করছে। কারণ বোতলের ভিতর কমচাপ এবং বোতলের বাহিরে বেশি চাপ। এ পরীক্ষার ক্ষেত্রে সাবধান হতে হবে বোতলে যেন আগুন রেগে না যায়।

❖ মোট ব্যয়ঃ ১০টাকা।

৪৮. প্রজেক্টের নামঃ আলো সরল পথে চলে।

❖ **উপকরণঃ**

মোমবাতি, দিয়াশলাই, তিনটি লম্বা শক্ত কাগজ যাদের একই উচ্চতায় ছিদ্র করা আছে এবং কাগজ গুলোকে খাড়া করে রাখা যায়।

❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

মোমবাতি জ্বালায়। কাগজ তিনটিকে মোমবাতির সরল রেখায় সাজায় এবং মোমবাতির শিখা বরাবর কাগজের ছিদ্রগুলো থাকে। এবার মোমবাতির শিখা তিনটি ছিদ্র দিয়ে স্পষ্ট দেখা যাচ্ছে। এ থেকে বুঝতে পারি যে, আলো সরল পথে চলে।

❖ মোট ব্যয়ঃ ৬টাকা।

চিত্রঃ আলো সরল পথে চলে, প্রকল্প-৪৮।

৪৯. প্রজেক্টের নামঃ বায়ুর জায়গা দখল।

- ❖ **উপকরণঃ**

  কাঁচের গ্লাস, স্কচটেপ/আঠা, বালতিতে পানি।

- ❖ **তত্ত্বঃ** বায়ু একটি মিশ্র পদার্থ। বায়ুর ওজন আছে, আয়তন আছে এবং বল প্রয়োগে বাধার সৃষ্টি করে।

- ❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

  একটি টেবিলের উপর একটি বালতি রাখি। কয়েক টুকরা কাগজ গ্লাসের তলদেশে আঠা বা স্কচটেপ দিয়ে আটকায়।

পর্যবেক্ষণ	সিদ্ধান্ত
• গ্লাসটিকে উপুড় করে সরাসরি লম্বাভাবে বালতিতে ডুবায়। • কাগজটি কিছুতেই ভিজছে না।	• কাগজের টুকরা ভিজেনি। • বায়ু জায়গা দখল করে আছে।

- ❖ মোট ব্যয়ঃ বিনা মূল্যে
- ❖ পাঠ্য বইঃ ৬ষ্ঠ শ্রেণী, সাধারন বিজ্ঞান, অধ্যায় - বায়ু।

চিত্রঃ বায়ুর জায়গা দখল, প্রকল্প-৪৯।

৫০. প্রজেক্টের নামঃ আর্কিমিডিসের নীতি(Archimedes"Principle)

- ❖ **তত্ত্বঃ** কোন স্থির তরল বা বায়বীয় পদার্থের আংশিক বা সম্পূর্ণ ডুবালে বস্তুটির কিছু ওজন হারায়। এই হারানো ওজন বস্তুটির দ্বারা অপসারিত তরল বা বায়বীয় পদার্থের ওজনের সমান।

- ❖ **উপকরণঃ**

  বাঁশের বাদা/বাঁশের কঞ্চি/কাঠের দন্ড, ম্যাজিক পাউডারের মত খালি বোতল, একটি প্লাষ্টিক বোতলের নিচের কাটা অংশ যাতে একটি নল সেট করা যায়, ২০০গ্রাম ওজনের ২টি কাঁচের ছোট বোতল ও পানি।

- ❖ **প্রস্তুত প্রণালীঃ**

  প্রথমে ১ ফিট লম্বা বাঁশ বা কাঠের দন্ড নিই। দন্ডটির ভারসাম্যের কেন্দ্র বিন্দু নির্ণয় করে উক্ত স্থানে ছিদ্র করে দড়ি বা সুতা প্রবেশ করায়। দন্ডের দুপাশে সমান দুরত্বে দুটি ছিদ্র করি। দন্ডের দুপাশের ছিদ্রে দড়ি বা সুতা সংযুক্ত করে সূতার নিচের অংশের দুই পাশে দুটি করে মোট চারটি বোতল সংযুক্ত করি। দাঁড়ি পাল-ার মাঝে সুতা ধরে ঝুলিয়ে দুই পাশে সমতা তৈরি করি। কাটা বোতলে বেশি করে পানি ঢালি।পানি পড়তে পড়তে পাইপের লেবেলের কম হলে পানি আর পড়বে না। দাঁড়ি পাল-ার যেকোন এক পাশে ছোট বোতল কাটা বোতলের পানিতে ডুবায়। ফলে ঐ অংশ কিছু ওজন হারাবে। এই হারানো ওজন হবে কাটা বোতল থেকে অপসারিত পানির ওজনের সমান। ঐ পানি গ-াসের সাহায্যে ধরে সংগ্রহ করি। দাঁড়ি পাল-ার যে বোতলটি ডুবেছে ঐ অংশ সামান্য উঁচু হবে। এবার সংগ্রহকৃত পানি উঁচু হওয়া বড় বোতলের মধ্যে ঢালি। দেখা যাবে দুই পাশ আবার সমান হয়েছে।

- ❖ মোট ব্যয়ঃ ২০ টাকা।
- ❖ পাঠ্য বইঃ ৯ম শ্রেণী, পদার্থ বিজ্ঞান ,অধ্যায়-তরল ও বায়বীয় পদার্থ।

চিত্রঃ আর্কিমিডিসের নীতির প্রমাণ, প্রকল্প-৫০

মো: নিরাবুল ইসলাম
প্রকল্প সমন্বয়কারী
পিএসই প্রকল্প
সিসিবিভিও
রাজশাহী।