



نظام آموزشی و برنامه درسی فیزیک هندوستان

اشرف السادات شکر باغانی

هیئت علمی مؤسسه پژوهشی برنامه‌ریزی درسی و نوآوری‌های آموزشی

مقدمه

راهنمای برنامه درسی نقشه راه برای تمام دست‌اندرکاران، سیاست‌گذاران، برنامه‌ریزان، گروه‌های آموزشی، تولیدکنندگان محتوا و سایر متولیان امر آموزش مانند مدیران و معلمان است. در یک برنامه درسی متعارف به اهمیت و ضرورت یک درس، رویکرد برنامه درسی اهداف کلی و جزئی، آموزش معلمان، سرفصل‌های درس، شیوه‌های ارزشیابی و غیره پرداخته می‌شود. بنابراین از این پس در یک سلسله مقالات برنامه درسی کشورهایی که آشنایی با آنها می‌تواند مفید واقع شود، بررسی خواهد شد. در این مقاله به بررسی برنامه درسی فیزیک کشور هندوستان می‌پردازیم.

کلیدواژه‌ها: هند، آموزش، برنامه آموزشی، سیاست ملی،

آموزش اجباری

وضعیت جغرافیایی، سیاسی، اقتصادی و اجتماعی هندوستان

نام: «هند» (India) مشتق شده از واژه «پندوس» (Indus) در زبان پارسی باستان است که به جای واژه سانسکریت «سیندو» (Sindhu) به کار می‌رفته و نام رودخانه سند است. همچنین واژه «هندوستان» که به عنوان نام کامل این سرزمین در اغلب کشورها از جمله خود هند رواج دارد واژه‌ای فارسی است به معنی «سرزمین هندوها». در زبان پارسی باستان هند به معنی



تعداد زیادی از مراکز آموزشی، مدعی آن است که کشورش همانند معدود کشورهای جهان رهبری آموزش عالی دانش‌آموزان و دانشجویان کشورهای مختلف را برعهده دارد. در حال حاضر دانشگاه‌های هند و نهادهای عالی آموزشی و تحقیقاتی کشور، در انتقال علم به مرزهای فناوری و علوم کمک زیادی نموده است.

از سوی دیگر دانشگاه‌ها و سایر نهادهای آموزش عالی در محدوده موضوع‌هایی نظیر انسان‌شناسی و فیزیک و شیمی کاربردی، نقش برجسته و مهمی در رهبری جامعه به سوی کشوری صنعتی و پیشرفته ایفا نموده‌اند. توسعه این کشور در زمینه فناوری فضایی، تولید و به راه‌اندازی ماهواره‌ها و توسعه انرژی هسته‌ای، نیز این کشور را در زمره ملت‌های توسعه‌یافته جهان قرار داده است. کشوری که اغلب ملت‌های رو به توسعه جهان به امید اقتباس راهنمایی و ممارست به آنجا چشم دوخته‌اند. طبق قرائن می‌توان گفت که دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی هندوستان به ایفای نقش خود در جهت برطرف نمودن نیازهای دانشجویان و دانشوران آموزش عالی و تحقیقات به نحو احسن پرداخته‌اند. به عبارت دیگر مراکز آموزشی مذکور به حمایت از دانشجویان سایر کشورهای در حال توسعه که از امکان بهره‌مندی از برنامه‌های آموزش عالی برخوردار نبوده‌اند پرداخته است. طی سال‌های اخیر جهت دستیابی به توسعه ملی با گذشت زمان، اصلاحاتی در سیاست آموزشی کشور صورت گرفته است. در سیاست ملی مصوب سال ۱۹۶۸، تأکید عمده‌ای بر ارتقاء کیفیت آموزشی و معطوف نمودن توجه بیشتر بر همگانی نمودن تسهیلات آموزشی و آموزش دختران صورت گرفته است. سرانجام طی سال ۱۹۸۵، سیاست ملی آموزش پایه‌ریزی شد. لازم به ذکر است که بعدها طی سال ۱۹۹۲ اصلاحاتی در مفاد سیاست مذکور صورت گرفت. از جمله مهم‌ترین سیاست‌های آتی حوزه آموزش کشور هند می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تحول کامل برنامه‌های درسی و گنجاندن گرایش‌ها و فناوری‌های جدید در این برنامه‌ها؛
- تقویت کادر آموزشی و ایجاد پست‌های تخصصی؛
- تجهیز گروه‌های مختلف آموزشی با ابزار کمک‌آموزشی و آموزش استفاده از این ابزار؛
- تشویق و ترغیب دانشگاهیان به انجام طرح‌های پژوهشی با حمایت صندوق‌های مالی؛
- کاهش نرخ ثبت‌نام‌های جدید و گزینش داوطلبان با استعداد؛
- فراهم‌سازی امکانات آموزش مستمر و کسب تجربه‌های

پرباب/ آبدار/ مرطوب و حتی در مواردی رود و رودخانه استفاده شده است (مانند هندوانه به معنی میوه آبدار) و چون سرزمین هند سرزمینی با آب و هوای مرطوب و شرجی و از سوی دیگر دارای رود و رودخانه‌های بسیار است با ترکیب این کلمه (هند) با کلمه استان به معنی سرزمین می‌توان کلمه هندوستان را به سرزمین پر آب و یا پر رودخانه معنی کرد.

کشور هندوستان با مساحت ۳/۱۶۶/۱۴۴ کیلومتر مربع (بدون احتساب کشمیر آزاد و دیگر اراضی مورد مناقشه) - آب‌های داخلی: ۶/۹٪، دارای جمعیت ۱/۱۴۸/۰۰۰/۰۰۰ نفر و رشد جمعیت ۱/۴٪ است. یکای پول هندوستان روپیه با اجزای پیسه (یک‌صدم روپیه) است. هر دلار آمریکا تقریباً برابر با ۳۸ تا ۴۳ روپیه است.

نظام آموزشی هندوستان

کشور هندوستان همواره، مرکزی برای آموزش بوده است. از سال‌ها پیش، دانشوران متعددی به تدریس موضوع‌های مختلفی نظیر مذهب، داروشناسی، ادبیات، تئاتر، هنر، نجوم، ریاضیات و جامعه‌شناسی از کتاب مقدس بوده‌اند. در طول قرن یازدهم، مسلمانان چندین مدرسه ابتدایی و متوسطه، دانشکده و حتی چندین دانشگاه در شهرهای مختلفی همانند دهلی، لاکنو و الله‌آباد تأسیس نمودند. در این مدارس زبان عربی به‌عنوان زبان آموزشی به‌کار گرفته می‌شود. در طول قرون وسطی در زمینه‌هایی چون علم اخلاق، مذهب، فلسفه، زیباشناسی، معماری، ریاضیات، نقاشی، پزشکی و نجوم روابط صمیمانه‌ای میان سنت‌های هندو اسلامی برقرار گردیده بود. این درحالی‌است که با ورود انگلستان به این کشور و حمایت مأمورین اروپایی، آموزش رسمی به عرصه ظهور درآمد. طی سال ۱۸۱۷ دانشکده هندو در کلکته و نهاد الفین استون^۱ در بمبئی تأسیس گردید. طی سال ۱۸۵۷ نیز سه دانشگاه در کلکته، مدرس و بمبئی احداث گردید. از آن زمان به بعد، آموزش غربی در هندوستان پیشرفت زیادی داشته. کشور هندوستان با برخورداری از ۲۲۶ دانشگاه، ۴۲۸ دانشکده مهندسی و فنی و بیش از ۱۰۰ دانشکده پزشکی، کشاورزی و

کشور هندوستان همواره، مرکزی برای آموزش بوده است. از سال‌ها پیش، دانشوران متعددی به تدریس موضوع‌های مختلفی نظیر مذهب، داروشناسی، ادبیات، تئاتر، هنر، نجوم، ریاضیات و جامعه‌شناسی از کتاب مقدس بوده‌اند

آموزشی از طریق اجرای برنامه‌های آموزش از راه دور؛

■ تشکیل نهاد مرکزی تائید و اعتباربخشی دوره‌های آموزشی؛

■ تشکیل مؤسسه ملی آموزش و تحقیقات؛

■ چارچوب قانونی سیاست ملی.

طرح عملی گسترش علم و دانش و آزادی اندیشه در میان شهروندان هندی، در قانون اساسی این کشور لحاظ گردیده است. مطابق تبصره بند ۴۵ قانون اساسی دولت موظف است از زمان صدور این قانون (یا حکم)؛ کودکان رده‌های سنی ۵ تا ۱۴ سال را تحت پوشش آموزش رایگان و اجباری قرار دهد. بند ۲۹ قانون مذکور نیز این‌گونه بیان می‌دارد که شهروندانی که از زبان و نوشتاری جداگانه دارند و همچنین دیگر بخش‌هایی که از خدمات آموزشی و اقتصادی بهره می‌جویند، به‌ویژه قبیله‌های کیت و تریب، همگی باید مطابق بند ۴۵ قانون فوق تحت پوشش آموزش اجباری قرار گیرند. پس از انقلاب صنعتی آموزش و پرورش از اهمیت بیشتری برخوردار گردیده و به دلایل ذیل توسعه و گسترش کمی مدارس به سبک جدید مورد توجه قرار گرفت:

■ رشد روزافزون مؤسسات و سازمان‌های تولیدی نیاز به نیروی انسانی ماهر جهت تأمین ظرفیت‌های تولیدی را بیش از پیش بارز می‌ساخت و این مسئله رشد چشمگیر مدارس و مؤسسات آموزشی را ضروری می‌نمود.

■ با توجه به این‌که آموزش و پرورش از جمله عوامل اساسی ایجادکننده و ترویج و القای بینش سیاسی هیئت حاکمه اغلب کشورهای جهان به‌ویژه کشورهایی که تازه انقلاب کرده و یا استقلال به دست آورده بودند نهاد مذکور مورد توجه زیاد قرار گرفت و این امر به رشد و گسترش هرچه بیشتر مدارس به سبک جدید انجامید.

■ با رشد آگاهی خانواده‌ها و مردم از کارکردهای پنهان و پیدای آموزش و پرورش و تأثیر آن در ارتقای مادی و معنوی آن‌ها تقاضای ورود به مدارس افزایش یافت و این امر نیز خود به احداث مدارس انجامید. مهاتما گاندی رهبر فقید استقلال هند معتقد بود که آموزش و پرورش از جمله ابزارهای اساسی توسعه و گسترش آگاهی‌ها و یکپارچگی و تجدید بنای جامعه به‌شمار می‌رود.

با توسعه کمی مدارس جهت نیل به اهداف مذکور، رشد روزافزون تعداد دانش‌آموزان و معلمان و مدیران و کارکنان اداری، تأمین تجهیزات مدارس تهیه کتاب‌ها و مواد آموزشی و توجه به روش‌ها و فنون تدریس و یادگیری مورد توجه قرار گرفت. این موضوع به تشکیل سازمان آموزش

و پرورش

به‌منظور هدایت

و هماهنگی فعالیت‌های

آموزشی و پرورشی و در نتیجه

طراحی نظام آموزش و پرورش جهت استفاده

بهینه از منابع مالی مادی و انسانی در جهت تحقق

اهداف گوناگون اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، علمی و

فرهنگی انجامید. در حال حاضر آموزش و پرورش علاوه بر

تأثیرات شگرف فرهنگی و اجتماعی به‌عنوان عامل اصلی

رشد و توسعه فنی کشورها به‌شمار می‌رود. کشور هند در

میان کشورهای در حال توسعه از جمله کشورهایی است

که توانسته است گام‌های مؤثری در نیل به پیشرفت و

توسعه همه‌جانبه بردارد. با بررسی آمارهای انتشار یافته

توسط این کشور و سازمان‌های بین‌المللی مشخص

می‌گردد که کشور هند با وجود مشکل جمعیت زیاد: (بالغ

بر یک‌میلیارد نفر و آهنگ رشد ۱/۹۳ درصدی طی سال

۲۰۰۱، درصد نسبتاً کم جمعیت شهری با حدود ۲۸/۱

درصد از کل جمعیت، و نرخ پایین سواد (۶۵/۳۸ درصد

طی سال ۲۰۰۱) و میانگین نسبتاً کم سال‌های آموزش

مدرسه‌ای با ۵/۱ سال برای افراد رده‌های سنی ۱۵ سال به

بالا در طول ۵۵ سال پس از استقلال خود، با اتخاذ تدابیر

و سیاست‌های اصلی در قالب ایجاد ساختارهای متناسب

سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، آموزشی و تحقیقاتی و با

برنامه‌ریزی واقع‌بینانه و طراحی ۹ برنامه پنج‌ساله توانسته

است به پیشرفت‌های چشمگیری در زمینه‌های گوناگون

به‌ویژه در حوزه کشاورزی و صنایع دست یابد.

به‌عبارت دیگر کشور هند در تولید محصولات

کشاورزی و دامی به خودکفایی کامل رسیده است و از نظر

صنعتی دهمین کشور جهان محسوب می‌شود. تردیدی

نیست که آموزش و پرورش به معنای عام در رشد و

توسعه کشورها در زمینه‌های متعدد سیاسی، اقتصادی

اجتماعی و فرهنگی نقش اساسی ایفا می‌کند. بررسی

آمارهای منتشره بین‌المللی این نکته را روشن می‌سازد که

کشورهای صنعتی در مقایسه با سایر کشورها سهم نسبتاً

بالایی از بودجه سالیانه خود را به بخش آموزش و پرورش و

تحقیقات اختصاص می‌دهند. در حال حاضر سرمایه‌گذاری

آموزشی و تحقیقاتی در مقایسه با سایر بخش‌ها در

درازمدت از نرخ سود بسیار بالاتری برخوردار است. با وجود

این تنها سرمایه‌گذاری در این بخش شرط کافی جهت

مجموع کشور هند نمونه موفق یک کشور در حال توسعه در حوزه آموزش عالی است که با بهره‌گیری از تجربیات علمی سایر کشورها و تلفیق آن با فرهنگ، رسوم و امکانات بومی در جایگاه ویژه‌ای قرار داشته و در جهان از جایگاه بالایی برخوردار گردیده است.

چارچوب برنامه درسی فیزیک در هندوستان

- ویژگی‌های لازم در اهداف برنامه درسی فیزیک:
- I تأکید بر یادگیری مفهومی و ریشه‌ای
 - II ارتقای مهارت و خلاقیت در حل مسائل و کاربرد در زندگی واقعی
 - III تأکید بر استفاده از یکاها و نمادهای بین‌المللی SI
 - IV تأکید بر جنبه‌های صنعتی/مهندسی مرتبط با فیزیک در راستای تغییرات جامعه
 - V ایجاد ارتباط مناسب بین واحدهای علمی و جایگاه درست مفاهیم
 - VI تأکید بر استفاده از منابع بومی کشور در بارورسازی علمی فیزیک
 - VII کاهش فشار مطالب آموزشی و بهینه کردن یادگیری مطالب
 - VIII استفاده از اصول ارتباطات و مخابرات ماهواره‌ای/فضائی.

ساختار آموزشی کتاب فیزیک

در هندوستان، فیزیک در کلاس‌های یازدهم و دوازدهم برای دانش‌آموزان دبیرستان ارائه می‌شود تا درک مناسبی از رابطه با طبیعت به دست آورند و به اهداف زیر دست یابند:

- هدف از ارائه مطالب فیزیک:
۱. تقویت پایه‌های آموزشی در جهت درک بهتر در سطوح بالاتر
 ۲. افزایش سطح علمی دانش‌آموز، تا در زمان اشتغال آن‌ها را به کار گیرند.
 ۳. دانش‌آموز را با کاربردهای مختلف فیزیک آشنا کند
 ۴. ارتقای مهارت‌ها و روحیه تحقیق و پژوهش.
 ۵. ارتقای مهارت و خلاقیت در حل مسائل و علاقه دانش‌آموز به آن.
 ۶. درک رابطه با طبیعت براساس این علم و

پیشرفت و توسعه ملی نیست بلکه ترکیب متناسب سرمایه با سیاست‌گذاری‌های بنیادین ساختارهای اصولی و به‌طور اساسی اهداف، روش‌ها، محتوا و مواد آموزشی و درنهایت، مدیریت مؤثر و کارآمد آموزش و پرورش از اهمیت بیشتری برخوردار است.

تا سال ۱۹۷۶ مسئولیت رسیدگی بر امور آموزشی کشور در انحصار دولت‌های ایالتی قرار داشته و دولت مرکزی تنها از نقش هماهنگ‌کننده و تعیین‌کننده استانداردهای فنی و آموزشی برخوردار بود. در این اثنا با اصلاح قانون اساسی کشور دولت مرکزی و دولت‌های ایالتی از مسئولیت مشترکی در خصوص سیاست‌گذاری آموزشی و توسعه آموزشی برخوردار گردیدند. با این وجود مسئولیت تعیین کیفیت و ماهیت آموزشی برعهده دولت مرکزی بوده و توسط وزارت توسعه منابع انسانی و نهادهای وابسته به آن از قبیل UGC^۱ یا AIU^۲ اعمال می‌گردد. علاوه بر وزارت توسعه منابع انسانی و UGC، نهاد دیگری تحت عنوان کمیته مرکزی مشورتی آموزشی فعالیت دارد که از سال ۱۹۳۵ عهده‌دار مسئولیت هدایت نظارت ارزشیابی سیاست‌های آموزشی کشور بوده است. همان‌گونه که قبلاً نیز بدان اشاره گردید دانشگاه‌های هند دولتی بوده، تحت نظارت شورای عالی اعتبارات دانشگاه‌ها (UGC) و وزارت توسعه منابع انسانی MHRD^۴ و توسط دولت مرکزی و یا دولت‌های ایالتی اداره می‌گردد. از مجموع دانشگاه‌های کشور تعداد ۱۶ دانشگاه تحت نظارت دولت مرکزی و سایر دانشگاه‌ها تحت نظارت دولت‌های ایالتی اداره می‌گردند. در حال حاضر کشور هند میزبان تعداد زیادی دانشجو و محقق خارجی متعلق به قاره‌های آسیا، اروپا، آفریقا و خاورمیانه است. پس از فروپاشی شوروی سابق نیز تعداد زیادی از دانشجویان جمهوری‌های تازه‌استقلال یافته آسیای میانه جهت تکمیل تحصیلات خود راهی کشور هند گردیدند. همچنین تعداد زیادی از استادان هندی به‌عنوان استاد مهمان در کشورهای آمریکا، کانادا، ژاپن، اندونزی، مالزی، نپال و کشورهای آفریقایی به تدریس مشغول شدند که این خود سیاست بسیار مهمی در جهت اشاعه فرهنگ و جذب درآمد ارزی برای کشور محسوب می‌گردد. در

استفاده از فیزیک در بالا بردن سطح زندگی.

برنامه درسی کتاب فیزیک کلاس یازدهم

درس I: سرشت فیزیک و اندازه‌گیری، (۱۰ جلسه)

بارم‌بندی	بارم‌بندی و سرفصل‌های کتاب فیزیک کلاس یازدهم	بارم‌بندی
I	سرشت فیزیک و اندازه‌گیری	۵
II	سینماتیک	۱۰
III	قانون‌های حرکت	۷
IV	کار، انرژی، توان	۶
V	حرکت دستگاه ذرات و جسم صلب	۶
VI	گرانش	۶
VII	مکانیک جامدات و شاره‌ها	۸
VIII	گرما و ترمودینامیک	۱۰
IX	نوسان	۶
X	امواج	۶
جمع نمره		۷۰

نیروی جنبشی

حرکت دایره‌ای یکنواخت،
نیروی مرکز‌گرا، چارچوب لخت و
غیرلخت

درس IV: کار، انرژی، توان، (۱۸ جلسه)

کار انجام شده توسط نیروی ثابت و متغیر، انرژی
جنبشی، توان، قضیه کار و انرژی، مفهوم انرژی
پتانسیل، انرژی پتانسیل یک فنر، نیروی پایستار،
پایستگی انرژی مکانیکی، نیروی غیر پایستار،
برخوردهای کشسان و غیرکشسان، قانون پایستگی
جرم-انرژی.

درس V: حرکت سیستم ذرات و جسم صلب، (۱۸
جلسه)

مرکز جرم دستگاه دو ذره‌ای و تعمیم به N ذره،
پایستگی تکانه و مرکز جرم، کاربرد در دستگاه‌های مشابه،
مرکز جرم جسم صلب، گشتاور یک نیرو، گشتاور زاویه‌ای،
تکانه زاویه‌ای، مفهوم فیزیکی تکانه زاویه‌ای، پایستگی
تکانه زاویه‌ای، تعادل اجسام صلب، مثال‌هایی از دستگاه
دوتایی در طبیعت.

درس VI: گرانش، (۱۴ جلسه)

قانون گرانش عمومی، گرانش ثابت، چرخش زمین،
جرم زمین؛
انرژی پتانسیلی گرانشی در مجاورت سطح زمین،
قانون‌های کپلر.

درس VII: مکانیک جامدات و شاره‌ها، (۲۴ جلسه)

نیروهای بین‌مولکولی و بین‌اتمی:
A. جامدات: رفتار کشسانی، رابطه کشش، فشار،
قانون هوک؛
B. شاره‌ها: فشار ناشی از ستون شاره‌ها، قانون پاسکال
و کاربرد آن و کشش سطحی.

درس VIII: گرما و ترمودینامیک، (۲۴ جلسه)

نظریه جنبشی گازها: مفهوم انرژی درونی، تعادل
گرمایی و دما، متغیرهای ترمودینامیکی، انتقال گرما،
قانون‌های کیرشهوف، دمای سطح و دمای مرکز خورشید.

قلمرو فیزیک و حرکت: فیزیک، فناوری و علم.
نیروهای موجود در طبیعت، قانون‌های پایستگی،
مثال‌هایی از نیروهای هسته‌ای، الکترومغناطیسی و
گششی
نیاز به اندازه‌گیری: یکاها، دستگاه‌های اندازه‌گیری،
یکاهای SI

درس II: سینماتیک، (۲۸ جلسه)

حرکت در خط راست، نمودار مکان-زمان؛ سرعت
و شتاب، حرکت یکنواخت و شتابدار
مفاهیم مقدماتی دیفرانسیل و انتگرال برای توضیح
حرکت

کمیت‌های برداری و عددی (نرده‌ای): بردارهای
مکان و جابه‌جایی، تجزیه بردارها
حرکت در صفحه: حرکت پرتابی، حرکت دورانی
یکنواخت، سرعت و شتاب ثابت

درس III: قانون‌های حرکت، (۱۶ جلسه)

نیرو و لختی، قانون اول نیوتون، تکانه؛ قانون دوم
نیوتون؛ تکانه
قانون سوم نیوتون: قانون پایستگی تکانه خطی و
کاربرد آن؛
اصطکاک جنبشی، اصطکاک در آستانه حرکت،
اصطکاک غلتشی؛

کشور هند در میان
کشورهای در حال
توسعه از جمله
کشورهایی است
که توانسته است
گام‌های مؤثری در
نیل به پیشرفت و
توسعه همه‌جانبه
بردارد

درس IX: نوسان، (۱۴ جلسه)

حرکت نوسانی: دوره، بسامد، جابه‌جایی بر حسب زمان و توابع دوره‌ای، حرکت هماهنگ ساده و معادله حرکت نوسانی
انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر.

درس X: امواج، (۱۴ جلسه)

امواج طولی و عرضی، حرکت موج، سرعت حرکت موج، بازتاب امواج، امواج پایدار در جریان آب و لوله‌ها، اثر دوپلر.

۲cm و ۰/۵cm

- یافتن حداقل دقت ابزار مدرج‌شده و اندازه‌گیری یکی از آن‌ها
- ترسیم نمایش هندسی داده‌های در دسترس
- اندازه‌گیری نیروی اصطکاک
- بررسی تغییرات آب خروجی از یک روزنه
- مطالعه پابستگی انرژی یک توپ در حال غلتیدن روی یک سطح
- بررسی برخورد دو بادکنک هم‌اندازه
- بررسی اتلاف انرژی یک آونگ ساده

کارگاه (بخش عملی)

(جمع نمره‌ها: ۳۰)
توجه: هر دانش‌آموز ۱۰ آزمایش و ۸ فعالیت طی سال انجام می‌دهند.

آزمایش (قسمت A)

- استفاده از کولیس
I برای اندازه‌گیری قطر یک کره یا استوانه
II برای اندازه‌گیری ابعاد یک جسم با جرم معلوم و یافتن چگالی آن
III برای اندازه‌گیری قطر و ارتفاع بشر/گرماسنج و یافتن حجم آن

۲. استفاده از شابلون پیچ

- برای اندازه‌گیری قطر سیم داده شده
- برای اندازه‌گیری ضخامت صفحه داده شده
- استفاده از ریزسنج
I برای اندازه‌گیری ضخامت صفحه داده شده
II برای اندازه‌گیری شعاع خمیدگی سطح کره داده شده

- تعیین جرم جسم داده شده با استفاده از (الف) مقیاس اندازه‌گیری (ب) تعادل فیزیکی
- یافتن وزن جسم داده شده با استفاده از قانون بردارهای متوازی‌الاضلاع
- استفاده از آونگ ساده
I نمایش هندسی طرح L-T (طول بر حسب دوره تناوب)

II یافتن شتاب ناشی از گرانی

- مطالعه رابطه میان نیروی اصطکاک و واکنش معمولی و یافتن ضریب اصطکاک بین مانع و سطح افقی

فعالیت‌ها

- درست کردن خط‌کش کاغذی با دقت دست‌کم

آزمایش (قسمت B)

- تعیین ضریب یانگ یک سیم
- یافتن ضریب سختی یک فنر مارپیچ با استفاده از نوسان با سه جرم متفاوت
- یافتن ضریب سختی یک فنر مارپیچ با استفاده از نمودار
- تعیین کشش سطحی آب
- تعیین ضریب چسبندگی مایع داده شده
- بررسی رابطه میان دمای جسم و مدت زمان سرد شدن
- بررسی رابطه میان بسامد و طول سیم یا بررسی رابطه میان طول سیم داده شده و کشش با بسامد ثابت با استفاده از صوت‌سنج

فعالیت‌ها

- یافتن فشار هوا با فشارسنج
- مشاهده و توضیح اثر گرما
- ثبت تغییرات در سطح مایع داده شده
- بررسی اثر پاک‌کننده
- بررسی عوامل مؤثر بر کاهش گرمای سطحی یک مایع
- بررسی عوامل مؤثر بر روی انتشار و جذب امواج

پی‌نوشت

- Elphinstone
- University grant commission
- Association of Indian universities
- Ministry of human resource development

منبع

Senior school curriculum 2010-V01-C.B.S.E., Delhi-110092-February 2008-(Class XI, XII (2008-09))-Syllabus Physics (Code No. 042).