نهایت فیزیک 12

Physics

تدوین و تألیف:
مهندس پویا یزدخواستی

تخصصی ترین کتاب برای آمادگی آزمون های تشریحی فیزیک ۱۲

ماهلیون
انتشارات

مناسب برای رشته های تجربی و ریاضی

www.pooyayazdkhasti.com

نهایت فیزیک دوازدهم

ماهلین
انتشارات

مؤلف: پویا یزدخواستی

سرشناسه: یزدخواستی، پویا، ۱۳۷۵
عنوان و نام پدیدآورندگان: نهایت فیزیک دوازدهم/
مولف: پویا یزدخواستی
مشخصات نشر: تهران: ماهلین، ۱۴۰۲
مشخصات ظاهری: ۲۳۸ ص.: مصور (رنگی)
شابک: 978-622-90612-4-4
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
شناسه افزوده: فهیمه رئیسی
شناسه افزوده: سیده شهلا حاتمی
اطلاعات رکورد کتابشناسی: ۹۵۲۰۴۴۷

ISBN: 978-622-90612-4-4

ناشر: ماهلین
عنوان کتاب: نهایت فیزیک دوازدهم
مؤلف: پویا یزدخواستی
تایپ و صفحه آرایی: انتشارات ماهلین
مصحح: سیده شهلا حاتمی
ویراستار علمی: فهیمه رئیسی
تصویرگر: سیده ساناز موسوی‌فر
شمارگان: ۱۰۰ نسخه
قیمت: ۲۳۰ هزار تومان

Mahlin_books | Mahlin.books@gmail.com | ۰۹۱۲۴۴۹۰۶۲۵

هر گونه کپی برداری از این اثر بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد.

مقدمه ناشر

سلام به روی ماهتون...

صدای من رو از آسمان نشر ایران میشنوید، از ماهلین ...

✨از ماهی که هدفش نوری نو برای توسعه ی دبیر هست✨

ماهلین میگه...

دقیقه به دقیقه زندگی الانت روی آینده تاثیر میذاره...

پس خودتو بخاطر چیزای بی اهمیت ناراحت نکن و قوی باش!

از تو یه دونه وجود داره؛قدرشو بدون و

کم کاری نکن...

اگه اونجوری که باید تلاش نکردی از همین الان شروع کن!

باور کن هنوزم دیر نیست

هنوزم میتونی به خواسته هات برسی...

هدفت رو به گوشی و مهمونی و تفریح ترجیح بده!

بهونه نیار!

این بهونه ها مانع پیشرفتت میشه

از اول با قدرت شروع کن

یه جوری بر خدای مهربون توکل کن و برو جلو که تموم کسایی که گفتن نمیشه بدونن که تو میخوای و میتونی انجامش میدی

اگه خواستی با ماهلین در ارتباط باشی و ستاره پر نور ما باشی

شماره تماس ۰۹۱۲۴۴۹۰۶۲۵ | ۰۲۱۶۶۰۹۱۲۴۱

آدرس پیج و کانال تلگرام Mahlin_books

ماهلین | ماه آسمان نشر ایران

فهیمه رئیسی

مقدمه مولف

به نام خدا

نهایت فیزیک دوازدهم

(درسنامه + خلاصه متن کتاب + سوال + پاسخ) تخصصی‌ترین کتاب، ویژه امتحان نهایی (تشریحی)، مناسب برای دوازدهمی‌ها و فارغ‌التحصیلانی که تصمیم به ترمیم معدل در درس فیزیک دارند.

مهندس پویا یزدخواستی

سلام، امیدوارم که حالت خوب باشه. سال به سال امتحان‌های نهایی دارن مهم‌تر میشن، از طرفی دیگه امتحان‌های نهایی به این شکل نیست که بشه یک شب خوند و نمره‌ی خوبی بگیری. پس باید اصولی وقت بذاری، تا نتیجه‌ی دلخواهت رو بگیری.

با این کتاب که امکانات بی‌نظیری داره، قراره قدم‌های پایانی در زمینه درس فیزیک رو محکم برداری. اگه بیشتر از یک ماه تا امتحانت وقت داری، حتما درسنامه و نکات متن کتاب درسی رو از این کتاب به دقت بخون، اما اگه مدت زمان کمتری تا امتحان پایانی داری، مستقیم برو سراغ سوال‌ها (به شرط اینکه تسلط نسبی روی مفاهیم و درسنامه‌های کتاب درسی داشته باشی)

اگه دوست داری درسنامه‌های بیشتری هم ببینی، توی شبکه‌های اجتماعی به این شماره ۰۹۳۶۹۶۳۸۹۳۲ پیام بده.

پس با آرامش و توکل به خدا شروع کن تا بری برای نمره ۲۰ توی این درس.

امیدوارم توی تمام مراحل زندگی حالت عالی باشه.

ماهلین انتشارات

فهرست مطالب

فصل اول: حرکت بر خط راست (حرکت‌شناسی) **۱**

درسنامه ۱

سوالات ۶

پاسخ ۲۵

فصل دوم: دینامیک و حرکت دایره‌ای **۴۰**

درسنامه ۴۰

سوالات ۴۹

پاسخ ۶۸

فصل سوم: نوسان، موج و برهم‌کنش موج **۸۳**

درسنامه ۸۳

سوالات ۱۱۳

پاسخ ۱۴۸

فصل چهارم: فیزیک اتمی و هسته‌ای **۱۷۲**

درسنامه ۱۷۲

سوالات ۱۹۹

پاسخ ۲۱۸

فصل اول

حرکت بر خط راست (حرکت شناسی)

۱- مفاهیم اولیه

- به آشنایی با حرکت اجسام، **حرکت شناسی** یا **سینماتیک** گفته می‌شود.
- شناخت حرکت
- پاره‌خط **جهت‌داری** که مکان آغازین حرکت را به مکان پایانی حرکت وصل می‌کند، بردار **جابه‌جایی** نامیده می‌شود.
- اما به تمامی نقاطی که برای رسیدن از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر، طی می‌کنیم **مسافت** گوییم.
- وقتی کره زمین، یک دور کامل به دور خورشید می‌زند، طول بردار جابه‌جایی زمین، صفر است اما مسافت طی شده صفر نیست.
- مکان جسم در لحظه صفر(مبدا زمان)، مکان اولیه نامیده می‌شود و آن را با نماد x_0 نشان می‌دهیم.
- **تندی متوسط s_{av} :** نسبت مسافت طی شده به زمان (کمیت نرده‌ای)
- **سرعت متوسط v_{av} :** نسبت بردار جابه‌جایی به زمان (کمیت برداری)
- مسافت پیموده شده، یک کمیت نرده‌ای و **همیشه** مثبت است.
- اگر مکان آغازین و پایانی یک جسم، یک جا باشد، جابه‌جایی‌اش برابر صفر است.
- برداری که مبدأ محور را به مکان جسم در هر لحظه وصل می‌کند، بردار مکان جسم در آن لحظه نامیده می‌شود.
- اگر متحرک در جهت محور x حرکت کند جابه‌جایی و سرعت متوسط آن مثبت و اگر متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کند، جابه جایی و سرعت متوسط آن منفی خواهد بود.
- سرعت **متوسط** متحرک بین دو لحظه از زمان برابر **شیب** پاره‌خطی است که نقاط نظیر آن دو لحظه در نمودار مکان زمان را به یکدیگر وصل می‌کند.
- تندی متحرک در هر لحظه از زمان را **تندی لحظه‌ای** می‌نامند. اگر هنگام گزارش تندی لحظه‌ای، به **جهت حرکت** متحرک نیز اشاره شود، در واقع سرعت لحظه‌ای آن را که کمیتی برداری است بیان کرده‌ایم.
- **مبدأ مکان:** به نقطه $x = 0$ گفته می‌شود:
- **جابه‌جایی $(\vec{d})$:** برداری است که مکان اولیه جسم را به مکان ثانویه آن وصل می‌کند.
- **مسافت (l):** طول مسیر حرکت را می‌گویند. (مجموع نقاط پیموده شده توسط متحرک)
- **جابه‌جایی در یک بعد:** $d = \Delta x$
- جابه‌جایی برداری و مسافت نرده‌ای است.
- **همواره داریم:** $|\vec{d}| \leq l$

تندی متوسط: $S_{av} = \frac{l}{\Delta t}$

سرعت متوسط: $V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

شتاب متوسط: $a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$

همواره داریم: $|V_{av}| \leq S_{av}$

اگر متحرک فقط روی خط راست و در یک جهت حرکت کند، $|V_{av}| = S_{av}$ است.

تندی لحظه‌ای برابر با بزرگی سرعت لحظه‌ای است.

تندشونده: $av > 0$

کندشونده: $av < 0$

یکنواخت: ثابت $= v$

حرکتی که از حال سکون شروع شود، تند شونده و حرکتی که به سکون ختم شود، کندشونده است.

نمودارهای حرکت

مکان–زمان:

سرعت لحظه‌ای: شیب خط مماس $= V$

سرعت متوسط: شیب خط واصل بین دو نقطه $V_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

در قله و دره نمودار، سرعت صفر شده و متحرک تغییر جهت می‌دهد.

در لحظاتی که نمودار محور t را قطع کرده و از آن عبور می‌کند، بردار مکان جسم تغییر علامت می‌دهد.

سرعت–زمان:

شتاب لحظه‌ای: شیب خط مماس $= a$

شتاب متوسط: شیب خط واصل بین دو نقطه $a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$

در قله و قعر نمودار، شتاب صفر شده و نیروی خالص تغییر جهت می‌دهد.

در لحظاتی که نمودار محور t را قطع کرده و از آن عبور می‌کند، متحرک تغییر جهت می‌دهد.

در زمان‌هایی که نمودار در حال دور شدن از محور t باشد، حرکت تندشونده و در لحظاتی که به محور t نزدیک می‌شود، حرکت کندشونده است.

مساحت زیر نمودار برابر با جابه‌جایی (Δx) است که اگر نمودار بالای محور t باشد، $\Delta x > 0$ و اگر نمودار پایین محور t باشد، $\Delta x < 0$ است.

شتاب–زمان:

مساحت زیر نمودار برابر با تغییرات سرعت (ΔV) است که اگر نمودار بالای محور t باشد، ΔV و اگر نمودار پایین محور t باشد، $\Delta V < 0$ است.

حرکت با سرعت ثابت

اندازه و جهت سرعت همواره ثابت است. $x = vt + x_0 \xleftarrow[\text{حرکت}]{\text{معادله}}$

نکته

نمودار $x - t$ خطی است و شیب آن برابر با V است.

۴- حرکت با شتاب ثابت

معادلات حرکت:

۱) $v = at + v_0$

۲) $x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$

نمودارها:

۱) نمودار $x - t$ یک سهمی است که اگر $a > 0$ باشد، تقعر سهمی رو به بالا و اگر $a < 0$ باشد، تقعر سهمی رو به پائین است.

۲) نمودار $V - t$ خطی است که شیب این خط برابر با a است.

نکته

در حرکت با شتاب ثابت، تمام ویژگی‌های حرکت نسبت به لحظه سکون متحرک (نقطه رأس سهمی) متقارن است.

فرمول‌های حرکت با شتاب

۱) $V_{av} = \frac{V_1 + V_2}{2}$

۲) $\Delta x = \left(\frac{V_1 + V_2}{2}\right)t$

۳) $V_2^2 - V_1^2 = 2a\Delta x$

۴) $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_1 t$

- عقربهٔ تندی سنج، تندی لحظه‌ای خودرو را نشان می‌دهد و هیچ گونه اطلاعی در خصوص جهت حرکت خودرو به ما گزارش نمی‌کند.
- سرعت در هر لحظه دلخواه t ، برابر شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در آن لحظه است.

- چه وقت‌هایی حرکت جسم شتابدار است: وقتی سرعت جسمی ۱-به دلیل تغییر اندازه آن ۲-به دلیل تغییر جهت آن ۳-به دلیل تغییر اندازه و جهت آن تغییر کند.
- شتاب متوسط بین دو لحظه برابر شیب خطی است که نمودار سرعت-زمان را در آن دو لحظه قطع می‌کند.
- شتاب در هر لحظه دلخواه t برابر شیب خط مماس بر نمودار سرعت-زمان در آن لحظه است.
- در کتاب‌های فیزیک برای سادگی، شتاب لحظه‌ای را شتاب می‌نامند.
- اگر بخواهیم مکان یک جسم را مشخص کنیم، از برداری استفاده می‌کنیم که به آن، **بردار مکان** گفته می‌شود. برای رسم همین بردار است که به مبدا مکان نیاز داریم. یادتان باشد که بردار مکان، **مبدا مکان** را به **جسم** متصل می‌کند.
- جهت بردار مکان، ربطی به جهت حرکت جسم ندارد. جهت این بردار صرفا نشان می‌دهد که مکان جسم، در سمت راست مبدا مکان است یا سمت چپ آن.
- اگر در یک بازه زمانی، جهت حرکت تغییر نکند، مسافت پیموده شده در آن بازه، با اندازه(قدر مطلق) جابه‌جایی، برابر است.
- در صورتی تندی متوسط و سرعت متوسط یک متحرک با هم برابر است که مسیر حرکت خط راست باشد و متحرک تغییر جهت ندهد.
- با توجه به رابطه اصلی سرعت متوسط، هرگاه سرعت متوسط در یک مسیر صفر شود، مفهوم آن این است که متحرک به مکان اولیه‌اش برگشته است. (جابه‌جایی صفر بوده)
- **حرکت با سرعت ثابت:** ساده‌ترین نوع حرکت، حرکت با سرعت ثابت است.
- در این نوع حرکت، **اندازه و جهت سرعت** متحرک در طول مسیر ثابت است.
- در این نوع حرکت، **شیب** نمودار مکان-زمان متحرک در طول حرکت **ثابت** و در نتیجه **سرعت متوسط متحرک** در هر بازه زمانی دلخواه، برابر **سرعت لحظه‌ای** آن است.
- اگر نمودار مکان-زمان متحرکی را به ما بدهند و سرعت متحرک در یک لحظه را از ما بخواهند، کافی است نقطه مربوط به آن لحظه را روی نمودار پیدا کنیم و در آن نقطه، مماسی بر نمودار رسم کنیم، شیب خط مماس برابر سرعت در آن لحظه است.
- جهت بردار سرعت در هر لحظه، جهت حرکت متحرک را در آن لحظه نشان می‌دهد.
- اگر جهت حرکت، هم‌جهت با محور x باشد، سرعت با علامت مثبت و اگر جهت حرکت، در خلاف جهت محور x باشد، سرعت با علامت منفی بیان می‌شود.
- مثبت یا منفی بودن سرعت، فقط بیانگر **جهت** سرعت است و ربطی به اندازه آن ندارد.
- تندی در هر لحظه، برابر اندازه (قدر مطلق) سرعت در آن لحظه است.
- تندی یک کمیت نرده‌ای و همواره مثبت است.
- **حرکت با شتاب ثابت**
- مساحت سطح بین **نمودار سرعت-زمان** و **محور زمان** در هر بازه زمانی برابر **جابه‌جایی** در آن بازه است.

- در تست‌ها، هر جا شتاب ثابت بود اول ببینید میتوان با فرمول $\Delta x = V_{av}.\Delta t$ کار کنید یا نه
- اگر دو متحرک به طور همزمان از یک نقطه شروع به حرکت کنند، فارغ از اینکه شتاب ثابت آنها و سرعت اولیه آنها چه مقداری هست، اگر در زمان t سرعت آنها یک مقدار شود، در زمان $2t$ مکان آنها یکسان می‌شود و بهم می‌رسند.
- در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، جابه‌جایی‌ها در یک ثانیه‌های متوالی تشکیل جملات دنباله‌ی حسابی با قدر نسبت a (شتاب) را می‌دهند.
- در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، جابه‌جایی‌ها در T ثانیه‌های متوالی تشکیل جملات دنباله‌ی حسابی با قدر نسبت $a * T^2$ را می‌دهند.
- $a_{av} = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ برای استفاده از این رابطه شتاب متوسط، به **سرعت** متحرک در دو لحظه نیاز داریم، نه به تندی آن
- در حرکت‌های تندشونده، شتاب و سرعت متحرک، هم‌علامت (هم‌جهت) و در حرکت‌های کندشونده، شتاب و سرعت، دارای علامت‌های مخالف(غیر هم‌جهت) هستند.

سقوط آزاد مخصوص ریاضی

- جسمی که تحت تأثیر **جاذبه گرانشی**، در نزدیکی سطح زمین سقوط می‌کند و **اثر مقاومت هوا** را بتوان برای آن **نادیده** گرفت، آشناترین مثال برای حرکت با شتاب ثابت است. این حرکت آرمانی، **سقوط آزاد** نامیده می‌شود.
- در تمامی لحظاتی که یک جسم سقوط می‌کند یا یک جسم به سمت بالا پرتاب می‌شود، شتاب گرانش زمین g به سمت پایین به آن وارد می‌شود.
- در سقوط آزاد از روابط حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم که اگر جهت مثبت مختصاتی را به سمت بالا فرض کنیم، علامت شتاب منفی است و اگر جهت مثبت مختصاتی را به سمت پایین فرض کنیم، علامت شتاب مثبت خواهد بود.
- در کتاب تنها سقوط آزاد بدون سرعت اولیه بررسی می‌شود.

سوالات حرکت شناسی

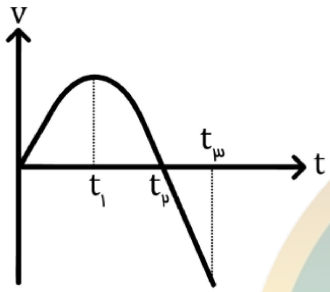
۱

الف) بردار مکان را تعریف کنید.

ب) در چه صورت اندازه سرعت متوسط متحرک با تندی متوسط آن برابر می‌شود؟

۲

نمودار سرعت – زمان متحرکی که در حال حرکت در امتداد محور x است در شکل زیر نشان داده شده است.



الف) مساحت سطح بین منحنی سرعت و محور زمان در هر بازه زمانی برابر چه کمیتی است؟

ب) در کدام بازه زمانی بردار شتاب در جهت محور x است؟

پ) در بازه زمانی t_2 تا t_3 حرکت تندشونده است یا کندشونده؟

ت) در چه لحظه‌ای جهت حرکت متحرک تغییر کرده است؟

۳

سرعت متوسط خودرویی که از حال سکون با شتاب $1/5\ \frac{m}{s^2}$ در امتداد محور x به حرکت در می‌آید در $4s$ اول حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

۴

نمودار شتاب – زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. توضیح دهید کدام یک از نمودارهای مکان – زمان شکل های (الف) یا (ب) می‌تواند متناظر با این نمودار شتاب – زمان باشد.