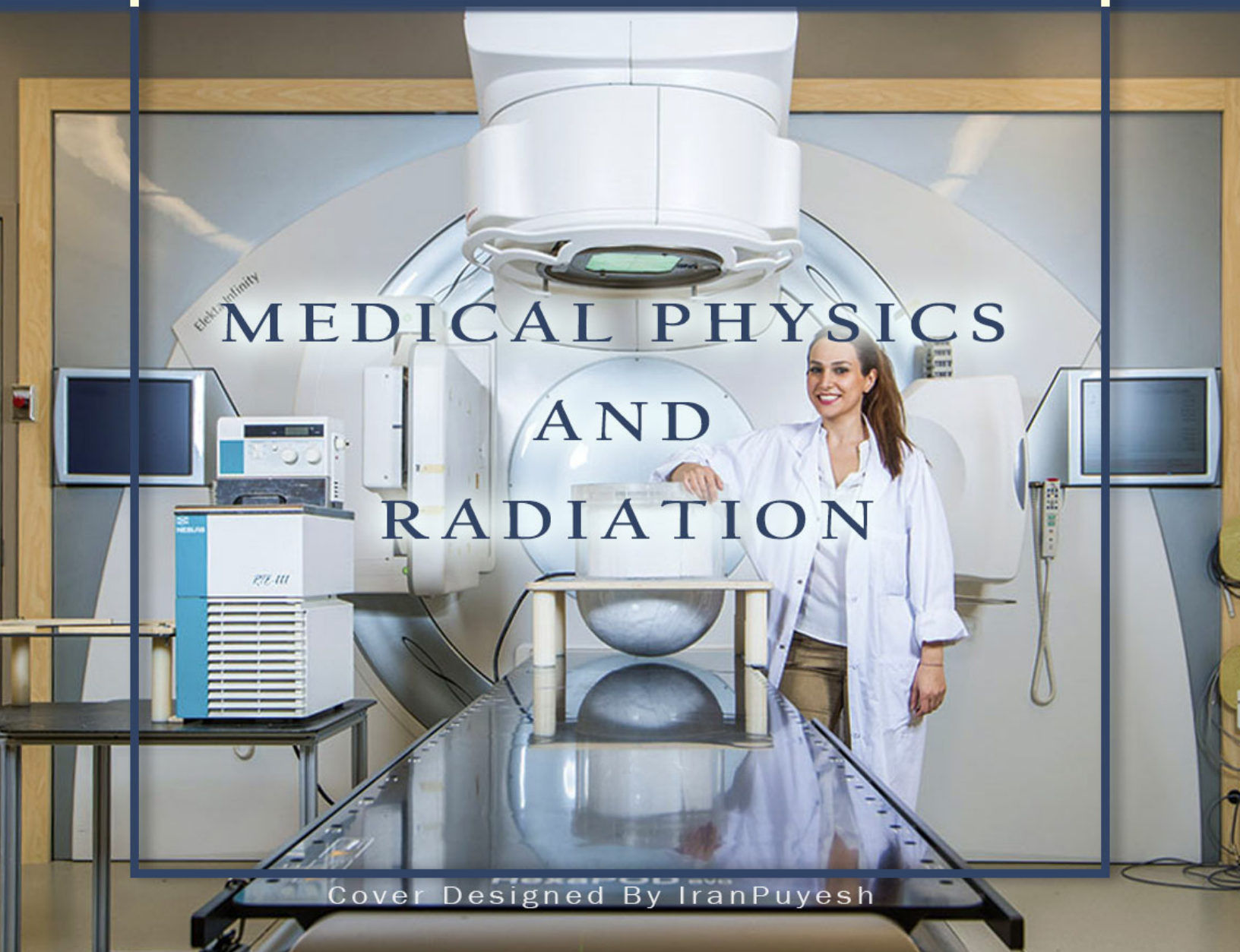
فیزیک پزشکی و پرتوها

(قسمت اول)



MEDICAL PHYSICS AND RADIATION

Cover Designed By IranPuyesh

ایران پویش

سامانه علمی، پژوهشی، آموزشی و مشاوره ای

مرجع تالیف و گرد آوری محتوای آموزشی، جزوات و

نمونه سؤالات دانشگاه های برتر کشور

ارائه دهنده خدمات پژوهشی به اساتید و دانشجویان

وبسایت: iranpuyesh.ir

ایمیل: support@iranpuyesh.ir

تلگرام پشتیبانی علمی: @IranPuyesh_Support

Iran Puyesh

فیزیک پزشکی و پرتو ها (قسمت اول)

Medical Physics and Radiation (First Part)

فهرست مطالب

فصل اول :فیزیک جدید 9
دستگاه SI یا متریک 9
مکانیک کلاسیک (نیوتونی) 9
دلایل توانایی حرکت یا کار : 14
اصل بقای انرژی مکانیکی : «بقائی» 14
هدف از مکانیک کلاسیک : 15
جسم برون بعد هندسی : 15
حرکت دورانی : 15
استاتیک (تعادل‌شناسی) 17
موج 17
امواج ایستاده : 20
تداخل : برهمنهش 20
بیان عدم قطعیت : 23
فصل دوم : مکانیک نسبیتی 27
* هم وردایی قانون دوّم نیوتن. 27
آزمایش مایکلسون مورلی در مورد اِتِر : 32
* غیرهم‌زمانی (غیرهم‌فازی) ساعتهای متحرک : 45
مسأله : 46
فصل سوّم : دینامیک نسبیتی 48
تحت تبدیلات لورنتس : 49
* در مکانیک نسبیتی و مکانیک کوانتوم، 51
انرژی جنبشی و انرژی کل نسبیتی : 52
انرژی جنبشی : 52
مسأله : 66
* تبدیلات فضا – زمان : 69
فصل چهارم 74
اثر فوتوالکتریک : 74
دید کلاسیکی 74
شرح بروز اثر فتوالکتریک : 76
* رابطه نسبیتی اثر فتوالکتریک * 77
اثر تابش ترمزی (برم اشترالانگ) : 83
اصل بقای اندازه حرکت خطی : 85
پایستگی انرژی کل : 86
فصل پنجم 100
* تابع موج همبسته به حرکت ذره 108

چاه مربعی با دیواره‌های نامتناهی 109
فصل ششم: **تابش جشم سیاه**.....123
2-1- تابش جسم سیاه 123
2-2- اثر فوتو الکتریک..... 123
2-3- اثر کامپتون 124
2-4-تابش ترمزی 125
2-5-تولید و نابودی زوج..... 125
2-6- در آشامی فوتونها.....126
2-7- اتم بوهر 126
مسائل نمونه..... 128
حل مسائل نمونه..... 130
منابع: 132

فصل اول :فیزیک جدید

فیزیک : علم اندازه‌گیری کمیتهای فیزیکی است.

مکانیک : علم بررسی حرکت اجسام است.

مکانیک
1- سینماتیک (حرکت‌شناسی)
2- دینامیک (نیروشناسی)
3- استاتیک (تعادل‌شناسی)

دستگاه SI یا متریک

کمیت فراگیر، بُعد یا دیمانسیون است.

[طول] = L [جرم] = M(Kg) [زمان] = T_s

مکانیک کلاسیک (نیوتونی)

محدود به بررسی اجسام بزرگی است که با سرعتهای کم و معمولی حرکت می‌کنند و تحت این شرایط جرم دستگاه ثابت می‌ماند یعنی دارای مفهومی مطلق است.

$$\begin{cases} V << C \\ m = \text{ثابت} \end{cases}$$

با حذف توسعه و گسترش فضایی جسم، آن را تبدیل به نقطهٔ مادی یا ذرّه می‌کنیم که ذرات یا نقطه‌های مادی فقط دارای حرکت انتقالی هستند.

سینماتیک : بخشی از علم مکانیک که تنها به بررسی حرکت ماده می‌پردازد. کمیتهای سینماتیک مانند جابه‌جایی، سرعت و شتاب.

کمیت فیزیکی نرده‌ای : دارای بزرگی و یکا است.

کمیت فیزیکی برداری : علاوه بر بزرگی و یکا دارای جهت می‌باشد.

اکثر کمیتهای فیزیکی برداری هستند مثل گشتاور.

حرکت : تغییر وضعیت در طول زمان نسبت به یک مبدأ خاص است.

مسیر حرکت : مجموع مکان هندسی نقاطی که از مبدأ به مقصد طی می‌شود.

حرکت انتقالی محض : به یک ناظر ساکن یک دستگاه دکارتی وصل می‌کنیم محورهای مختصات دستگاه متصل به ناظر.

سرعت متوسط :

(سینماتیک)

$$\overset{\circledR}{\overline{V}} = \frac{\Delta \overset{\circledR}{r}}{\Delta t} = \frac{\overset{\circledR}{r_f} - \overset{\circledR}{r_i}}{t_f - t_i} \qquad m/s \ , LT^{-1}$$

سرعت لحظه‌ای : سرعت متوسط اندازه‌گیری شده در یک فاصله زمانی که به صفر میل می‌کند سرعت یک کمیت برداری است.

$$\overset{\circledR}{V} = \lim_{\Delta t \to 0} \overset{\circledR}{\overline{V}} = \frac{\overset{\circledR}{dr}}{dt}$$

بردار سرعت : در هر لحظه مماس بر مسیر حرکت است.

شتاب متوسط : تغییرات کل سرعت به زمان این تغییرات

* سرعت : آهنگ زمانی تغییر جابه‌جایی

$$\overset{\circledR}{\overline{a}} = \frac{\Delta \overset{\circledR}{V}}{\Delta t} = \frac{\overline{V}_f - \overline{V}_i}{t_f - t_i} \qquad m/s^2 \quad \text{یا} \quad LT^{-2}$$

* شتاب : آهنگ زمانی تغییر سرعت

$$\overset{\circledR}{\overline{a}} = \lim_{\Delta t \to 0} \overset{\circledR}{\overline{a}} = \frac{\overset{\circledR}{dV}}{dt}$$ شتاب لحظه‌ای

از دید ریاضی : شتاب مشتق اول سرعت به زمان و یا مشتق دوم جابجائی به زمان.

1) $\vec{V}$ ثابت
$\vec{a}_T$ شتاب مماسی داریم ®
$|\vec{V}|$ متغیر

2) $\vec{V}$ متغیر
$\vec{a}_R$ شتاب مرکزگرا داریم ®
$|\vec{V}|$ ثابت

3) $\vec{V}$ متغیر
$\vec{a}_R$ شتاب مرکزگرا
Þ
$|\vec{V}|$ متغیر
$\vec{a}_T$ شتاب مماسی

$$a = \sqrt{a_T^2 + a_R^2} \qquad q = \tan^{-1}\left(\frac{a_R}{a_T}\right)$$

دینامیک ü قوانین حرکت نیرو
ý
þ قوانین نیروی نیرو

حرکت به طور کلی نتیجه برهم‌نش است، برهم‌کنش بین جسم و محیط آن.

دینامیک : بخشی از علم مکانیک که حرکت جسم را با عوامل حرکت و ویژگیهای جسم مربوط می‌کند.

دستگاه : قسمتی از محیط که آنرا از محیط اطرافش مجزای می‌کنیم و تأثیر آنرا بر محیط نادیده می‌گیریم.

محیط :

قانون ماند – ایزسی : **(قانون شتاب صفر)**

اگر جسم ساکن است به همان حال باقی می‌ماند و اگر دارای حرکت یکنواخت باشد به حرکت یکنواخت خود ادامه می‌دهد.

قانون اوّل نیوتن : اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر باشد.

اگر برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر نباشد جسم تحت تأثیر آن نیرو شتاب می‌گیرد.

قانون دوم نیوتن

$$\vec{a} \mu \vec{F} \Rightarrow \vec{F} = m\vec{a} = m\frac{d\vec{V}}{dt} \quad \begin{matrix} V << C \\ m = Const \end{matrix}$$

اگر نیرو ثابت حرکت مستقیم‌الخط است اگر نیرو متغیر باشد حرکت منحنی‌الخط است. مکانیک کلاسیک، حد قرار نمی‌دهد.

جرم : مقدار لختی خطی جسم (کمیت نرده‌ای واحد در SI کیلوگرم)

$$m_1 < m_2$$
$$a_2 < a_1$$

* جسمی با جرم بیشتر تحت تأثیر نیروی مساوی دارای شتاب کمتری نسبت به جرم کمتر تحت همان نیرو.