

درسنامه

آموزش کامل مباحث آزمون علوم پایه دندان پزشکی
بر اساس رفرنس ۱۴۰۵

پروگنوز ۱۴۰۵

دندان پزشکی

artinteb.com

فیزیوت پزشکی

تألیف

دکتر آرین پورحیدری

رتبه ۱ کشوری علوم پایه دندان پزشکی شهریور ۱۴۰۰

دکتر پارسا قیصری

رتبه ۹ علوم پایه دندان پزشکی شهریور ۱۴۰۴

مدیر تألیف

دکتر سحر امیریان

همکار گرامی؛

با سلام

کتاب حاضر با عنوان **پروگنوز علوم پایه دندانپزشکی ۱۴۰۵** حاصل کار گروهی و زحمات شبانه‌روزی جمعی از مولفین باتجربه و مسئولیت‌پذیر در حیطه‌ی تألیف و آموزش پزشکی است که سعی شده با بهترین کیفیت و به صورت خلاصه‌ای کامل در اختیار شما عزیزان قرار گیرد.

دغدغه‌ی اصلی **تیم تألیف پروگنوز** گردآوری مجموعه کتبی حتی‌الامکان بی‌نقص برای حصول بهترین نتیجه و البته ساده‌ترین و سریع‌ترین راه دستیابی به آن در **آزمون علوم پایه** پیش رو بوده است تا داوطلبین محترم هر آنچه برای این امر نیاز دارند در اختیار داشته باشند.

با این همه کتاب حاضر و سایر کتب این مجموعه قطعاً خالی از نقص نخواهند بود و بنابراین از شما بزرگواران استعفا داریم تا با اشتراک گذاشتن این نکات در هر چه بهتر شدن محصول نهایی ما را همراهی بفرمایید.

artinteb.com

دکتر سحر امیریان

بهار ۱۴۰۵

Artinteb.ir

فهرست مطالب

فصل ۱: فیزیک نور و دیدگانی و کاربردهای آن در پزشکی	۱
فصل ۲: فیزیک صوت و کاربردهای آن در پزشکی	۱۱
فصل ۳: کاربرد امواج پرفرکانس در درمان	۲۱
فصل ۴: اشعه‌ی ایکس و کاربرد آن در پزشکی	۲۶
فصل ۵: پزشکی هسته‌ای	۳۴
فصل ۶: رادیوبیولوژی و حفاظت	۴۱
سوالات تثبیتی	۴۷

artinteb.com

فیزیک پزشکی



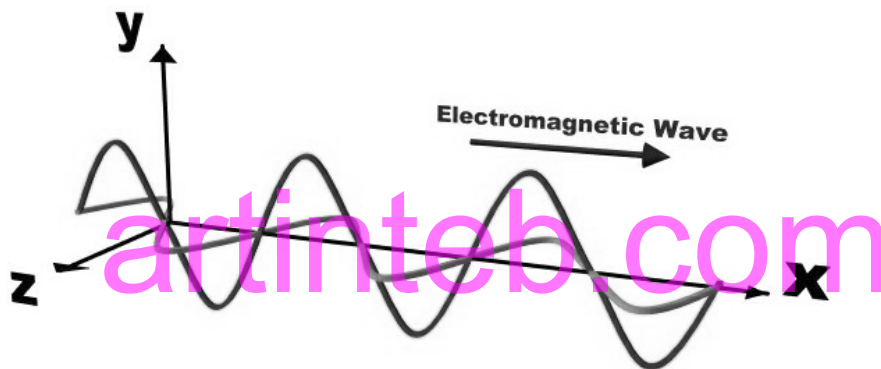
artinteb.com

فصل ۱: فیزیک نور و بینایی

موج الکترومغناطیس

← بر اثر حرکت شتابدار بار الکتریکی در هادی یک میدان الکتریکی متغیر ایجاد شده که باعث القای یک میدان مغناطیسی متغیر می‌شود. سپس به علت اینکه این دو میدان یکدیگر را حفظ می‌کنند یک پرتو الکترومغناطیس ایجاد شده که نیاز به هیچ محیطی برای انتشار ندارد.

- تعریف

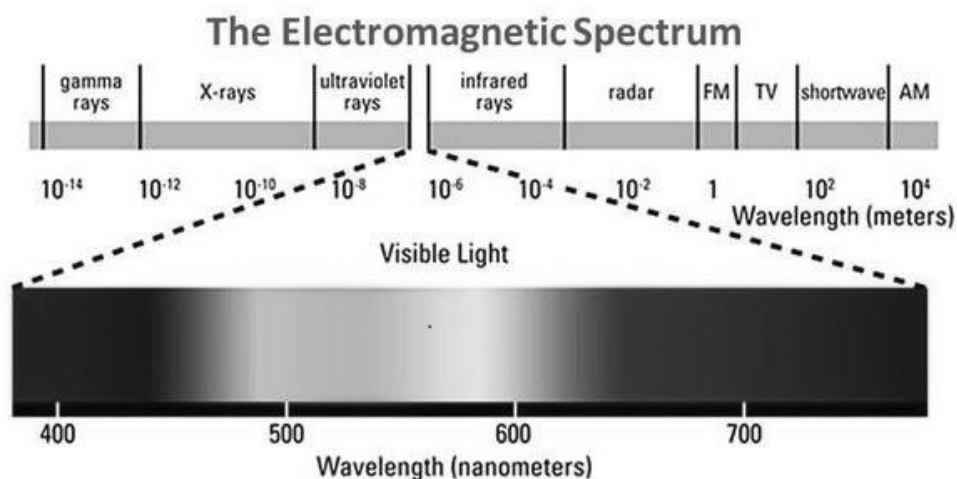


- رابطه مهم: از حاصل ضرب طول موج (λ) در فرکانس (ν) که در واقع تعداد تکرار طول موج در واحد زمان است - سرعت موج (C) به دست می‌آید. $C = \lambda \cdot \nu$

- رابطه مهم

- موج الکترومغناطیس انواع مختلفی دارد:

کلیات موج الکترومغناطیس



سؤالات برگزیده فیزیک نور و بینایی

۱- کدام ناحیه طیفی از تابش‌های الکترومغناطیسی غیریونیزان زیر هنگام تابش به سیستم بینایی توسط بافت قرنیه بیشتر جذب می‌شوند؟

(پزشکی شهرپور ۹۵- قطب همدان)

(الف) ماوراء بنفش نزدیک یا UV-A

(ب) ماوراء بنفش متوسط یا UV-B

(ج) ماوراء بنفش دور یا UV-C

(د) مادون قرمز نزدیک یا IR-A

پاسخ: (ب)

۲- برای اندازه‌گیری شدت پرتوهای زیر قرمز از کدام خاصیت آن استفاده می‌شود؟

(الف) فوتوشیمیایی

(ب) فلورسانس

(ج) یونیزاسیون

(د) حرارتی

پاسخ: برای اندازه‌گیری شدت پرتوهای زیر قرمز، از خاصیت «حرارتی» آن استفاده می‌شود. این نوع پرتوها به جسم‌ها انرژی حرارتی منتقل می‌کنند و توسط دستگاه‌های اندازه‌گیری حرارتی قابل تشخیص هستند.

پاسخ: (د)

۳- نقطه نزدیک شخصی ۲ متر است، او برای خواندن کتاب در فاصله ۲۵ سانتی‌متر می‌بایست از عدسی با چه توان همگرایی

(دیوپتر) استفاده نماید؟ (فاصله عدسی چشم تا شبکیه ۲۰ میلی‌متر است)

(الف) ۰/۵

(ب) ۳/۵

(ج) ۴

(د) ۴/۵

پاسخ: برای پیدا کردن قدرت عدسی مورد نیاز برای خواندن کتاب در فاصله ۲۵ سانتیمتر، می‌توانیم از فرمول زیر استفاده کنیم:

$$P = 1/f$$

که در آن P قدرت عدسی (به دیوپتر) و f فاصله کانونی عدسی (به متر) است. فاصله کانونی برابر با فاصله از عدسی تا نقطه‌ای است که پرتوهای همراه در آنجا تمرکز می‌یابند. در این مورد، فاصله کانونی برابر با فاصله خواندن کتاب یا ۰,۲۵ متر است. بنابراین، قدرت عدسی مورد نیاز برای خواندن کتاب در این فاصله برابر است با:

$$P = 1/0.25 = 4$$

بنابراین، فرد برای خواندن کتاب در فاصله ۲۵ سانتیمتر باید از عدسی با توان همگرایی ۴ دیوپتر استفاده کند. اما این فرد قدرت عدسی چشم حداکثر ۰,۵ دیوپتر دارد. بنابراین، او باید از عدسی اضافی با قدرت حداقل ۳,۵ دیوپتر استفاده کند تا بتواند کتاب را در این فاصله بخواند.

پاسخ: (ب)

۴- تیزی بینی عبارت است از:

(الف) توان تفکیک دو رنگ نور متفاوت توسط چشم است.

(ب) توان تفکیک دو نقطه مجاور چشم است.

(ج) توان تفکیک دو نقطه با عمق متفاوت توسط چشم است.

(د) توان تفکیک دو شدت نور متفاوت توسط چشم است.

پاسخ: تیزی بینی توانایی تفکیک دو نقطه مجاور است.

پاسخ: (ب)

۵- قدرت نوری (دیوپتری) قرنیه و عدسی چشم انسان به ترتیب کدام است؟

(الف) ۲۰ دیوپتر، ۴۰ دیوپتر

(ب) ۲۰ دیوپتر، ۶۰ دیوپتر

(ج) ۴۰ دیوپتر، ۶۰ دیوپتر

(د) ۴۰ دیوپتر، ۲۰ دیوپتر

پاسخ: (د)

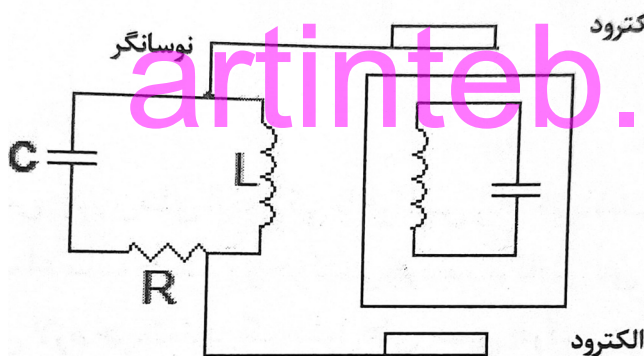
فصل ۱۱: کاربرد امواج بر فرکانس در درمان

- کلیات: امواج بر فرکانس قادر به تحریک اعصاب به دلیل فرکانس بالایسان نیستند ولی می‌توانند باعث ایجاد گرما در بافت شوند و برای گرما درمانی استفاده می‌شوند.

- ساختار و تولید: از یک مدار نوسانگر و دو الکتروود که نوسان خاصه را به بدن بیمار منتقل می‌کند تشکیل شده است. مدار نوسانگر شامل یک خازن و یک سیم‌پیچ است که دارای یک ضریب خودالقایی می‌باشد. زمانی که خازن دارای حداکثر شارژ است حداکثر جریان وجود دارد و وقتی خازن خالی شد نیروی الکتروموتوری خودالقایی در سیم پیچ ایجاد شده و خازن را شارژ می‌کند. فرکانس این مدار از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

(C ظرفیت خازن و L ضریب خودالقایی)



- ساختار: الکتروودهای دو صفحه خازن هستند که توسط یک ماده عایق با بدن بیمار فاصله می‌گیرند. میدان الکتریکی نوسان کننده در بدن باعث حرکات یونها در الکتروولیت‌های بدن می‌شوند. اگر اندام‌ها به صورت موازی قرار گیرند بیشترین گرما در اندام با مقاومت کمتر و الکتروولیت بیشتر مثل عضلات و خون ایجاد می‌شود و اگر اندام‌ها سری باشند بیشترین گرما در بافت با مقاومت بیشتر مثل چربی ایجاد می‌شود.

- قرار دادن الکتروودها: از سه جنبه بررسی می‌شود:

- ۱- الکتروودها باید تا جایی که قدرت خروجی اجازه می‌دهد از سطح بدن دور باشد تا میدان الکتریکی ایجاد شده پراکنده نشود.
- ۲- الکتروودها باید موازی سطح بدن باشد و گرنه خطوط میدان الکتریکی در نقطه‌ای نزدیک‌تر به پوست است تجمع می‌یابند و ایجاد سوختگی می‌کنند.
- ۳- قطر الکتروودها باید کمی بیشتر از قطر اندام باشد زیرا اگر کمتر باشند خطوط دچار پراکندگی شده و اگر بیمار بزرگتر باشد قسمتی از انرژی به دلیل خروج از اطراف باعث اتلاف انرژی می‌شود.

- موج کوتاه دیانرمی

- انواع

دیانرمی و امواج پرفرکانس

۱- فیزی

۲- انواع

- **فواصن فیزیولوژیک:** - عموماً بر اثر افزایش دما می‌باشد که باعث گشاد شدن رگ‌ها و کاهش درد و اسپاسم، افزایش سرعت بهبود زخم و کاهش التهاب می‌شود همچنین می‌تواند باعث نرم و روان شدن حرکات عضلات شود.
- **تعریف:** فرکانس‌های بالاتر از موج کوتاه که به علت حرکات مولکول‌های آب و اصطکاک تولید حرارت می‌کنند و نفوذ کمتری از موج کوتاه دارند.
- **تولید:** به وسیله لامپ مگنزون تود می‌شوند و دیگر بدن بیمار جزئی از مدار نیست.
- **کاربرد:** چربی زیرپوست را گرم نمی‌کند ولی بافت‌های پر آب را گرم می‌کند.
- **پرامی الکتریکی:** امواج رادیویی پرفرکانس که با ایجاد جریان الکتریکی در بافت باعث ایجاد حرارت می‌شود و به منظور برش و یا انعقاد از آن استفاده می‌شود، فرکانس آن ۲۵۰ تا ۲۰۰۰ کیلو هرتز بوده و موج پالسی سینوسی میرا می‌باشد. به این نکته توجه شود که باید دستگاه در تماس کامل بافت باشد. زیرا تماسی ناقص باعث سوختگی می‌شود!

سؤالات برگزیده کاربرد امواج پرفرکانس در درمان

۱- اندام بیماری که قرار است با روش خازنی دیاترمی شود ۱۵ سانتی‌متر طول دارد. بنابراین دو الکتروود خازنی باید؟

(دندانپزشکی شهریور ۹۷ - قطب مشهور)

artinteb.com

الف) ۱۰ سانتی‌متر طول داشته باشد تا از هدر رفتن انرژی جلوگیری شود.

ب) ۱۵ سانتی‌متر طول داشته باشد و موازی سطوح اندام قرار گیرند.

ج) ۱۵ سانتی‌متر طول داشته باشند و نسبت به یکدیگر زاویه‌ی ۶۰ درجه بسازد.

د) ۱۰ سانتی‌متر طول داشته باشند و الزاماً موازی یکدیگر باشند.

پاسخ: در روش خازنی دو صفحه الکتروود خازنی با فاصله از بدن قرار می‌گیرند بین بدن و صفحات الکتروود عایقی مانند نمد، حوله یا هوا قرار می‌گیرد. در این صورت بدن بیمار و عایق حکم دی الکتریک را دارند و الکترون‌های آنها توسط میدان الکتریکی به وجود آمده، نوسان می‌کند. الکتروودها باید با یکدیگر باید با یکدیگر هم‌اندازه باشند و اندازه‌ی آنها از اندازه‌ی بافت بزرگتر باشد. الکتروودها باید به موازات سطح بدن قرار گیرند (نه اینکه الکتروودها با هم موازی باشند)، مانند شکل زیر. در این صورت توزیع خطوط برای همه‌ی نقاط برابر می‌شود و میدان یکنواخت‌تر می‌شود.

(پاسخ: ب)

۲- اگر CT و CR به ترتیب ظرفیت خازن‌ها و LT و LR به ترتیب ضریب خود القاء سیم‌پیچ‌ها در مدارهای گیرنده و فرستنده دستگاه دیاترمی باشند، رزونانس در این سیستم موج کوتاه زمانی ایجاد می‌شود که:

(دندانپزشکی شهریور ۹۸ - قطب کرمان)

الف) $CR = CT$ ب) $LR = LT$ ج) $CRLR = CTLT$ د) $CRLT = CTLR$

پاسخ: در مدار نوسانساز برای تولید دیاترمی موج کوتاه از سیم‌پیچ، خازن و لامپ تریود استفاده می‌شود. باید مدار در کنار مداری مشابه خود قرار گیرد تا با به نوسان در آمدن مدار و ایجاد میدان متغیر الکترومغناطیسی در محیط، مدار دوم نیز به نوسان درآید. برای انتقال حداکثر انرژی به بدن بیمار باید فرکانس طبیعی این ۲ مدار با هم برابر باشند. با توجه به فرمول فرکانس تشدید (طبیعی)، برای برابر بودن آن در دو مدار مختلف، باید حاصل ضرب ظرفیت خازن آنها در ضریب خودالقایشان با هم برابر باشد (C ظرفیت خازن f - فرکانس L - ضریب خودالقایی).

فصل ۶: زیست‌شناسی پرتو و حفاظت

- ۱- LET: یعنی در ارای طی مسیر مشخص چقدر انرژی به محیط داده می‌شود. در واقع پرتوهای با برد کم LET بالایی دارد.
- ۲- QF: ضریب کیفی پرتو و بیانگر اثر تخریبی پرتو در حوضه بیولوژیک می‌باشد. با LET نسبت مستقیم دارد و هرچه LET بیشتر باشد QF بیشتر خواهد بود.
- ۳- W_r: ضریب وزنی پرتو که جایگزین QF می‌باشد و برای پرتوها با انرژی مختلف به جای LET مختلف محاسبه شده است.
- ۴- RBE: اثر نسبی بیولوژیک بیانگر قدرت اثرگذاری بیولوژیک یک پرتو در مقایسه با یک پرتو که مرجع قرار می‌دهیم (اشعه x با KVP 250) می‌باشد.

مؤلفه‌های فیزیکی تعریف شده برای پرتوهای یون‌ساز

$$RBE = \frac{\text{دوز جذبی پرتو مرجع برای یک اثر}}{\text{دوز جذبی پرتو مورد نظر برای همان اثر}}$$

artinteb.com

- شیمیایی: برخورد پرتوهای یونیزه کننده با آب باعث تولید رادیکال‌های آزاد H^+ و OH^- می‌شود.
- بر DNA: می‌تواند باعث شکسته شدن پیوند و تغییر در DNA شود.
- بر کروموزوم: می‌تواند باعث شکنندگی‌های کروموزومی و کروماتیدی شود.

مولکولی سطح

- مرگ لحظه‌ای
- مرگ تکثیری (سلول دیگر تقسیم نمی‌شود)
- مرگ میتوزی (بعد از چند بار تقسیم سلول می‌میرد)
- تأخیر میتوزی

- آثار

- ۱- دوز جذب شده
- ۲- نوع پرتو
- ۳- آهنگ دوز (هرچه سریع‌تر آثار بیشتر)
- ۴- اثر اکسیژن‌رسانی ← در تابش‌های پرتوهای با LET بالا به دلیل عدم نفوذ پرتو در بافت انرژی مستقیماً به ساختارها تخلیه شده و باعث آسیب سلولی می‌شود اما در مواردی که LET پایین می‌باشد اکسیژن در صورت حضور می‌تواند ایجاد رادیکال کرده و پرتو به صورت غیرمستقیم و با واسطه اکسیژن آسیب ایجاد کند. این اثر را می‌توان با رابطه پایین به صورت نسبت افزایش اکسیژن یا OER اندازه گرفت.

سطح سلولی عوامل مؤثر بر آثار سلولی

$$OER = \frac{\text{دوز لازم برای ایجاد اثر بدون حضور اکسیژن}}{\text{دوز لازم برای ایجاد اثر در حضور اکسیژن}}$$

- آثار زیستی پرتوهای یون‌ساز

زیست‌شناسی پرتوی



حفاظت در برابر پرتوها

- دوزیمتری } اندازه‌گیری مقدار انرژی جذب شده می‌باشد و انواع مختلفی دارد. از دوزیمتری‌های فردی برای سنجش میزان در معرض بودن افراد استفاده می‌شود که سه نوع فیلم بیج، TCD، و دوزیمتری‌های قلمی برای دوزیمتری فردی به کار می‌روند.
- کنترل پرتوگیری } ۱- به حداقل رساندن زمان پرتوگیری
۲- به حداکثر رساندن فاصله از منبع
۳- قرار دادن حفاظ مثلاً حفاظ آلومینیومی برای بتا و حفاظ سربی برای پرتوهای گاما
- مر دوز } برای عموم مردم یک میلی‌سیومت و برای پرتوکاران بیست میلی‌سیورت در سال پیشنهاد می‌شود.

پرتو درمانی

- تعریف: به از بین بردن سلول‌های بدخیم به وسیله پرتوهای یون‌ساز پرتودرمانی یا رادیوتراپی می‌گویند.
- عوامل مؤثر بر حساسیت سلول تومورال } ۱- منشأ تومور
۲- اکسیژناسیون (اثر اکسیژن که هرچه سلول اکسیژن می‌باشد حساس‌تر می‌شود)
۳- سرعت تکثیر
۴- میزان تمایز یافتگی
۵- موقعیت در فاز سلولی (در مرحله M یا میتوز سلول حساس‌تر است)
- روش‌های پرتودرمانی } ۱- تله‌تراپی: از راه دور است یعنی چشمه تابش در فاصله معینی از بیمار قرار می‌گیرد و به سمت بدن بیمار پرتو می‌دهد.
۲- براکی‌تراپی: ماده رادیواکتیو در تماس بسیار نزدیک تومور و یا درون آن قرار می‌گیرد.

سؤالات برگزیده زیست‌شناسی پرتو و حفاظت

- ۱- بالاترین انتقال خطی انرژی LET را کدام پرتو یون‌ساز دارا است؟
(الف) الکترون (ب) پرتوی ایکس (ج) پرتوی گاما (د) آلفا
پاسخ: پرتوهای آلفا بلافاصله انرژی خود را تخلیه می‌کنند و بالاترین LET را دارند.
پاسخ: د

- ۲- برای محاسبه کدام کمیت دزیمتری معمول در روش‌های تصویربرداری پزشکی، علاوه بر در نظر گرفتن «میزان انرژی واگذار شده در واحد جرم»، «ضرایب وزنی نوع پرتو و بافت/اندام(های) بدن» نیز در نظر گرفته می‌شوند؟
(الف) دز جذبی (ب) دز معادل (ج) دز موثر (د) اکسپوز
پاسخ: میزان انرژی واگذار شده در واحد جرم، تعریف «دوز جذب شده/جذبی» است. در دوز معادل ضریب وزنی پرتو هم در نظر گرفته می‌شود چون برابر است با حاصلضرب دوز جذبی در ضریب وزنی پرتو. دوز موثر برابر است با حاصلضرب دوز معادل در ضریب توزین بافت، پس برای محاسبه‌ی دوز موثر هم به ضریب توزین بافت و هم به ضریب وزنی پرتو (برای محاسبه‌ی دوز معادل) نیاز داریم.

سؤال تئبیتی

فصل ۱

۱- در ناهنجاری آستیگماتیسم منظم ساده نزدیک بین، خطوط کانونی قدامی و خلفی به ترتیب در کجا نسبت به شبکه واقع می‌شوند؟

(شرداد ۱۴۰۰ - میان دوره‌ی کشوری)

(الف) روی آن - عقب آن (ب) جلوی آن - روی آن (ج) هر دو جلوی آن (د) هر دو عقب آن

پاسخ: (ب)

۲- اگر پرتوهای موازی در جلوی شبکه‌ی یک چشم در حال استراحت همگرا شوند. چشم مذکور دارای چه نوع ناهنجاری است و با کدام نوع عدسی اصلاح می‌شود؟

(پزشکی کلاسیک شهریور ۹۸ - قطب همدان)

(الف) نزدیک‌بینی - مقعر (واگرا) (ب) دوربینی - مقعر (واگرا)
(ج) آستیگمات - محدب (همگرا) (د) پیرچشمی - محدب (همگرا)

پاسخ: (الف)

۳- کدام مورد از علل احتمالی ایجاد نزدیک‌بینی نیست؟

(پزشکی آذر ۹۷ - میان دوره‌ی کشوری)

(الف) تغییرات ضریب شکست در چشم (ب) تغییرات انحنای سطوح
(ج) تغییرات قطر قدامی - خلفی (د) تغییرات نسبت گیرنده‌های نوری

پاسخ: (د)

۴- در کدامیک از انواع دوربینی‌های آشکار، امتداد محورهای اپتیکی چشم به سمت خارج منحرف می‌شود؟

(دندانپزشکی شهریور ۹۹ - مشترک کشوری)

(الف) ایزوتروپی (ب) اگزوتروپی (ج) هایپرتروپی (د) سیکلوتروپی

پاسخ: (ب)

۵- برای اصلاح ناهنجاری «آستیگماتیسم دوربین مرکب» از چه نوع عدسی استفاده می‌شود؟

(شهریور ۱۴۰۰ - هماهنگ کشوری)

(الف) عدسی ترکیبی کروی و استوانه‌ای واگرا (ب) عدسی ترکیبی کروی و استوانه‌ای همگرا
(ج) عدسی ترکیبی کروی همگرا و استوانه‌ای واگرا (د) عدسی ترکیبی کروی واگرا و استوانه‌ای همگرا

پاسخ: (ب)

۶- در کدام نوع آستیگمات یکی از خطوط کانونی در جلو و دیگری در عقب شبکه قرار می‌گیرد؟

(پزشکی کلاسیک شهریور ۹۸ - قطب آذر)

(الف) ساده‌ی نزدیک‌بین (ب) ساده‌ی دوربین (ج) مرکب نزدیک‌بین (د) مختلط

پاسخ: (الف)

۷- نقاط دید دور و نزدیک شخص ۶۰ ساله‌ای، به ترتیب ۴ متر و ۵۰ سانتی‌متر است؛ توان عدسی عینک تصحیح کننده برای دیدن

(اسفندر ۹۹ - میان دوره‌ی کشوری)

اجسام دور چند دیوپتر است؟

(الف) +۰,۲۵ (ب) +۰,۲۵ (ج) -۲ (د) +۲