

❖ از این رو در مطالعه کتاب، بقیانند

الکتریسیتہی جاری

سراسری	آزاد	سبزش	تالیفی	خارج از کشور	جمع
۲	۱	۱	۱	۴	جریان الکتریکی
۱	۱	۱	۲	۴	قانون اهم
۴	۴	۲	۲	۱۲	عوامل موثر در مقاومت رساناهای فلزی
۵	۱	۳	۲	۱۲	اتصال مقاومت ها - مقاومت معادل
۲	۲	۲	۲	۶	توزیع جریان در اتصال مقاومت ها
۱۰	۲	۴	۱	۶	انرژی و توان مصرفی مقاومت ها
۲۹	۱۲	۷	۱	۷	مولد - مدارهای تک حلقه
۱	۳	۱	۲	۷	شاخه های حامل جریان
۴	۲	۴	۱	۱۰	مدارهای شامل مقاومت متغیر
۷	۱	۱	۱	۱۴	مدارهای شامل کلید
۷	۱	۱	۲	۱۰	مدارهای دو حلقه
۱۴	۱	۱	۳	۱۸	مدارهای شامل خازن و مقاومت
۸	۷	۱	۴	۲۰	آزمون ۱
۷	۲	۵	۶	۲۰	آزمون ۲
۶	۱	۷	۵	۲۰	آزمون ۳
۱۰۵	۲۷	۴۵	۱۴	۴۵	جمع

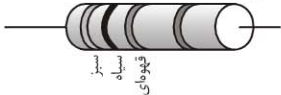
مهم!

[illegible]



تست نمونه

با توجه به رنگ‌های روی مقاومت مقابل، مقدار R در کدام گزینه درست آمده است؟ (قهوه‌ای = ۱، سیاه = ۰، سبز = ۵)



- (۲) ۵۰
(۴) ۵۰۰۰

- (۱) ۰
(۳) ۵۰۰

پاسخ: ☒

$$R = ab \times 10^n = 50 \times 10^1 = 500 \Omega$$

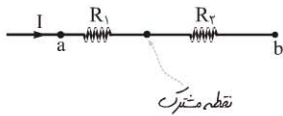
بنابراین گزینه‌ی سه صحیح است.

اتصال مقاومت‌ها - مقاومت معادل

آموزه ۶

مقاومت‌های سری [متوالی]

اگر دو مقاومت مطابق شکل روبه‌رو، در یک نقطه با هم متصل باشند (و در این اتصال، مقاومت دیگری شریک نشده باشد!) اتصال آن‌ها را سری می‌نامیم.



$$I_1 = I_2 = I$$

۱ مسلماً جریان عبوری از مقاومت‌ها با هم برابر است (چرا؟):

$$V_{ab} = V_T = V_1 + V_2$$

۲ ولتاژ دو سر مجموعه (V_{ab}) بین مقاومت‌های موجود توزیع می‌شود:

(منظور از V_T ، همون ولتاژ معادل دو سر مجموعه است!)

$$R_T = R_1 + R_2$$

۳ مقاومت معادل دو مقاومت از رابطه‌ی مقابل بدست می‌آید:

بنابراین در این اتصال، مقاومت معادل از تک تک مقاومت‌های موجود بزرگ‌تر است.

۴ اگر n مقاومت مشابه R اهمی داشته باشیم، مقاومت معادل آن‌ها بر حسب R چه قدر می‌شود؟

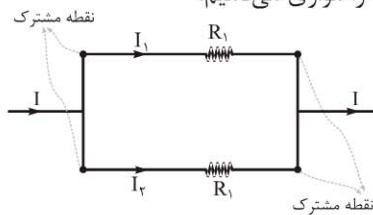
در این اتصال، مقاومت بزرگ‌تر، ولتاژ بیشتری را بر می‌دارد:

$$I_1 = I_2 = I \xrightarrow{I = \frac{V}{R}} \frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

آموزه ۷

مقاومت‌های موازی

اگر دو مقاومت به صورت مقابل به هم متصل شوند (دو نقطه اتصال مشترک باشند) اتصال آن‌ها را موازی می‌نامیم.



$$V_1 = V_2 = V_T$$

این اتصال ویژگی‌های زیر را داراست:

۱ چون دو سر مقاومت‌ها به هم وصلند داریم:

۲ بین جریان ورودی (I) و جریان هر مقاومت (I_1, I_2) رابطه زیر برقرار است:

$$I = I_1 + I_2$$

(البته این تساوی از به قانونی تبعیت کرده، به نظرتون کدوم قانون اینو می‌گه؟)

۳ مقاومت معادل این مقاومت‌ها از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad \text{یا} \quad R_T = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

بنابراین در اتصال موازی، همواره مقاومت معادل از تک تک مقاومت‌ها کوچک‌تر است (خب چرا؟):

$$R_T = \frac{R}{n}$$

۴ اگر n مقاومت مشابه R را به صورت موازی داشته باشیم، داریم (چرا؟):

۵ اگر مقاومت R_1 ، n برابر مقاومت R_2 باشد، R_T به سادگی از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید (اگه گفتین چرا؟):

$$R_T = \frac{R_1}{n+1}$$

۶ در این اتصال، مقاومت بزرگ‌تر، جریان کم‌تری برمی‌دارد:

$$V_1 = V_2 = V_T \xrightarrow{V=IR} I_1 R_1 = I_2 R_2 \rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \frac{I_1}{I_2}$$

۷ I_1, I_2 را بر حسب کمیت‌های موجود، به کمک رابطه‌های زیر به دست می‌آوریم:

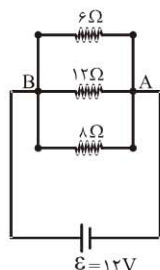
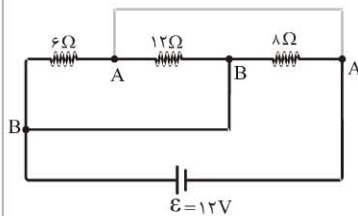
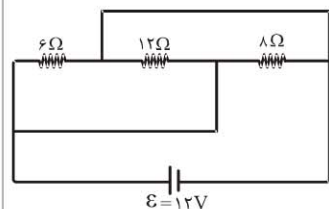
$$I_1 = I \times \frac{R_2}{R_1 + R_2}, \quad I_2 = I \times \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$



$$\varepsilon + \varepsilon = I(R_{1,2} + r + r) \rightarrow 2\varepsilon = \Delta \times \left(\frac{16}{5} + 2 \times 0.4\right) \rightarrow 2\varepsilon = 16 + 4 \rightarrow 2\varepsilon = 20 \rightarrow \varepsilon = 10 \text{ V}$$

بنابراین گزینه‌ی چهار صحیح است.

(سراسری ریاضی (۷)



۶ در مدار شکل روبه‌رو از مقاومت ۶ اهمی چند آمپر عبور می‌کند؟

- (۱) $\frac{6}{13}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) $\frac{4}{5}$

پاسخ: اگر خوب به مدار توجه کنید، هر سه مقاومت داده شده با هم موازی هستند. یک سر مقاومت‌ها در نقطه A و سر دیگرشان در نقطه B مشترک است.

پس مدار را به صورت ساده‌تر می‌توانیم تصویر کنیم. در این مدار ساده شده هر مقاومت با باتری موازی است، پس ولتاژ هر مقاومت همان ولتاژ دو سر باتری یعنی ۱۲ ولت می‌شود. برای محاسبه جریان مقاومت ۶ اهمی داریم:

$$V = IR \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{12}{6} = 2 \text{ A}$$

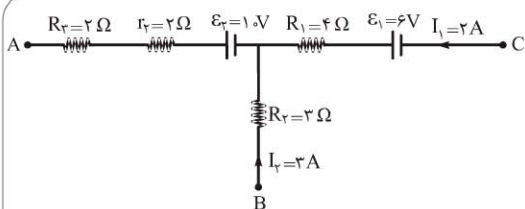
بنابراین گزینه‌ی دو صحیح است.

در هر یک از ۴ آموزه بعدی، شما را با ۴ نوع تست نمونه و راه حلشان آشنا می‌کنم!

شاخه‌های حامل جریان

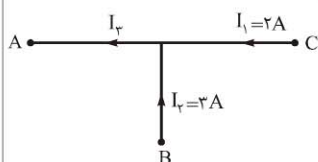
آموزه ۱۵

در این گونه تست‌ها، مجبوریم جریان شاخه‌های مورد نظر را بیابیم. با هم تست نمونه‌ی زیر را حل کنیم.



● در مدار شکل مقابل $(V_B - V_A)$ چند ولت است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۹



پاسخ: در ابتدا به کمک جهت و مقدار جریان‌های داده شده (I_1, I_2) ، جهت و مقدار جریان I_3 را می‌یابیم.

$$I_3 = I_1 + I_2 \\ = 2 + 3 = 5 \text{ A}$$

حالا با داشتن جریان I_3 ، از A تا B طی می‌کنیم:

$$V_B - I_3 R_4 + \varepsilon_2 - I_3 R_3 - I_3 R_2 = V_A \\ \rightarrow V_B - V_A = I_3 R_4 - \varepsilon_2 + I_3 (R_3 + R_2) \\ = 3 \times 3 - 10 + 5 \times (2 + 2) \\ = 9 - 10 + 20 = 19 \text{ V}$$

بنابراین گزینه‌ی چهار صحیح است.

مدارهای شامل مقاومت متغیر

آموزه ۱۶

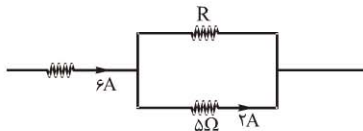
در این گونه تست‌ها، باید اثر تغییرات جزئی از مدار را بر روی سایر اجزای خواسته شده بررسی کنیم. در زیر با یک نمونه از این تست‌ها آشنا می‌شید!

۵- توزیع جریان در اتصال مقاومتها

این قسمت از قسمت‌های بسیار مهم فصل است. حتماً همه‌ی تست‌ها را حل و بررسی کنید. در چیدن این تست‌ها خیلی دقت کردم تا سطح درک شما را پایشی ملایم به بالاترین حد ممکن پرسونم. ایده‌های موجود در پاسخ تشریحی چشم‌پراتون! راستی تست ۳۱ را خیلی می‌پسندم!

(آزمایشی سنجش ریاضی ۸۷)

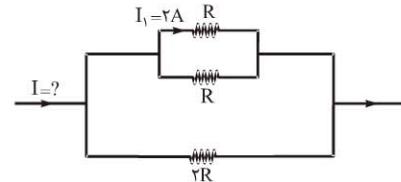
۲۶. در مدار مقابل R چند اهم است؟



- (۱) ۲
(۲) ۵/۲
(۳) ۵/۷
(۴) ۱۰

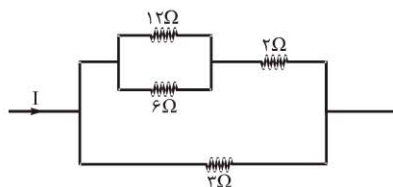
(آزمایشی سنجش ریاضی ۸۷)

۲۷. در شکل مقابل جریان I چند آمپر است؟



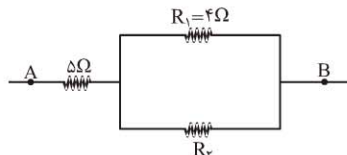
- (۱) ۱
(۲) ۳
(۳) ۵
(۴) ۶

۲۸. در شکل مقابل اگر شدت جریان در مقاومت ۲ اهمی برابر ۲ آمپر باشد، شدت جریان در مدار اصلی (I) چند آمپر است؟ (آزاد خارج از کشور ریاضی ۸۶)



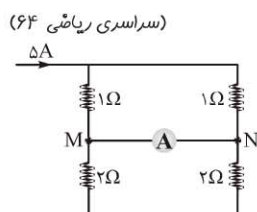
- (۱) ۴
(۲) ۸
(۳) ۶
(۴) ۵

۲۹. مقاومت معادل بین دو نقطه‌ی A و B برابر ۸ اهم و شدت جریانی که از مقاومت $R_1 = 4\Omega$ می‌گذرد ۳ آمپر است. شدت جریانی که از مقاومت ۵ اهمی می‌گذرد چند آمپر می‌باشد؟ (آزاد خارج از کشور ریاضی ۸۷)



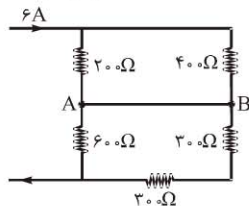
- (۱) ۲
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۳

۳۰. در شکل روبه‌رو شدت جریان اصلی ۵ آمپر است. آمپرسنج A که بین دو نقطه‌ی M و N بسته شده است چند آمپر را نشان می‌دهد؟ (سراسری ریاضی ۶۴)



- (۱) صفر
(۲) ۵/۶
(۳) ۵/۲
(۴) ۵

۳۱. در مدار روبه‌رو، جریان عبوری از سیم اتصال بین A و B چند آمپر است؟ (مقاومت الکتریکی سیم‌های اتصال ناچیز است). (سراسری ریاضی ۹۰)



- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) ۴

۶- انرژی و توان مصرفی مقاومتها

اگر معایم مطرح شده در موضوعات قبلی را خوب فهمیده باشید در حل این تست‌ها مشکلی نخواهید داشت، حوصله کنید و در دو نوبت همه‌ی تست‌ها را حل و بررسی کنید.

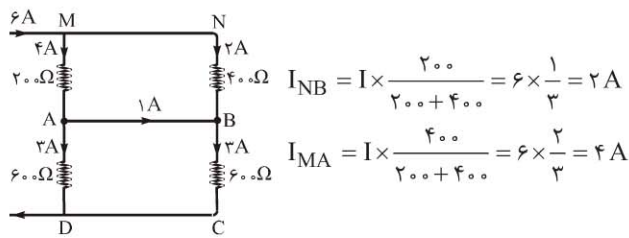
(سراسری تجربی ۷۵)

۳۲. ولت آمپر معادل است با:

- (۱) پاسکال (۲) ژول بر ثانیه (۳) نیوتون (۴) نیوتون متر

۳۳. اگر از یک مقاومت ۲۰ اهمی در مدت ۵ ثانیه ۱۰ کولن الکتریسیته به طور یکنواخت عبور کرده باشد انرژی الکتریکی مصرف شده در مقاومت چند ژول است؟ (سراسری تجربی ۷۵)

- (۱) ۸۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۶۰۰ (۴) ۲۰۰۰



و حالا در ادامه... مقاومت‌های موازی در شاخه‌های AD و BC و هم اندازه‌اند، پس ناگزیرند که جریان‌های یکسان باشند (چرا؟).

برای این که جریان عبوری از این دو مقاومت یکسان شود، جریان ۴ آمپر شاخه MA، هنگام رسیدن به نقطه A باید به دو جریان ۱ آمپر و ۳ آمپر تقسیم شود؛ ۱ آمپر آن وارد شاخه AB شده و ۳ آمپر دیگرش وارد شاخه AD شود.

در این صورت جریان شاخه‌های BC و AD، ۳ آمپر و جریان شاخه (بی مقاومت) AB، ۱ آمپر می‌شود.

توجه: به شاخه AB در مدار بالا توجه کنید، علیرغم این که بین این دو نقطه اختلاف پتانسیلی وجود ندارد، جریانی بین آن‌ها برقرار شده است. علت، ساده است؛ صفر بودن اختلاف پتانسیل بین دو نقطه دلیل قطعی بر صفر شدن جریان عبوری بین آن دو نقطه نیست، به بیان دیگر، در تساوی $V=IR$ ، اگر سمت چپ تساوی صفر باشد، الزاما I در سمت راست صفر نیست! (دقت کنید).

۳۲. گزینه‌ی «۲»

با توجه به رابطه $P=IV$ ، ولت آمپر معادل وات، واحد توان است. بنابراین چون وات خود معادل ژول بر ثانیه است، ولت آمپر نیز معادل ژول بر ثانیه می‌شود.

۳۳. گزینه‌ی «۲»

$$U = RI^2 t \xrightarrow{I=\frac{q}{t}} U = R \left(\frac{q}{t}\right)^2 t = R \frac{q^2}{t} = 20 \times \frac{10^2}{5} = 400J$$

۳۴. گزینه‌ی «۴»

$$U = RI^2 t \xrightarrow{I=\frac{q}{t}} U = R \frac{q^2}{t} \rightarrow t = \frac{Rq^2}{U} = \frac{5 \times 200^2}{4000} = 50s$$

۳۵. گزینه‌ی «۲»

به کمک اعداد نوشته شده روی لامپ می‌توانیم مقاومت لامپ را به دست آوریم:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{220^2}{100} = 484\Omega$$

حالا با داشتن مقدار مقاومت لامپ، انرژی مصرفی آن را محاسبه می‌کنیم:

$$U = \frac{V^2}{R} t = \frac{110^2}{484} \times (0.5 \times 3600) = 45000J = 45KJ$$

۳۶. گزینه‌ی «۱»

$$P = \frac{U}{t} \rightarrow U = Pt$$

چون انرژی را بر حسب وات ساعت خواسته، زمان را در عبارت بالا بر حسب ساعت جایگذاری می‌کنیم.

$$U = Pt = 200 \times \left(\frac{9}{60}\right)h = 300Wh = 0.3 \times 10^3 Wh = 0.3KWh$$

۳۷. گزینه‌ی «۲»

در ابتدا مقدار انرژی مصرفی لامپ را برای یک ماه به دست می‌آوریم:

ابتدا مقاومت معادل، شاخه بالایی را به دست می‌آوریم. مقاومت‌های ۶ و ۱۲ اهمی با هم موازی و نتیجه آن‌ها با مقاومت ۲ اهمی سری است، پس داریم:

$$R_T = \frac{12}{2+1} + 2 = 4 + 2 = 6\Omega$$

حالا مدار ساده شده را به صورت مقابل ترسیم می‌کنیم.



جریان شاخه بالایی را که داریم (چرا؟)، به کمک این جریان مقدار I_T و در آخر مقدار I را محاسبه می‌کنیم.

برای دو شاخه موازی بالا داریم:

$$V_1 = V_T \rightarrow I_1 R_1 = I_T R_T$$

$$\xrightarrow{I_T=2A} 2 \times 6 = I_T \times 3 \rightarrow I_T = 4A$$

و در آخر برای محاسبه I می‌نویسیم:

$$I = I_1 + I_T = 2 + 4 = 6A$$

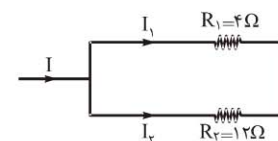
۲۹. گزینه‌ی «۲»

ابتدا مقاومت R_T را به دست می‌آوریم. مقاومت R_1 و R_2 با هم موازی و نتیجه آن‌ها با مقاومت ۵ اهمی سری است. پس داریم:

$$R_T = 5 + \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\rightarrow 8 = 5 + \frac{4R_2}{4 + R_2} \rightarrow 12 + 3R_2 = 4R_2 \rightarrow R_2 = 12\Omega$$

حالا با داشتن مقاومت R_2 برای دو مقاومت R_1 و R_2 می‌نویسیم:



$$V_1 = V_T \rightarrow I_1 R_1 = I_T R_T$$

$$\rightarrow 3 \times 4 = I_T \times 12$$

$$\rightarrow I_T = 1A$$

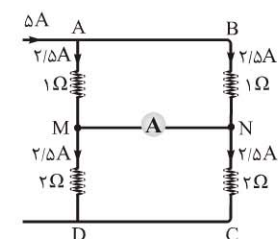
و در آخر به کمک تساوی زیر، مقدار I را محاسبه می‌کنیم.

$$I = I_1 + I_T = 3 + 1 = 4A$$

۳۰. گزینه‌ی «۱»

جریان ۵ آمپر مطابق شکل وارد دو شاخه موازی AM و BN می‌شود. چون مقاومت‌های این دو شاخه موازی یکسانند سهم هر شاخه از جریان ۵/۲ آمپر می‌شود.

از طرفی در شاخه‌های موازی MD و NC هم، مقاومت‌های مساوی حضور دارند، پس جریان این شاخه‌ها نیز باید مساوی باشد.



بنابراین جریان‌های ۲/۵ آمپر شاخه‌های AM و BN بدون توجه به شاخه فرعی MN از نقاط M و N عبور کرده و خود را به C و D می‌رسانند. پس جریانی از شاخه MN عبور نخواهد کرد.

۳۱. گزینه‌ی «۲»

ابتدا مقاومت معادل دو مقاومت سری ۳۰۰ اهمی را جایگزین آن‌ها در مدار کرده و مشابه پاسخ به تست قبلی به این تست پاسخ می‌دهیم.

جریان ۶ آمپر وارد دو شاخه موازی MA و NB می‌شود. این جریان را بین دو مقاومت موجود در شاخه‌ها تقسیم می‌کنیم.

فرمول نامه



فیزیک ۱ - فصل ۱ (انرژی)

<p>تعریف: K، انرژی جنبشی جسمی است به جرم m که با سرعت V در حال حرکت است.</p> <p>↔ $K (J), m (Kg), V (\frac{m}{s})$</p> <p>↔ بنابر این رابطه؛ یک ژول (J) برحسب واحدهای اصلی به صورت زیر بیان می شود:</p> <p>$(J = Kg \frac{m^2}{s^2})$</p>	$K = \frac{1}{2} mV^2$	<p>انرژی جنبشی</p>	۱
<p>تعریف: U، انرژی پتانسیل گرانشی جسمی است به جرم m که در ارتفاع h (نسبت به سطح پتانسیل گرانشی صفر قراردادی) قرار دارد.</p> <p>↔ $U (J), m (Kg), g (\frac{m}{s^2})$</p> <p>↔ بنابر این رابطه یک ژول (J) برحسب واحدهای اصلی به صورت زیر بیان می شود:</p> <p>$(J = Kg \frac{m^2}{s^2})$</p> <p>↔ g، شتاب جاذبه زمین است.</p>	$U = mgh$	<p>انرژی پتانسیل گرانشی</p>	۲

فیزیک ۱ - فصل ۲ (دما و گرما)

<p>تعریف: Q، مقدار گرمایی است که در مدت زمان t از سطحی به مساحت A و ضخامت L عبور می کند.</p> <p>↔ $Q (J), A (m^2), t (s), \Delta\theta (^{\circ}C), L (m), K (\frac{J}{m.s.^{\circ}C})$</p> <p>↔ $\Delta\theta$، اختلاف دمای بین دو طرف سطح A است.</p> <p>↔ K، رسانندگی گرمایی است که به جنس سطح وابسته است.</p>	$Q = K \frac{At\Delta\theta}{L}$	<p>گرمای اتلافی</p>	۳
<p>تعریف: Q، مقدار گرمایی است که با جسمی به جرم m مبادله می کنیم تا دمای آن به اندازه $\Delta\theta$ تغییر کند.</p> <p>↔ $Q (J), m (Kg), c (\frac{J}{Kg.^{\circ}C}), \Delta\theta (^{\circ}C)$</p> <p>↔ c، ظرفیت گرمایی ویژه ی جسم است.</p>	$Q = mc\Delta\theta$	<p>رابطه ی محاسبه گرما</p>	۴

فیزیک ۱ - فصل ۳ (الکتریسته)

<p>تعریف: q، بار الکتریکی تعدادی الکترون (یا پروتون) . این بار را برحسب کولن (C) بیان می کنیم.</p> <p>↔ n تعداد الکترون یا پروتون است.</p> <p>↔ e، مقدار بار پایه است. این مقدار، معادل $1.6 \times 10^{-19} C$ است.</p>	$q = \pm ne$	<p>بار الکتریکی</p>	۵
--	--------------	---------------------	---

صف‌های شبانه‌روزی

همزمان با آغاز فروش کتاب فیزیک پایه، هموطنان عزیزمان با صف‌های طولانی، مقابل کتابفروشی‌ها مواجه شدند. با پیش‌بینی‌های صورت گرفته این روند تا اسفندهای بعد نیز ادامه خواهد داشت. چنانچه به اطلاع می‌رساند، تمامی این صف‌ها شبانه‌روزی خواهند بود.



مجموعه کتاب‌های مرجع نهایی (کامل‌ترین و دقیق‌ترین مرجع برای امتحانات نهایی)



مرجع نهایی

- برای مستفیض شدن هرچه بهتر از این مجموعه بایست دستورالعمل زیر باشید:
- ۱ کتاب‌های موردنظر را تهیه کنید.
- ۲ خوش‌حالی داشته‌اید که بالاخره کامل‌ترین مرجع آزمون‌های نهایی را بالاترین کیفیت به چنگ آورده‌اید.
- ۳ این خوشحالی را فعلاً پنهان کنید تا دیگران حسادت نکنند.
- ۴ روزها هفته‌ها و شب‌ها مانده بعد، نمره‌های بیست خود در آزمون‌های نهایی را با بدقت نگاه کنید.
- ۵ و سر نهایت، چهارده عشاء بعد، در کنکور، آنگاه این نمره‌های عالی را فریاد برانید.

فکرشو بکن: کتاب فیزیک

فکرشو بکن: کتاب فیزیک داشته باشی که نوش بهاندازه‌ی کافی و مفید مطالعه‌ی بگه. همه‌ی تست‌های مفید و برای تمرین و تسلط بیشتر جمع کرده باشی و تست‌های نوبی پاسخ‌های تشریحی، هم با ایده‌ی حل تست‌ها آشنا کنی. هم این که هرچا لازم باشی تحلیل و مقایسه‌های خیلی خوبی بهت بده. در هر موضوع، آزمون‌های سطح‌بندی شده داشته باشی تا دانش‌های به‌خوبی محک بزنی. همه‌جای کتاب حضور یک مشاور دلسوز و حس‌گش که حرفاش برات آرامش‌بخش و گره‌گشا باشی. برای کسب و مهارت تست‌زنی و مدیریت آزمون‌ها، برات آزمون‌های چلچلیق بیارند. رابطه‌های موردنیازتو با توضیحاتی کافی، به‌جا (پلو هم) و به‌صورت موضوعی داشته باشی و بالاخره تو شلوغ‌پلوهای این همه حرف فیزیک، حرفایی بشنوی (بفونی) که به‌دردت بخورند.

... دیگه فکر نکن! بیه! کتابی که تو دستاکه همونه که می‌خواستی! از دلتشش راهی باشی، از خوندش لذت ببری.

