

تلاشی در مسیر معرفت و فتوپ



- دانلود گام به گام تمام دروس 
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه 
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی 
- دانلود نمونه سوالات امتحانی 
- مشاوره کنکور 
- فیلم های انگیزشی 

 [Www.ToranjBook.Net](http://Www.ToranjBook.Net)

 [@ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)

 [@ToranjBook\\_Net](https://ToranjBook_Net)

## پرسش‌ها و مسئله‌های فصل ۱

### ۱-۱ و ۲-۱ فیزیک: دانش بنیادی و مدل سازی در فیزیک

۱) در چه صورت یک مدل یا نظریه فیزیکی بازنگری می‌شود؟

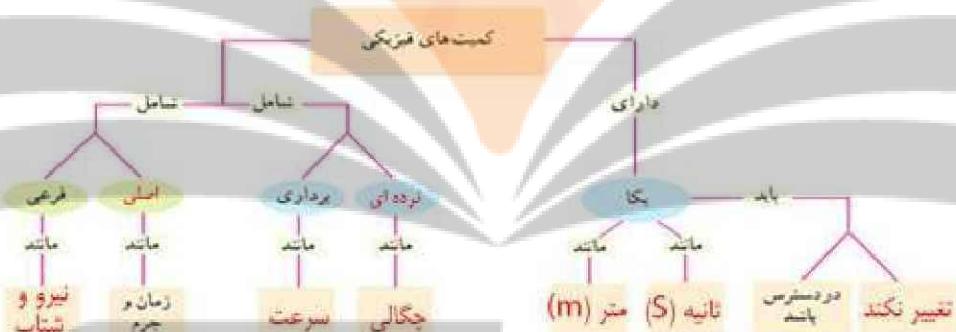
نتایج آزمایش‌های جدید ممکن است منجر به بازنگری مدل یا نظریه‌ای شود یا حتی ممکن است نظریه‌ای جدید جایگزین آن شود.

۲) فرآیند مدل‌سازی در فیزیک را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

برای مثال در بررسی حرکت اجسام در قرقره‌ها از جرم نخ و قرقره و نیروی اصطکاک بین نخ و قرقره صرف نظر کرده و فقط نیروی وزن اجسام را در حرکت در نظر می‌گیریم.

### ۱-۳ و ۴-۱ اندازه گیری و کمیت‌های فیزیکی و اندازه گیری و دستگاه بین‌المللی یک‌ها

۳) نقشه مفهومی زیر را کامل کنید.



۴) سعی کنید با نگاه کردن، طول برحی از اجسامی را که در محیط اطرافتان هستند، بر حسب سانتی‌متر یا متر برآورد کنید. سپس طول آنها را با خطکش یا متر اندازه بگیرید. برآوردهای شما تا چه حد درست بوده‌اند؟ تخمین امری تجربی است و با افزایش مهارت تخمین می‌توان برآوردهای بهتری انجام داد.

| طول کلاس | طول یک خودکار | طول میز معلم |                   |
|----------|---------------|--------------|-------------------|
| ۶ m      | ۱۶ cm         | ۱۲۰ cm       | اندازه برآورد شده |
| ۶ / ۳ m  | ۱۳ cm         | ۱۳۵ cm       | اندازه واقعی      |

۵) جرم یک سوزن ته گرد را چگونه می‌توان با یک ترازوی آشپزخانه اندازه گیری کرد؟

برای مثال تعداد ۵۰ سوزن را بر روی ترازوی آشپزخانه قرار داده و جرم آنها را اندازه گیری می‌کنیم. اگر جرم قرائت شده با ترازو را به ۵۰ تقسیم کنیم، جرم هر سوزن به دست می‌آید.

۶) گالیله در برحی از کارهایش از ضربان نبض به عنوان زمان‌سنج استفاده کرد. شما نیز چند پدیده‌ی تکرار شونده در طبیعت را نام ببرید که می‌توان به عنوان ابزار اندازه گیری زمان به کار روند.

گردش زمین به دور خود، گردش زمین به دور خورشید، گردش ماه به دور زمین، جزر و مد دریاها

۷) (الف) هر میکرو قرن، تقریباً چند دقیقه است؟

$$10^{-6} \text{ sec} \times \left( \frac{100 \text{ year}}{1 \text{ sec}} \right) \left( \frac{365 \text{ day}}{1 \text{ year}} \right) \left( \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ day}} \right) \left( \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \right) = 10^{-6} \times 100 \times 365 \times 24 \times 60 \text{ min} = 52560000 \times 10^{-6} \text{ min} = 52 / 56 \text{ min}$$

ب) یک میلیارد ثانیه‌ی دیگر، تقریباً چند سال پیتر می‌شود؟

$$1000000000s = 10^9 s = (10^9 s) \left( \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right) \left( \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \right) \left( \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} \right) \left( \frac{1 \text{ year}}{365 \text{ day}} \right) = \frac{10^9}{60 \times 60 \times 24 \times 365} \simeq 31 \text{ year}$$

۸) هکتار از جمله یکاهای متداول مساحت است. هر هکتار برابر ۱۰ هزار متر مربع است.

الف) اگر زمین را کره‌ای یکنواخت به شعاع ۶۴۰۰ کیلومتر در نظر بگیریم (شکل رو به رو)، مساحت آن چند هکتار است؟



$$\pi \simeq 3, r = 6400 \text{ km} = 6400 \times 10^3 \text{ m} = 64 \times 10^6 \text{ m}$$

$$S = \pi r^2 = 3 \times (64 \times 10^6)^2 = 3 \times 64^2 \times 10^{12} = 39152 \times 10^{12} \text{ m}^2$$

$$39152 \times 10^{12} \text{ m}^2 = (39152 \times 10^{12} \text{ m}^2) \left( \frac{1 \text{ hectare}}{10^4 \text{ m}^2} \right) = 39152 \times 10^8 \text{ hectare}$$

ب) تحقیق کنید مساحت کل سرزمین ایران، شامل خشکی و دریا، چند هکتار است؟ این مساحت چند درصد از مساحت کره‌ی زمین است؟

$$\text{مساحت ایران} = 1648195 \text{ km}^2 = 1648195 \times 10^6 \text{ m}^2 = (1648195 \times 10^6 \text{ m}^2) \left( \frac{1 \text{ hectare}}{10^4 \text{ m}^2} \right) = 1648195 \text{ hectare}$$

$$\frac{\text{مساحت ایران}}{\text{مساحت کره زمین}} = \frac{1648195 \times 10^6}{39152 \times 10^{12}} = \frac{x}{100} \rightarrow x = \frac{1648195 \times 10^6 \times 100}{39152 \times 10^{12}} \simeq 33 \times 10^{-2} = 0.33 \text{ درصد}$$

۹) یکی از بزرگترین الماس‌های شناخته شده در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. این الماس به رنگ کمیاب صورتی شفاف بوده و در خزانه‌ی جواهرات ملی نگهداری می‌شود. کوه نور نیز یکی دیگر از الماس‌های مشهور جهان است که جرمی حدود ۱۰۸ قیراط دارد و هم اکنون در برج لندن نگهداری می‌شود. با توجه به اینکه هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است، جرم دریای نور و کوه نور بر حسب گرم چقدر است؟

$$182 \times \left( \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ carat}} \right) \left( \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} \right) = 36 / 4 \text{ g}$$

$$108 \times \left( \frac{200 \text{ mg}}{1 \text{ carat}} \right) \left( \frac{1 \text{ g}}{10^3 \text{ mg}} \right) = 21 / 4 \text{ g}$$

۱۰) سریع‌ترین رشد گیاه متعلق به گیاهی موسم به ھسپریوکا است که در مدت ۱۴ روز،  $\frac{3}{7}$  متر رشد می‌کند. (شکل رو به رو). آهنگ رشد این گیاه بر حسب میکرومتر بر ثانیه چقدر است؟



$$3 / 7 \text{ m} = (3 / 7 \text{ m}) \left( \frac{10^6 \mu\text{m}}{1 \text{ m}} \right) = 3 / 7 \times 10^6 \mu\text{m}$$

$$1 \text{ روز} = 86400 \text{ s} \quad 86400 \times 14 = 1209600 \text{ s}$$

$$\text{آهنگ رشد} = \frac{3 / 7 \times 10^6}{1209600} = \frac{3 / 7 \times 10^6}{1209600} \mu\text{m} / \text{s}$$

۱۱) دستگاه بریتانیی یکاهای دستگاهی است که در برخی از کشورها مانند آمریکا و انگلستان همچنان استفاده می‌شود. یکای اصلی طول در این دستگاه پا (فوت) و یکای کوچک‌تر آن اینچ است به طوری که  $1 \text{ ft} = 12 \text{ in}$  است. ارتفاع هواپیمایی را که در فاصله‌ی ۳۰۰۰۰ پا از سطح آزاد دریاها در حال پرواز است بر حسب متر به دست آورید. هر اینچ  $2/540$  سانتی‌متر است.

# تلاشی در مسیر پیشنهادی

$$30000 \text{ ft} = (30000 \text{ ft}) \left( \frac{12 \text{ in}}{1 \text{ ft}} \right) \left( \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ in}} \right) \left( \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) = 9144 \text{ m}$$



۱۲) قدیمی‌ترین سنگنوشته‌ی حقوق بشر که تاکنون یافت شده است به حدود ۲۵۵۰ سال پیش باز می‌گردد که به فرمان کورش، پادشاه ایران در دوره‌ی هخامنشیان نوشته شده است. مرتبه‌ی بزرگی سن این سنگنوشته بر حسب ثانیه چقدر است؟

$$\begin{aligned} 2550 \times 365 \times 24 \times 3600 \text{ s} &= 2 / 550 \times 10^3 \times 65 \times 10^3 \times 2 / 4 \times 10^1 \times 10^3 / 6 \times 10^1 \\ &= 80 / 4 \times 10^9 = 8 / 0.4 \times 10^{10} \text{ s} \simeq 10^1 \times 10^{10} \text{ s} = 10^{11} \text{ s} \end{aligned}$$

۱۳) تندي شناورها در دریا بر حسب یکایی به نام گره بیان می‌شود. هر گره دریایی برابر  $5144 \text{ m}/\text{s}$  متر بر ثانیه است. تاریخچه‌ی گره دریایی به حدود ۴۰۰ سال پیش باز می‌گردد، زمانی که ملوانان تندي متوسط کشتی خود را با استفاده از وسیله‌ای به نام تندي سنج‌شناور اندازه می‌گرفتند. این وسیله، شامل طنابی بود که در فواصل مساوی، گره‌ای روی آن زده شده بود. در حین کشیده شدن طناب به دریا، تعداد گره‌های رد شده از دست ملوان در یک زمان معین شمرده می‌شود و تندي متوسط کشتی را به دست می‌آوردند. پس از آن، ملوان‌ها از واژه‌ی «گره» برای تندي متوسط کشتی استفاده می‌کنند.  
الف) اگر یک کشتی حمل کالا با تندي ۱۴ گره از بندر شهید رجایی به طرف جزیره‌ی لاوان حرکت کند، تندي آن را بر حسب کیلومتر بر ساعت به دست آورید.

$$\text{تندي کشتی بر حسب : } m/s = 14 \text{ گره} \quad \left( \frac{1 / 5144 \text{ m/s}}{1} \right) = 1 / 2016 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{تندي کشتی بر حسب : } km/h = \left( \frac{1 / 2016 \text{ m}}{1 \text{ s}} \right) \left( \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) \left( \frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}} \right) = 25 / 96 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

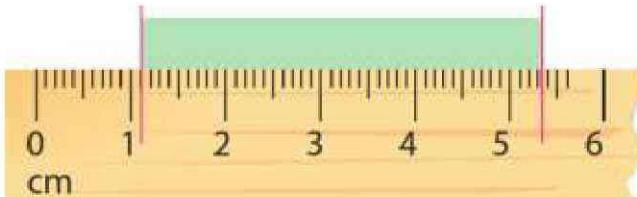
ب) مایل، یکی دیگر از یکاهای متداول طول در دستگاه بریتانیایی است. یک مایل دریایی برابر  $1852 \text{ m}$  متر است. تندي کشتی قسمت (الف) را بر حسب مایل بر ساعت به دست آورید.

$$1 / 2016 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \left( \frac{1 / 2016 \text{ m}}{1 \text{ s}} \right) \left( \frac{1 \text{ milc}}{1852 \text{ m}} \right) \left( \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} \right) \simeq 14 \frac{\text{milc}}{\text{h}}$$



### ۱-۵ اندازه‌گیری: خطأ و دقت

۱۴) دانش‌آموزی برای اندازه‌گیری طول میله‌ای به کمک یک خطکش میلی‌متری، مطابق شکل زیر عمل کرده است. طول میله را بر حسب میلی‌متر، سانتی‌متر و متر گزارش کنید. در گزارش خود رقم حدسی (غیر قطعی) و خطای خطکش را مشخص کنید.



۴۲ / ۳ mm ، ۴ / ۲۳ cm ، ۰ / ۰۴۲۳ m : طول میله

رقم غیر قطعی ۳ و خطای خطکش  $5mm / \pm 0$  است.

۱۵) شکل زیر، صفحه‌ی تندی سنج یک خودرو را نشان می‌دهد. تندی خوردو چند کیلومتر بر ساعت است؟ رقم غیرقطعی و خطای تندی سنج را در گزارش مشخص کنید.

تندی خودرو  $115 \pm 1 km/h$  است.

رقم غیر قطعی ۵ و خطای تندی سنج  $\pm 1 km/h$  است.



۱۶) شکل (الف) و (ب) به ترتیب یک ریز سنج و یک کولیس رقمی را نشان می‌دهد. رقم غیرقطعی و خطای هر یک از این وسیله‌ها را مشخص کنید.



(ب)



(الف)

الف) رقم غیر قطعی ۳ و خطای وسیله  $50 mm / \pm 0$  است.

ب) رقم غیرقطعی ۷ و خطای وسیله  $1 mm / \pm 0$  است.

#### ۱-۶ تخمین مرتبه‌ی بزرگی در فیزیک

۱۷) الف) مرتبه‌ی بزرگی تعداد نفس‌هایی را که یک شخص در طول عمرش می‌کشد، تخمین بزنید.

متوسط تنفس هر شخص ۱۵ بار در دقیقه است، بنابراین مرتبه بزرگی تعداد تنفس شخص در هر ثانیه برابر است با:

$$x = \frac{15}{60} = 0.25 = 0.25 \times 10^{-1} \sim 10^{-1} \times 10^0 \sim 10^0 \text{ بار در هر ثانیه}$$

$$7 \times 10^1 \sim 10^1 \times 10^1 \sim 10^2 \text{ year}$$

$$3 \times 10^7 s \sim 10^0 \times 10^7 s$$

تخمین مرتبه بزرگی عمر انسان (۷۲ سال)

تخمین مرتبه بزرگی یک سا بر حسب ثانیه

پس تعداد تنفس یک شخص در طول عمرش را به صورت زیر می‌توان تخمین زد:

$$N \sim (10^2 \text{ year}) \left( \frac{10^7 s}{1 \text{ year}} \right) \left( \frac{10^{-1}}{1 s} \right) \sim 10^2 \times 10^7 \times 10^{-1} \sim 10^8 \text{ تنفس}$$

ب) مرتبه‌ی بزرگی تعداد پلک‌هایی را که چشم یک شخص در طول عمرش می‌زند، تخمین بزنید.

میانگین تعداد پلک زدن هر شخص  $30$  بار در دقیقه است بنابراین مرتبه بزرگی تعداد پلک شخص در هر ثانیه برابر است با:

$$x = \frac{30}{60} = 0.5 = 0.5 \times 10^{-1} \sim 10^{-1} \times 10^0 \sim 10^0 \text{ بار در هر ثانیه}$$

**تلashی در مسیر موفقیت**

پس تعداد پلک زدن یک شخص در طول عمرش را می‌توان به صورت زیر تخمین زد:

$$N \sim (10^3 \text{ year}) \left( \frac{10^7 \text{ s}}{1 \text{ year}} \right) \left( \frac{10^\circ}{1 \text{ s}} \right) \sim 10^2 \times 10^7 \times 10^\circ \sim 10^9$$

(۱۸) مرتبه‌ی بزرگی جرم آب اقیانوس‌ها را تخمین بزنید.

در مسئله (۸) مساحت کره زمین را محاسبه کردیم که برابر  $49152 \times 10^{10} \text{ m}^2$  شد. حدود ۷۱ درصد کره زمین را اقیانوس‌ها در برگرفته‌اند و عمق متوسط اقیانوس‌ها ۳۶۸۲ متر است. بنابراین حجم کل آب اقیانوس‌ها را می‌توان به صورت زیر تخمین زد:

$$49152 \times 10^{10} \text{ m}^2 = 4 / 9152 \times 10^4 \times 10^{10} \text{ m}^3 \simeq 10^\circ \times 10^4 \times 10^{10} \text{ m}^3 = 10^{14} \text{ m}^3$$

$$0 / 71 = 7 / 1 \times 10^{-1} \simeq 10^1 \times 10^{-1} = 10^\circ$$

$$3682m = 3 / 682 \times 10^3 \text{ m} \simeq 10^\circ \times 10^3 \text{ m} = 10^3 \text{ m}$$

تخمین مرتبه‌ی بزرگی مساحت زمین

تخمین مرتبه‌ی بزرگی درصد آب ها

تخمین مرتبه‌ی بزرگی عمق متوسط آب اقیانوس‌ها

تخمین مرتبه‌ی بزرگی حجم آب اقیانوس‌ها

$$\text{با در نظر گرفتن } \rho = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \text{آب دریا، داریم:}$$

$$\rho = 1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1 / 050 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \sim 10^\circ \times 10^3 \sim 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = 10^3 \times 10^{14} = 10^{17} \text{ kg}$$

## ۱-۷ چگالی

(۱۹) (الف) قطعه‌ای فلزی به شما داده شده است و ادعا می‌شود که از طلای خالص ساخته شده است. چگونه می‌توانید درستی این ادعا را بررسی کنید؟

جرم قطعه و حجم آن را اندازه‌گیری می‌کنیم و با استفاده از رابطه  $\rho = \frac{m}{V}$  و با داشتن جرم و حجم، چگالی جسم را اندازه‌گیری

می‌کنیم. چگالی جسم را با چگالی طلای خالص ( $\rho = 19320 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ) مقایسه می‌کنیم. اگر هر دو یکسان بودند، جسم از طلای خالص است.



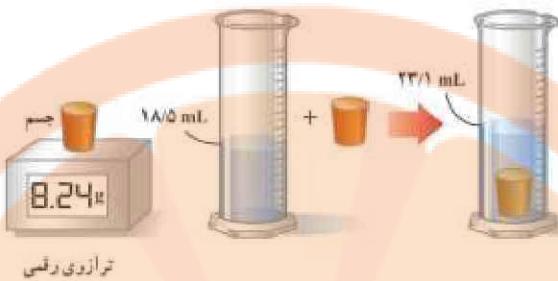
(ب) بزرگ‌ترین شمش طلا با حجم  $1 / 573 \times 10^4 \text{ cm}^3$  و جرم  $250 / 0 \text{ kg}$  توسط یک شرکت ژاپنی ساخته شده است. (شکل روبرو). چگالی این شمش طلارا به دست آورید.

$$m = 250 / 0 \text{ kg}, \quad V = 1 / 573 \times 10^4 \text{ cm}^3 = 1 / 573 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \rho = \frac{250 / 0 \text{ kg}}{1 / 573 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 15893 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

(پ) نتیجه‌ی بدست آمده در قسمت (ب) را با چگالی طلا در جدول ۱-۸ مقایسه کنید و دلیل تفاوت این دو عدد را بیان کنید. اطلاعات جدول ۱-۸، چگالی طلای خالص در دمای صفر درجه و فشار یک اتمسفر نشان می‌دهد. عیار طلا و افزایش دما و فشار، روی حجم و چگالی اثر دارد.

(۲۰) برای تعیین چگالی یک جسم جامد، ابتدا جرم و حجم آن را مطابق شکل زیر پیدا کرده‌ایم. با توجه به داده‌های روی شکل، چگالی جسم را بر حسب  $L / g$  و  $g / \text{cm}^3$  حساب کنید.



برای محاسبه چگالی جسم بر حسب  $L / g$  باید جرم جسم بر حسب گرم و حجم جسم بر حسب لیتر باشد، بنابراین:

$$m = \lambda / 22.7$$

$$V = (22.7 - 18.5) \text{ mL} = (4.2 \text{ mL}) \left( \frac{10^{-3} \text{ L}}{1 \text{ mL}} \right) = 4.2 \times 10^{-3} \text{ L}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{\lambda / 22.7}{4.2 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1 / 79 \times 10^3 \text{ g/L}$$

$$\rho = 1 / 79 \times 10^3 \text{ g/L} \left( \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ cm}^3} \right) = 1 / 79 \text{ g/cm}^3$$

(الف) ستاره‌های کوتوله‌ی سفید بسیار چگال هستند و چگالی آنها در SI حدود ۱۰۰ میلیون است. اگر شما یک قوطی کبریت از ماده‌ی تشکیل دهنده‌ی این ستاره‌ها در اختیار داشتید، جرم آن چند کیلوگرم می‌شود؟ ابعاد و حجم قوطی کبریت را خودتان تخمین بزنید.

ابعاد قوطی کبریت را  $5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$  فرض می‌کنیم:

$$V = 1 / 2 \times 3 / 0 \times 5 = 18 \text{ cm}^3 = 18 \times 10^{-6} \text{ m}^3, \quad \rho = 100 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad m = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho V = 100 \times 10^6 \times 18 \times 10^{-6} = 1800 \text{ kg}$$

(ب) اگر جمعیت کره‌ی زمین ۷ میلیارد نفر، جرم میانگین هر نفر ۶۰ کیلوگرم و ماده‌ی تشکیل دهنده‌ی انسان‌ها از جنس ستاره‌های کوتوله‌ی سفید فرض شود (فرضی ناممکن!), ابعاد این اتاق چقدر باشد تا همه‌ی انسان‌ها در آن جای گیرند؟

$$\rho = 100 \times 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad m = 7 \times 10^9 \times 60 = 420 \times 10^9 = 42 \times 10^{10} \text{ kg}, \quad V = ?$$

جرم ۷ میلیارد نفر:  $42 \times 10^{10} \text{ kg}$

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} = \frac{42 \times 10^{10}}{100 \times 10^6} = \frac{42 \times 10^4}{10^8} = 4200 \text{ m}^3$$

ابعاد اتاق  $\rightarrow$  حجم اتاق  $60 \times 7 \times 10 \text{ m}^3$

# تلاشی در مسیر موفقیت

تلشی درس پر موفقت پیش



- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی