

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

درس نامه و تشریح  
کامل سوالات آزمون های

# کارشناسی رسمی

ویژه آزمون های کارشناسان رسمی دادگستری

## رشته نقشه برداری

درسنامه به همراه نکات جامع کلیدی و پاسخنامه کاملا تشریحی

نشر نوآور

مؤلفان:

مهندس سعید حاجی آقاجانی

کارشناس ارشد ژئودزی دانشگاه صنعتی خواجه نصیر و مدرس دانشگاه

مهندس مهدی طاهری نژاد

کارشناس ارشد ژئودزی دانشگاه صنعتی خواجه نصیر



نشر نوآور

سرشناسه	: حاجی آقاجانی، سعید، ۱۳۶۹-
عنوان و نام پدیدآور	: درس نامه و تشریح کامل سوالات آزمون‌های کارشناسی رسمی ویژه آزمون‌های کارشناسی رسمی دادگستری رشته نقشه‌برداری درسنامه به همراه نکات جامع کلیدی و پاسخنامه کاملا تشریحی
مشخصات نشر	: تهران : نوآور، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: ۲۸۰ص: ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۲۳۳-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیبای مختصر
یادداشت	: فهرست نویسی کامل این اثر در نشانی: <a href="http://opac.nlai.ir">http://opac.nlai.ir</a> قابل دسترسی است
یادداشت	: عنوان دیگر: درس نامه و تشریح کامل سوالات آزمون‌های کارشناسی رسمی (رشته نقشه برداری)
عنوان دیگر	: درس نامه و تشریح کامل سوالات آزمون‌های کارشناسی رسمی (رشته نقشه برداری)
شناسه افزوده	: طاهری نژاد، مهدی، ۱۳۶۸-
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۸۸۰۳۶

## درس نامه و تشریح کامل سوالات آزمون‌های کارشناسی رسمی (رشته نقشه‌برداری)

مؤلفان: مهندس سعید حاجی آقاجانی - مهندس مهدی طاهری نژاد

ناشر:

نوآور

ناشر:

۱۰۰۰ نسخه

شمارگان:

محمد رضا نصیرنیا

ناظر چاپ:

نوبت چاپ:

۹-۲۳۳-۱۶۸-۶۰۰-۹۷۸

شابک:



نشر نوآور

قیمت: تومان

### مرکز فروش:

نوآور: تهران - خیابان انقلاب، خیابان فخر رازی، خیابان شهدای ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان،

پلاک ۵۸، طبقه دوم، واحد ۶

تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

[www.noavarpub.com](http://www.noavarpub.com)

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، وی دی، فیلم فایل صوتی یا تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

## مقدمه

با توجه به خلا شدیدی که در منابع فارسی رشته مهندسی نقشه‌برداری در ایران داریم بر آن شدیم تا مجموعه‌ای که هم‌اکنون پیش روی شماست را به عنوان منبعی برای توضیح مفاهیم و نکات دروس نقشه‌برداری و این بار جهت آمادگی برای آزمون کارشناسی رسمی دادگستری در اختیار جامعه نقشه‌برداری قرار دهیم.

این کتاب در ۸ فصل تدوین گردیده است. در فصل اول و دوم به ارائه نکات دروس ژئودزی و مرور تست‌های تالیفی آن پرداخته‌ایم. فصل سوم و چهارم شامل نکات دروس فتوگرامتری و سوالات تالیفی و پاسخ‌های آن است و فصل پنجم و ششم حاوی نکات و تست‌های تالیفی دروس نقشه‌برداری می‌باشد. در فصل هفتم نیز تست‌های آزمون‌های کارشناسی رسمی دادگستری از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۳ که آخرین دوره برگزاری این آزمون بود آورده شده است. در فصل هشتم به مرور برخی از مهم‌ترین مواد آیین‌نامه کارشناسی رسمی دادگستری پرداخته‌ایم. لازم به ذکر است از آوردن نکات مربوط به دروسی که در آزمون‌های کارشناسی رسمی دادگستری از آن‌ها سوال مطرح نمی‌گردد خودداری شده است و تست‌هایی که مباحث مربوط به آن‌ها حذف گردیده و یا بصورت اشتباه در آزمون مطرح گردیده‌اند آورده نشده است.

در پایان از زحمات و کمک‌های بی دریغ خانواده‌هایمان که ما را در تمام مراحل زندگی به ویژه در تالیف این کتاب همراهی نمودند سپاس‌گزار می‌نماییم. همچنین زحمات اساتید گرانقدرمان را ارج می‌نهمیم.

پر واضح است که این کتاب نیز مانند سایر کتب علمی ممکن است نواقص یا کمبودهایی به همراه داشته باشد که امیدواریم با همکاری شما خوانندگان گرامی در ویرایش‌های بعدی حذف گردد.

سپاس

سعید حاجی آقاجانی

مهدی طاهری‌نژاد

Info@noavarpub.com

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

## فهرست

- فصل اول: ژئودزی  
فصل دوم: سؤالات و پاسخ‌های ژئودزی (تالیفی)  
فصل سوم: فتوگرامتری  
فصل چهارم: سؤالات و پاسخ‌های فتوگرامتری (تالیفی)  
فصل پنجم: نقشه‌برداری  
فصل ششم: سؤالات و پاسخ‌های نقشه‌برداری (تالیفی)  
فصل هفتم: سؤالات و پاسخ‌های آزمون‌های کارشناسی رسمی دادگستری از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۹۳  
فصل هشتم: برخی از مواد آیین‌نامه کارشناسی رسمی دادگستری

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

# فصل اول

## ژئودزی

### \* بررسی انواع حرکات زمین

- (۱) حرکت زمین و کهکشان ما نسبت به سایر کهکشان‌ها
  - (۲) دوران زمین و منظومه در کهکشان
  - (۳) گردش زمین به دور خورشید
  - (۴) گردش زمین به دور خود
- حرکات ۱ و ۲ تأثیری روی سیستم‌های اندازه‌گیری ما ندارند.

\* فرضیات در نظر گرفته شده برای حرکت دورانی زمین به دور خودش:

- (۱) زمین یک جسم صلب است.
  - (۲) شکل زمین کروی است.
  - (۳) دانسیته درون زمین را شعاعی در نظر می‌گیریم و از تغییرات جانبی صرف‌نظر می‌کنیم.
- در واقع زمین را ژيروسکوپ (جسمی وزین و بزرگ) در نظر گرفتیم.

\* نتایج فرضیات فوق:

- (۱) از فرضیه اول نتیجه می‌گیریم تحت تأثیر نیروهای سایر اجسام زمین تغییر شکل نمی‌دهد.
- (۲) براساس فرضیه دوم هیچ گشتاور خارجی به زمین وارد نمی‌شود.
- (۳) براساس فرضیات دوم و سوم میدان جاذبه زمین را شعاعی در نظر می‌گیریم.

\* چند تعریف ساده برای بررسی حرکات محور دوران:

- \* **صفحه‌ی اکلپتیک:** صفحه‌ای است که زمین روی آن به دور خورشید می‌گردد و با استوا زاویه  $23.5^\circ$  می‌سازد.
- \* **علت پیدایش فصول:** زاویه‌ی میل محور دوران در طول حرکت ثابت است پس شدت نور خورشید متغیر خواهد بود (دوری و نزدیکی خورشید از زمین در پیدایش فصول بی‌تأثیر است و خنک تر بودن بهار از تابستان به دلیل از دست رفتن انرژی در زمستان است).
- \* **محور ماکزیمم اینرسی:** این محور براساس خاصیت فیزیکی اجسام تعریف می‌شود و اگر جسم حول آن دوران یابد نیروی خارجی لازم برای تغییر حرکت باید بسیار زیاد باشد. این محور یکتاست.
- \* **خط ورنال (خط اعتدالین):** خط حاصل از برخورد استوا و اکلپتیک است. روی این خط در دو نقطه طول شب و روز یکسان است و خورشید از نیمکره جنوبی به شمالی می‌آید.
- \* **نقاط شب‌های مساوی یا (equinoxes):** دو نقطه در مسیر گردش زمین به دور خورشید وجود دارند که در آن‌ها طول شبانه‌روز برابر ۱۲ ساعت خورشیدی است، تاریخ رسیدن زمین به این نقاط را equinoxes می‌نامند و یکی از آن‌ها زمانی است که بهار به نیمکره شمالی می‌آید و مبدأ اندازه‌گیری آن در اکلپتیک است. خط واصل مرکز ثقل خورشید و زمین در این نقطه همان خط ورنال است.
- \* **vernal point:** خط ورنال در میان ستاره‌ها امتداد تقریباً ثابتی است، بنابراین برای یک مشاهده کننده‌ی زمینی خورشید در لحظه‌ی شب‌های مساوی در نقطه‌ی ثابتی در میان ستاره‌ها ظاهر می‌گردد. این نقطه را Vernal point یا Vernal equinox گویند.
- \* **نقطه‌ی گاما (ورنال بهاری):** ورنال بهاری را گاما گویند که تغییرات ناچیزی دارد و ثابت‌ترین نقطه در جهان است، در واقع فصل مشترک استوا و اکلپتیک در جهتی است که بهار به نیمکره شمالی می‌رود.
- \* زاویه میل محور دوران نسبت به اکلپتیک ثابت و برابر  $66.5^\circ$  است.
- \* زمان دوران و محور دوران زمین ثابت و یکنواخت نیستند.

### \* حرکات محور دوران زمین:

- (۱) **precession:** وقتی یک ژيروسکوپ تحت تأثیر یک ممان خارجی (جفت نیرو) قرار گیرد که غیر هم‌راستا هستند، محور دوران آن منحرف شده و مخروطی را می‌سازد که به این حرکت، پرسشن یا رقص محوری گویند.
- \* قسمت عمده‌ی این ممان ناشی از خورشید است و چون زمین انحراف دارد یک نیمکره با نیروی بیشتر و دیگری با نیروی کمتر جذب می‌گردد و این تفاضل نیرو باعث ایجاد گشتاور و رقص محوری می‌شود.
- \* در این حرکت یک مخروط تشکیل می‌شود که رأس آن مرکز ثقل زمین، محور تقارن آن خط عمود بر اکلپتیک و زاویه‌ی رأس آن  $47^\circ$  است. (توجه داشته باشید که مرکز ثقل مفهوم فیزیکی داشته و با مرکز جرم که مفهوم ریاضی دارد متفاوت است البته اگر شتاب جاذبه در همه جا یکسان باشد این دو مرکز یکی و برهم منطبق هستند).
- \* **نکته:** ژيروسکوپ حول محور ماکزیمم اینرسی اش دوران می‌کند و متکی به خودش است و نیاز به محیط بیرون ندارد و دقت نظامی دارد.
- \* پرسشن ساعتگرد است و پریود این حرکت ۲۶۰۰۰ سال برابر یکسال پلتونیک است.
- \* عامل گردش زمین به دور خورشید نیروی جاذبه وارد بر مرکز ثقل زمین از طرف خورشید است.
- \* نیروی وارد از طرف خورشید و تصویر نیروی ماه بر روی اکلپتیک باعث پرسشن می‌شوند.
- \* اگر مرکز ثقل ژيروسکوپ دارای حرکت انتقالی باشد در این صورت محور مخروط پرسشن (محور حرکت پرسشن) عمود بر صفحه حرکت انتقالی است.

\* اگر زمین کروی باشد یا محور دوران عمود بر اکلیپتیک باشد یا محور دوران روی اکلیپتیک قرار داشته باشد گشتاور به وجود نمی‌آید و پرسشش نداریم.

\* تأثیرات حرکت:

جابجایی محور دوران زمین

جابجایی صفحه استوا

جابجایی خط اعتدالین

تغییر مختصات ورنال

\* حذف تأثیرات حرکت: بایستی مختصات اجرام سماوی بر حسب زمان بیان شود.

\* بدهی است ورنال هم با پرسشش پیشرفت می‌کند. نقطه‌ی ورنال در هر سال به اندازه‌ی  $0.14^\circ$  درجه در اکلیپتیک با سرعت  $5.3^\circ$  ثانیه در سال حرکت می‌کند. جهت حرکت ورنال در جهت ساعت و خلاف جهت حرکت زمین به دور خورشید است.

\* دامنه‌ی این حرکت نصف زاویه رأس مخروط آن می‌باشد.

(۲) **نوتیشن (نوتیشن اجباری):** ماه در مسیری که با اکلیپتیک زاویه‌ی  $5.12^\circ$  می‌سازد به دور زمین حرکت می‌کند. این حرکت علاوه بر مخدوش ساختن مسیر حرکت زمین، باعث تغییرات کوچکی در پرسشش می‌شود. حرکت اضافی محور زمین علاوه بر پرسشش در اثر ماه را نوتیشن اجباری گویند.

\* زاویه‌ی رأس مخروط این حرکت  $18.43''$  و پریود آن  $18.6$  سال است و علت آن چرخش مدار ماه حول محور دوران زمین با سرعت  $19.35^\circ$  درجه کمانی در سال می‌باشد.

\* نوتیشن پادساعتگرد است و تأثیر آن روی ورنال خیلی کم است.

\* چون ممان اینرسی حاصل از خورشید و ماه تابع موقعیت است، بیان حرکت ژيروسکوپی (پرسشش و نوتیشن) دشوار است.

\* فصل مشترک صفحه‌ی مسیر حرکت ماه با اکلیپتیک خط نودال است.

\* نحوه‌ی حذف اثرات این حرکت مانند پرسشش است.

\* **نوتیشن:** حرکت فضای اینرشیا با پریود بلند است که مؤلفه‌ی عمودی نیروی ماه روی اکلیپتیک باعث آن می‌شود.

\* با هیچ تکنیکی نمی‌توان نوتیشن و پرسشش را مستقیم اندازه گرفت و هر موقع نوتیشن هست، پرسشش هم هست.

(۳) **نوتیشن آزاد (حرکت قطبی):**

\* برخلاف حرکت ژيروسکوپی در این حرکت هیچ نیرویی دخالت ندارد. معادله این حرکت را در سیستم مختصات طبیعی زمین (سیستمی که براساس خصوصیات فیزیکی زمین می‌باشد (NCS)) بررسی می‌کنیم.

\* در سیستم NCS مبدأ مرکز جرم و محورهای آن منطبق بر محورهای ماکزیمم اینرسی است. برای جسم صلب این محورها دارای موقعیت ثابت نسبت به خود جسم و برای جسم غیرصلب تابع توزیع لحظه‌ای جرم در داخل جسم‌اند.

\* مشکلات سیستم NCS:

(۱) بی‌اطلاعی از وضعیت توزیع جرم زمین

(۲) حرکت هسته‌ی زمین و وجود مواد مذاب داخل هسته

\* در عمل حرکت نوتیشن آزاد مخروطی نیست بلکه مارپیچ است. در کل حرکت هارمونیک ساده‌ی مؤلفه‌های اول و دوم بردار سرعت دوران زمین  $(\omega_1, \omega_2)$  و طی کردن یک دایره حول محور  $Z_{NCS}$  است و علت عدم تطابق بردار سرعت

دوران زمین ( $\omega$ ) بر محور Z سیستم تغییر توزیع جرم زمین است و با استفاده از سیستم مختصات قراردادی اثر آن حذف می‌گردد.

\* اگر توزیع جرم تغییر نمی‌کرد  $\omega$  بر  $Z_{NCS}$  منطبق بود. به علت شکل زمین و توزیع جرم آن حول NCS، ماکزیمم اینرسی حول محور Z سیستم بیشتر است.

\* چون زمین به دور خودش می‌چرخد توزیع جرم آن به صورت جانبی متقارن است.

\*  $\omega$  رفته رفته بر  $Z_{NCS}$  منطبق می‌شود اما با حرکاتی مثل زلزله دوباره جابجا می‌شود.

\* نوتیشن آزاد حرکت ساعتگرد است و با اندازه‌گیری عرض نجومی بدست می‌آید.

\*  $\omega_1, \omega_2$  حرکت هارمونیک ساده دارند و یک دایره را طی می‌کنند و  $\omega_1, \omega_2 \ll \omega_3$  و  $\mu = |\omega| = \omega_3$

\*

$$2\pi f = \frac{(I_2 - I_1)}{I_1} \mu$$

$$\mu = \frac{2\pi}{\text{روز نجومی}}$$

\*  $\mu$  مقدار زاویه‌ای است که زمین در طول زمانی معین طی می‌کند و I ممان اینرسی حول محورهای سیستم است.

$$T = \frac{2\pi I_1}{(I_2 - I_1) \mu}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$H = \frac{I_2 - I_1}{I_1} = \frac{1}{305} \quad (\text{فشرده‌گی دینامیکی زمین})$$

T و f به ترتیب دوره تناوب حرکت و فرکانس حرکت می‌باشند.

\* پس پریود حرکت نوتیشن آزاد (قطبی) ۳۰۵ روز نجومی (پریود اولر) است ولی چون زمین در واقع صلب نیست و اصطکاک درونی موجب از بین رفتن انرژی آن خواهد شد پریود واقعی ۴۰ درصد بیشتر و ۴۳۵ روز خورشیدی (پریود چندلر) است.

\* هر جسم که داخل خودش دارای اصطکاک باشد سرعتش میرا می‌گردد اما به دلیل زلزله و حرکات ناگهانی این سرعت دوباره افزایش می‌یابد.

$$\frac{(1) \text{ پریود اولر}}{(2) \text{ پریود اولر}} = \frac{H_2 \times \omega_2}{H_1 \times \omega_1} = \frac{H_2 f_2}{H_1 f_1}$$

\*

### \* حرکت سالیانه (حرکت زمین به دور خورشید):

\* فرضیات لازم برای تشریح حرکت سالیانه:

(۱) میدان جاذبه خورشید و زمین را شعاعی در نظر می‌گیریم.

(۲) سیستم را فقط متشکل از زمین و خورشید در نظر می‌گیریم به عبارت دیگر از اثر جاذبه‌ی سایر اجرام سماوی

صرف نظر می‌کنیم.

\* بیان قانون نیوتون در یک سیستم مختصات غیرثابت:

$$\frac{m d^2 \vec{r}}{dt^2} = \frac{m d\vec{r}}{dt} - m\omega \times (\omega \times r) - \dot{\omega} \times r - m \frac{d\omega}{dt} \times r$$



وجود  $\frac{m d\omega}{dt} \times r$  در صورتی است که دوران به طور ثابت انجام نشود و منظم نباشد.

\* از قانون نیوتون نتیجه می‌گیریم این قوانین در سیستم اینرشیال اعتبار دارند و ما باید ناظر را ثابت فرض کنیم یعنی از سیستم اینرشیال استفاده کنیم.

### \* نکاتی در مورد گردش زمین به دور خورشید:

\* نزدیکترین نقطه‌ی مسیر حرکت زمین به دور خورشید را نقطه‌ی حضیض (perihelion) گویند که در یک انتهای قطر اطول قرار دارد. (در سوم ژانویه - ۱۴ دی اتفاق می‌افتد) (خورشید روی کانون بیضی مسیر حرکت زمین است)

$$V_p = \frac{\sqrt{\pi A}}{P} \sqrt{\frac{1+e}{1-e}}$$

\* دورترین نقطه‌ی مسیر حرکت زمین به دور خورشید را نقطه‌ی اوج (aphelion) گویند. (در سوم جولای - ۱۴ تیر اتفاق می‌افتد)

$$V_A = \frac{\sqrt{\pi A}}{P} \sqrt{\frac{1-e}{1+e}}$$

سرعت در اوج  $P = a(1-e^2)$   $e =$  خروج از مرکز بیضی  $a =$  نیم قطر اطول بیضی

\* زمین در یک دور گردش به دور خورشید (سال نجومی) به تعداد ۳۶۶/۲۵۶۴ دوران نسبت به ستاره‌ها (روز نجومی) و ۳۶۵/۲۵۶۴ روز خورشیدی را طی می‌کند.

\* روز خورشیدی به دلیل حرکت انتقالی ۴ دقیقه طولانی‌تر از روز نجومی است پس با صرف نظر از حرکت انتقالی روز نجومی و روز خورشیدی برابر می‌شوند.

### \* بررسی سیستم مختصات مداری برای بیان قوانین کپلر:

\* سیستم مختصات مداری: در صفحه‌ی مسیر حرکت زمین به دور خورشید سیستم مختصات کارتزین  $\eta$  را طوری در نظر می‌گیریم که مبدأ آن منطبق بر مرکز ثقل خورشید است و محور افقی آن از نقطه‌ی حضیض عبور می‌کند و دست راستی است.

\* قوانین کپلر با استفاده از سیستم مداری اثبات می‌گردند و به شرطی صادق‌اند که هیچ نیروی خارجی به سیستم وارد نشود.

### \* قوانین کپلر:

(۱) مسیر حرکت زمین یک بیضی است که جسم جذب کننده در یکی از کانون‌های آن قرار دارد. این قانون در عمل به خاطر وجود نیروهای جذب کننده برقرار نیست. از این قانون در پرتاب ماهواره‌ها استفاده می‌شود.

$$e = \frac{r_a - r_p}{r_a + r_p}$$

فاصله ماهواره تا نقطه حضیض  $r_p$  فاصله ماهواره تا نقطه اوج  $r_a$

(۲) سرعت سطحی بردار وضعیت جسم دوران کننده ثابت است که در این صورت سرعت خطی جسم باید متغیر باشد.

\* سرعت زمین در مسیر حرکتش وقتی نزدیک خورشید است ماکزیمم می‌شود.

\* با توجه به شکل زیر سمت راست  $\Delta S$  کمتر از سمت چپ است پس برای اینکه سرعت سطحی یعنی  $\frac{\Delta S}{\Delta t}$  ثابت باشد