



سوالات چهارگزینه‌ای و نکات جامع فتوگرامتری

به همراه شرح کامل مطالب درسی



مؤلف:

مهندس سعید حاجی آقاجانی



سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
موضوع:
موضوع:
رده بندی کنگره:
رده بندی دیوبی:
شماره کتابشناسی ملی:

حاجی آقاجانی، سعید، ۱۳۶۹ -
سوالات چهارگزینه‌ای و نکات جامع فتوگرامتری به همراه شرح کامل مطالب درسی (شامل
دروس: فتوگرامتری (۱-۲-۳-۴) /... / مولف سعید حاجی آقاجانی.
تهران: نوآور.
۲۷۸ ص.
۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۳۵-۶
فیبا
فتوگرامتری -- راهنمای آموزشی (عالی)
فتوگرامتری -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
TR ۶۹۳/ح ۲ س ۹ ۱۳۹۲
۹۸۲/۵۲۶
۳۱۷۳۹۳۵

سوالات چهارگزینه‌ای و نکات جامع فتوگرامتری



نشر نوآور

مؤلف مهندس سعید حاجی آقاجانی

ناشر: نوآور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

مدیر فنی: محمدرضا نصیرنیا

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۱۳۵-۶

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸
طبقه اول، واحد ۳ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱، www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق
مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و
منحصراً 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، سی‌دی، دی‌وی‌دی، 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.

فهرست مطالب

مقدمه.....	۵
فصل اول / فتوگرامتری ۱	۷
سؤالات درس فتوگرامتری ۱ در کنکورهای سراسری از سال ۸۷ تا ۹۶.....	۴۷
پاسخنامه سؤالات درس فتوگرامتری ۱ در کنکورهای سراسری از سال ۸۷ تا ۹۶.....	۶۵
فصل دوم / فتوگرامتری ۲	۸۳
سؤالات درس فتوگرامتری ۲ در کنکورهای سراسری از سال ۸۷ تا ۹۶.....	۱۲۵
پاسخنامه سؤالات درس فتوگرامتری ۲ در کنکورهای سراسری از سال ۸۷ تا ۹۶.....	۱۳۰
فصل سوم / فتوگرامتری ۳	۱۳۶
سؤالات درس فتوگرامتری ۳ در کنکورهای سراسری از سال ۸۷ تا ۹۶.....	۱۷۷
پاسخنامه سؤالات درس فتوگرامتری ۳ در کنکورهای سراسری از سال ۸۷ تا ۹۶.....	۱۸۳
فصل چهارم / فتوگرامتری ۴	۱۸۸
سؤالات درس فتوگرامتری ۴ در کنکورهای سراسری از سال ۸۷ تا ۹۶.....	۲۳۹
پاسخنامه سؤالات درس فتوگرامتری ۴ در کنکورهای سراسری از سال ۸۷ تا ۹۶.....	۲۶۱
منابع	۲۷۸

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به‌کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال و اصلاح گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

با توجه به خلا شدیدی که در منابع فارسی رشته‌ی مهندسی نقشه‌برداری در ایران داریم بر آن شدم تا مجموعه‌ای که هم اکنون پیش روی شماست را به عنوان منبعی برای توضیح مفاهیم پایه و نکات دروس شاخه‌ی فتوگرامتری در اختیار دانشجویان کارشناسی و هم چنین متقاضیان کنکور کارشناسی ارشد قرار دهم. مباحث گردآوری شده در این کتاب برگرفته از کتب و جزوات اساتید برجسته و طراحان کنکور کارشناسی ارشد می‌باشد و شامل دروس شاخه فتوگرامتری (فتوگرامتری ۱، فتوگرامتری ۲، فتوگرامتری ۳ و فتوگرامتری ۴) و هم چنین سؤالات کنکور سراسری به همراه پاسخ تشریحی این سؤالات است که در چهار فصل تالیف شده است.

بر خود لازم می‌دانم زحمات استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر حمید عبادی را در تالیف این کتاب ارج نهم.

در پایان از زحمات و کمک‌های بی‌دریغ خانواده عزیزم که مرا در تمام مراحل زندگی به ویژه در تالیف این کتاب همراهی نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم. هم چنین بایستی از کمک‌های شایان توجه جناب آقای مهندس نصیرنیا در انتشارات نوآور در طول مراحل تالیف این مجموعه سپاس‌گزاری نمایم. پر واضح است این کتاب نیز مانند سایر کتب علمی ممکن است نواقص یا کمبودهایی به همراه داشته باشد که امیدوارم با همکاری شما دانشجویان گرامی و کمک اساتید بزرگوار نواقص احتمالی در ویرایش‌های بعدی برطرف گردد.

سعید حاجی آقاجانی

Info@noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب سال ۱۳۴۸ و آیین‌نامه اجرایی آن مصوب ۱۳۵۰، برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور است. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از مطالب، اشکال، نمودارها، جداول، تصاویر این کتاب در دیگر کتب، مجلات، نشریات، سایت‌ها و موارد دیگر، و نیز هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی‌دی‌اف از کتاب، عکس‌برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی‌دی، دی‌وی‌دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع و غیرقانونی بوده و شرعاً نیز حرام است، و متخلفین تحت پیگرد قانونی و قضایی قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور به صورت فایل ورد یا پی‌دی‌اف و موارد این‌چنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است، لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات، که مسئولیت اداره سایت را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هرگونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر قانونی غیرمجاز و از نظر شرعی نیز حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، پلیس فتا (پلیس رسیدگی به جرایم رایانه‌ای و اینترنتی) و نیز سایر مراجع قانونی، اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان را مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار داده و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که هر کتابفروشی، اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، آفست از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع‌رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و مؤذعین محترم، از طریق وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی نسخه غیراصل کتاب،

از نظر قانونی غیرمجاز، و شرعاً نیز حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق، مراتب را یا از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره‌های ۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل انتشارات به آدرس info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایند، تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید، و نیز به‌عنوان تشکر و قدردانی، از کتب انتشارات نوآور نیز هدیه دریافت نمایند.

فصل اول

فتوگرامتری ۱

تعاریف ساده:

- * فتو + گرام + متری: عکس + ثبت + اندازه‌گیری
- در واقع هدف از فتوگرامتری اندازه‌گیری اطلاعات ثبت شده روی عکس است.
- * اساس کار فتوگرامتری از روی عکس یا تصویر می‌باشد.
- * داده: مجموعه اطلاعات جمع‌آوری شده و پردازش شده را گویند.
- * اطلاعات قابل اعتماد دو دسته اند:
- (۱) کیفی: عارضه چیست؟ (۲) کمی: اندازه و مختصات عارضه چقدر است؟
- * سطوح موردنظر دقت حاصل از فتوگرامتری از سطوح دقت مورد نظر در نقشه‌برداری مستقیم کمتر است.

تقسیم‌بندی فتوگرامتری از نقطه نظرات گوناگون:

(۱) تقسیم‌بندی اول:

- (۱-۱) فتوگرامتری برد کوتاه: $d < 100m$ (فاصله از تارگت)
- سطوح دقت بالا و محدوده‌ی دقت کم موردنظر است و دوربین بر روی زمین قرار دارد.
- در موارد زیر کاربرد دارد:

باستان‌شناسی، معماری، پزشکی، صنعت

(۱-۲) فتوگرامتری زمینی: $10 < d < 100-150m$

- دوربین باز هم روی زمین است (فتوتئودولیت)
- هدف فتوگرامتری زمینی کمتر تولید نقشه است و عمده‌ترین هدف آن مراقبت از سازه‌های



بزرگ مهندسی است و کاربرد دیگر آن در صنعت است.

۳-۱- فتوگرامتری هوایی: $50\text{m} < d < 10\text{km}$

دوربین بر روی سکوهای هوایی قرار دارد (مثل هواپیما) برای تهیه نقشه‌های پوششی است.

۴-۱- فتوگرامتری فضایی $d > 60\text{km}$

سکوهای فضایی مورد استفاده قرار می‌گیرد (مثلاً ماهواره‌ها). هم اطلاعات کمی و هم کیفی مورد توجه است.

۲) تقسیم‌بندی دوم:

۲-۱) فتوگرامتری متریک:

هدف استخراج اطلاعات کمی است (مختصات)

دوربین‌های متریک برد کوتاه باید از نوع رزو (Resu) (دارای شبکه‌ای از نقاط با مختصات معلوم) باشند.

۲-۲) فتوگرامتری غیرمتریک:

هدف بیشتر اطلاعات کیفی (تصویری) است و از دوربین‌های غیرمتریک استفاده می‌شود.

۳) تقسیم‌بندی سوم:

درجه سختی	خروجی	پردازش	ورودی	
۳	نقشه کاغذی (hard)	مکانیکی (hard)	زوج عکس آنالوگ	فتوگرامتری آنالوگ
۲	نقشه کاغذی (hard)	کامپیوتری (soft)	زوج عکس آنالوگ	فتوگرامتری نیمه تحلیلی
۱	نقشه رقومی (soft)	کمی کامپیوتری (soft)	زوج عکس آنالوگ	فتوگرامتری تحلیلی
۰	نقشه رقومی (soft)	کیفی و کمی کامپیوتری (soft)	تصویر رقومی	فتوگرامتری رقومی

* مزایای فتوگرامتری:

- ۱) اصلی‌ترین مزیت آن عدم نیاز به حضور مستقیم عامل زمینی در منطقه‌ی موردنظر می‌باشد.
- ۲) کاهش هزینه‌های تهیه‌ی نقشه برای مناطق نسبتاً وسیع
- ۳) امکان انجام مشاهدات در یک زمان و پردازش در زمان‌های آتی را دارد.

* در فتوگرامتری دو فضا داریم:

یکی فضای تصویر که همان فضای مشاهدات است و یکی فضای زمین، که همان فضای مجهولات است.



* اجزای اصلی فتوگرامتری:

فضای تصویر: دو بعدی است
مدل‌های ریاضی: حلقه و اسکالر
فضای زمین: دو یا سه بعدی است.

* دستگاه‌های مختصات در فضای تصویر:

(۱) کامپاراتور (مقایسه **compare**):

سیستم عکسی یک سیستم دستگاهی با مبدأ و جهت اختیاری است (کامپاراتور) و کارترین نیز می‌باشد.

(۲) **p.p**:

مبدأ و جهت اختیاری است ولی در عمل خطی که مراکز عکسی را به هم وصل می‌کند و در جهت پرواز است را محور x می‌گیریم.

(۳) **p.c**:

سه بعدی کاذب است چون همه نقاط مولفه Z دارند ولی همگی برابر f هستند.

(۴) **کمکی**:

در این سیستم اغلب خط اصلی را به عنوان محور y در نظر می‌گیریم.

* دوربین‌های متریک و غیرمتریک:

در دوربین‌های متریک پارامترهای کالیبراسیون معلومند و استحکام هندسی بالایی دارند تا پارامترهای داخلی تغییر نکنند.

دوربین‌های غیرمتریک دو دسته‌اند:

(۱) **photo invariant**: استحکام هندسی برای مدت عکسبرداری ثابت بماند.

(۲) **photo variant**: استحکام ندارد و قابل مدل سازی نیست و پارامترها در هر نقطه متفاوت و غیر معلومند.

* هدف اصلی فتوگرامتری تبدیل فضای عکس به زمین است.

* **تبدیل فضای عکس به زمین**:

برای انجام این تبدیل از معادلات زیر استفاده می‌کنیم:

(۱) **کانفورمال (conformal)**

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \lambda \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} a = \lambda \cos k \\ b = \lambda \sin k \\ c = x_0 \\ d = y_0 \end{cases} \quad \begin{cases} \theta = k = \tan^{-1} \left(\frac{b}{a} \right) \\ \lambda = \sqrt{a^2 + b^2} \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 & -y_1 & 1 & 0 \\ y_1 & x_1 & 0 & 1 \\ x_2 & -y_2 & 1 & 0 \\ y_2 & x_2 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ X_2 \\ Y_2 \\ \vdots \end{bmatrix}$$

مقیاس در جهت x, y یکی است و محورها متعامدند. (حداقل ۲ نقطه برای حل معادلات لازم است) خطای مقیاس در xy^{p-p} بیشتر از xy دستگاهی است. مقیاس نزدیک یک است ولی یک نیست چون دارای خطای تغییر بعد فیلم است.

(۲) افاین: (Affine)

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & \sin \theta \\ 0 & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \lambda_x & 0 \\ 0 & \lambda_y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \cos k & -\sin k \\ \sin k & \cos k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_0 \\ y_0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 & -y_1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & x_1 & y_1 & 0 & 1 \\ & & \vdots & & & \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ b_1 \\ a_2 \\ b_2 \\ c \\ d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ \vdots \end{bmatrix}$$

$$a_1 = \lambda_x \cos k + \lambda_y \sin \theta \sin k$$

$$-b_1 = \lambda_x \sin k - \lambda_y \sin \theta \cos k$$

$$a_2 = \lambda_y \cos \theta \sin k$$

$$b_2 = \lambda_y \sin \theta \cos k$$

$$c = x_0$$

$$d = y_0$$

در این جا شرط تعامد مطرح نیست و مقیاس‌ها یکی نیستند. برای حل معادلات حداقل سه نقطه لازم است.

(۳) پروژکتیو: (projective)

هیچ شرطی مطرح نیست فقط باید روابط خطی باشند.

$$X = \frac{a_1x + a_2y + a_3}{c_1x + c_2y + 1} \quad Y = \frac{b_1x + b_2y + b_3}{c_1x + c_2y + 1}$$

$$\begin{bmatrix} x_1 & y_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_1X_1 & -y_1X_1 \\ 0 & 0 & 0 & x_1 & y_1 & 1 & -Y_1x_1 & -Y_1y_1 \\ & & & \vdots & & & \vdots & \vdots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \\ c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ \vdots \end{bmatrix}$$

برای حل معادلات حداقل ۴ نقطه لازم است.

(۴) استفاده از چند جمله‌ای‌ها (حالت غیرخطی):

$$\begin{cases} X = a_1 + a_2x + a_3y + a_4xy + a_5x^2 \\ Y = b_1 + b_2x + b_3y + b_4xy + b_5y^2 \end{cases}$$

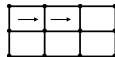
موارد کاربرد:

برای تعیین اعوجاجات غیرخطی عدسی

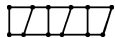
کالیبره کردن یک سیستم کامپاراتور

تغییر بعد غیرخطی عکس و تصویر رقومی (به علت خاصیت الاستیسیته مواد روی فیلم و غیر مسطح بودن سطح حامل حساس باید از روابط غیرخطی بهره گرفت)

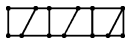
$$x = ax'$$



$$x = ay'$$



$$x = ax'y'$$



$$x = ay'^2$$



* توجیه داخلی: ایجاد هندسه داخلی دوربین به صورت ریاضی است.

تبدیل ابتدا از سیستم دستگاهی به p.p سپس به p.c انجام می‌گیرد.

المان‌های توجیه داخلی عبارتند از: $(x_p, y_p, -f)$