

سوالات استخدای : روسازی راه

- ۱- روسازی های سخت را توضیح دهید و تفاوت آن را با روسازی های انعطاف پذیر شرح دهید.
- ۲- قشر اساس در روسازی راه چیست، توضیح دهید. عملکرد این لایه را بیان کرده و انواع آن را نام ببرید.
- ۳- با توجه به اطلاعات داده شده در ارتباط با درجه حرارت متوسط ماهیانه در منطقه ای، عمق نفوذ یخبندان تقریبی را محاسبه کنید. (ماه ها را 30 روزه فرض کنید و عدد ثابت مرتبط با خصوصیات حرارتی مصالح (A) برابر 4.7 می باشد)

مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد
15	12	7	-1	-8	-3	1	9	20
مثبت 15	مثبت 12	مثبت 7	مثبت یک	مثبت هشت	مثبت سه	مثبت یک	مثبت 9	مثبت 20

- ۴- مدل رفتاری مصالح ویسکوز را توضیح داده و تفاوت های آن را با مدل رفتاری مصالح ویسکوالاستیک مقایسه کنید.
- ۵- تاثیر عوامل آب و هوایی را در طراحی و عملکرد روسازی را بیان کنید
- ۶- طرح و اجرای روکش راه ها بر اساس نوع رویه موجود و جنس روکش را نام ببرید.
- ۷- خرابی ترک خوردگی انعکاسی در (ناشی از دال های طولی و عرضی بتن سیمانی) را توضیح دهید.

۱- صفحه 17 و 19

۲- صفحه 23 و 24

۳- جواب 89.17 سانتی متر

۴- صفحه 59 و 60

۵- ص 71

۶- صفحه 161

روکش بتن آسفالتی....با قابلیت ترکیب با بازیافت سرد، آسیاب سرد، بازیافت گرم و شخم زدن گرم
روکش بتن سیمانی..... بدون پیوستگی ...با پیوستگی جزئی و ..با پیوستگی کامل
بازسازی روسازی

۷- ص 100

۱- قیر امولسیون را توضیح دهید. گروه های اصلی و مزایای آن ها را نام ببرید. ضعف اصلی این نوع قیر چیست؟

۲- با توجه به اطلاعات داده شده در ارتباط با درجه متوسط ماهیانه منطقه ای، عمق نفوذ یخبندان را محاسبه کنید.
ماه ها را 30 روزه فرض کنید.

$$A=4.7$$

راهنمایی:

$$Z^* = A \sqrt{FI}, \sqrt{10} \approx 3$$

خرداد	اردیبهشت	فرودین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
30	18	4	-7	-15	-5	2	5	10	درجه حرارت (سانتی گراد)

۳- ضریب محور هم ارز در طراحی روسازی را بصورت کامل توضیح دهید.

۴- طرح روسازی را بصورت خلاصه تعریف کنید. چه نشانه ای به عنوان معیار طراحی باید مورد استفاده قرار گیرد؟

۵- انواع روکش های راه را بر اساس نوع رویه موجود و جنس روکش، نام ببرید.

۶- خرابی ترک خوردگی لغزشی و خرابی شیار را تعریف کنید.

۱- فصل ۲

صفحه ۳۱ و ۳۲

۲- فصل 3

صفحه 45 و 46

جواب نهایی: 126.9 سانتیمتر

۳- فصل ۴

صفحه ۵۵

۴- فصل ۵

صفحه ۷۰

۵- فصل ۶

صفحه ۸۸

۶- فصل ۷

صفحه ۱۰۳ تا ۱۰۵

۱- روسازی مختلط را توضیح دهید. نقطه ضعف این نوع روسازی چیست؟

۲- آسفالت محافظتی را با جزئیات توضیح دهید.

۳- با توجه به اطلاعات داده شده در مورد درجه حرارت متوسط ماهیانه منطقه ای، عمق نفوذ یخبندان را محاسبه کنید. ماه ها را 30 روزه فرض کنید. $A=4.7$

$$\text{راهنمایی: } Z^* = A \sqrt{FI}$$

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد
درجه حرارت (سانتی گراد)	10	6	2	-8	-12	-10	2	8	15

۴- مصالح با خصوصیات غیرخطی را توضیح داده و نمودار تغییرات مدول برجهندگی - تنش حجمی مصالح دانه ای را بصورت تقریبی رسم کنید.

۵- با توجه به اطلاعات داده شده، عدد سازه ای روسازی (SN) را محاسبه کنید. ضخامت لایه آسفالت، اساس و زیر اساس به ترتیب: 20 ، 25 و 20 سانتیمتر

ضریب قشر لایه آسفالت، اساس و زیر اساس به ترتیب: 0.4 ، 0.2 ، 0.1 ضرایب زهکشی برابر 1 فرض شود.

۶- ترک خوردگی موزاییکی (بلوکی) را توضیح داده و دلایل ایجاد آن را بیان کنید.

۷- پرکردن (آب بندی) ترک ها را توضیح دهید. این روش در چه نواحی استفاده می شود و در چه زمانی مقرون به صرفه تر می باشد.

۱- فصل ۱

صفحه ۱۷ و ۱۸

۲- فصل دوم

صفحه ۳۹

۳- فصل 3

صفحه 45 ، 46

۴- فصل ۴

صفحه ۵۹

۵- فصل 5

صفحه 80

۶- فصل ۷

صفحه ۱۰۱ و ۱۰۲

۷- فصل ۸

صفحه ۱۱۱

۱- آسفالت سرد را توضیح دهید. انواع قیرهای مورد استفاده در این مخلوط، کاربرد و روش‌های تولید آن را ذکر نمایید.

۲- با توجه به اطلاعات داده شده در مورد درجه حرارت متوسط ماهیانه منطقه‌ای، عمق نفوذ یخبندان را محاسبه کنید. (ماه‌ها را 30 روزه فرض کنید، $A=4/7$) ،

$$Z^* = A \sqrt{FI}, \sqrt{10} \simeq 3$$

راهنمایی:

خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	ماه
16	9	5	-8	-11	-8	5	12	14	درجه حرارت (سانتی‌گراد)

۳- ضریب تبدیل محور هم‌ارز برای وسایل نقلیه عبوری، بر چه اساسی تعیین می‌شود؟

۴- خصوصیات مصالح ویسکوالاستیک را توضیح دهید. دو روش رایج برای در نظر گرفتن خواص این مواد را نام ببرید.

۵- خدمت دهی روسازی (PSI) را توضیح دهید. این شاخص چگونه تعیین می‌شود؟

۶- روکش بتنی بر روسازی بتنی، به چه روش‌هایی صورت می‌گیرد؟ هریک را به اختصار توضیح دهید.

۷- دلایل خرابی صیقلی شدن سنگدانه‌ها در روسازی را توضیح دهید. این خرابی از چه جهت اهمیت دارد؟

۱- فصل ۲

صفحه ۳۹

۲- فصل 3

صفحه 45 و 46

جواب نهایی: 126/9 سانتیمتر

۳- فصل ۴

صفحه ۵۵

۴- فصل ۴

صفحه ۶۰

۵- فصل ۵

صفحه ۷۳

۶- فصل ۶

صفحه ۸۹

۷- فصل ۷

صفحه ۱۰۵

- ۱- نحوه انتقال تنش در روسازی های سخت و انعطاف پذیر را با رسم شکل توضیح دهید.
- ۲- قیر امولسیون را توضیح دهید. کاربرد آنها و گروه های اصلی آن را نام ببرید.
- ۳- جهت گاهش عمق یخبندان، چه راهکارهایی را پیشنهاد می دهید؟
- ۴- جهت پیش بینی تعداد کل ترافیک عبوری بر روسازی و امکان تبدیل آن، تعیین چه شاخص هایی الزامی است ؟
- ۵- خدمت دهی روسازی را شرح دهید و نحوه تعیین آن را توضیح دهید.
- ۶- روکش های چسبنده، در چه مواقعی قابل استفاده می باشند. روش اجرا آن ها را به اختصار بیان کنید.
- ۷- دلایل ایجاد ترک خوردگی هلالی را بصورت کامل بیان کنید.

۱- فصل ۱ - صفحه ۱۷

۲- فصل ۲ - صفحه ۳۱ و ۳۲

۳- فصل ۳ و فصل ۵ - صفحه ۵۱ و صفحه ۷۳

۴- فصل ۴ - صفحه ۵۳

۵- فصل ۵ - صفحه ۷۳

۶- فصل ۶ - صفحه ۸۹

۷- فصل ۷ - صفحه ۱۰۳

۱- قیر محلول چیست؟ گروه‌های اصلی آن را نام برده و هریک را به اختصار توضیح دهید.

۲- تعیین قیر بهینه به روش مارشال را با رسم منحنی‌های طراحی آن توضیح دهید.

۳- با توجه به اطلاعات داده شده در مورد درجه حرارت متوسط ماهیانه منطقه‌ای، عمق نفوذ یخبندان را محاسبه کنید. (ماه‌ها را 30 روزه فرض کنید، $\Lambda=4.7$)

۴- چهار مدل اصلی رفتار مصالح را نام برده و هرکدام را به اختصار توضیح دهید.

۵- روش محاسبه ضریب برجهندگی موثر بستر روسازی (M_R) را با استفاده از دستگاه افت خیز سنج ضربه‌ای (FWD) شرح دهید. در صورتیکه، نتایج بدست آمده در دمایی خارج از دمای مرجع در دسترس باشد، چه اقدامی می‌بایست صورت گیرد؟

۶- ترک خستگی را توضیح دهید. مهم‌ترین علل ایجاد این خرابی چیست؟ این نوع خرابی در چه نواحی اتفاق می‌افتد؟

۷- بازیافت سرد و بازیافت گرم را در روسازی آسفالتی با یکدیگر مقایسه کنید و هر یک را به اختصار توضیح دهید.

١- ص ٣١

٢- ص ٤٠

٣- ص ٤٦

٤- ص ٥٩

٥- ص ٩٢

٦- ص ١٠١

٧- ص ١١٥

- ۱- تنش تابیدگی در روسازیهای بتنی را تشریح نمایید.
- ۲- عوامل موثر بر میزان حداکثر تراکم لایه های خاکی را تشریح نمایید.
- ۳- روش تعیین قیر بهینه را با ترسیم منحنی های مارشال تشریح نمایید
- ۴- عوامل موثر بر تحلیل روسازیهای صلب و میزان تنش های وارده به آن را ذکر نمایید.
- ۵- مطلوبست طراحی روسازی آسفالتی (طراحی ضخامت لایه ها) با اطلاعات ذیل:
 - همه ضرائب زهکشی را یک فرض نمایید
 - کل بار دوره بهره برداری معادل محور هم ارز $8/2$ تنی برابر با 5 میلیون.
 - ضریب اطمینان 95 درصد و انحراف معیار کلی $0/35$
 - ضریب برجهندگی خاک 350 کیلوگرم بر سانتی متر مربع
 - نشانه خدمت دهی اولیه $4/4$ و نشانه خدمت دهی نهایی $2/5$
 - ضریب قشر آسفالت $0/42$ ، لایه اساس $0/13$ و لایه زیراساس $0/11$
 - برای هر داده دیگر مورد نیاز می توانید فرض منطقی انجام دهید.

١- ص ٩٧

٢- ص ٣٣

٣- ص ٦٣

٤- ص ٩٤

٥- ص ١٢٢

- ۱- انواع لایه های روسازی آسفالتی را نام برده و به اختصار نقش آنها را تشریح نمایید.
- ۲- تئوری سیستم های چند لایه ای را در تحلیل روسازی به اختصار توضیح دهید.
- ۳- مهمترین عوامل موثر بر طراحی روسازیهای آسفالتی را به اختصار تشریح نمایید.
- ۴- اثر یخبندان بر روسازیها، شرایط ایجاد آن و روش مقابله آن را به اختصار تشریح نمایید.
- ۵- ترک خوردگی پوست سوسماری را توضیح دهید و مهمترین علل ایجاد آن را توضیح دهید.
- ۶- طراحی روکش روسازیها به چه روشهایی انجام می گردد دو روش را به اختصار شرح دهید.

١- ص ١-١٥٠

٢- ص ٦٢

٣- ص ٨٥

٤- ص ٦١-٧٠

٥- ص ١٥٠

٦- ص ١٦٥

- ۱- با ذکر لایه های متداول روسازی آسفالتی، مزایا و معایب آن را در قیاس با روسازی صلب تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۲- خاکهای A4 تا A7 در طبقه بندی آشتو مربوط به چه نوع خاکهایی هستند و چه تفاوتی با هم دارند.
۱،۷۱ نمره
- ۳- سه تا از پارامترهای موثر در طرح مخلوطهای آسفالتی را تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۴- سه عامل اصلی برای ایجاد یخبندان در روسازیه‌ها را بیان نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۵- میلگردهای اتصال (داول بار) و میلگردهای دوخت (تای بار) در روسازیه‌های بتنی چه نقشی دارند.
۱،۷۱ نمره
- ۶- دو نوع تنش در روسازیه‌های بتنی را به اختصار تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۷- پارامترهای PSI، ESAL و MR در طراحی روسازی آسفالتی به روش آشتو را به اختصار توضیح دهید.
۱،۷۴ نمره

- ۱- رده بندی خاک را به روش آشتو تشریح نمایید. ۱،۷۱ نمره
- ۲- پنج مشخصه از مصالح اساس را که لازم است کنترل شوند را ذکر نمایید. ۱،۷۱ نمره
- ۳- آزمایش کندروانی قیرهای خالص را به اختصار تشریح نمایید. هدف از انجام آن را ذکر نمایید. ۱،۷۱ نمره
- ۴- سه نوع تنش در روسازیهای بتنی را ذکر نمایید. ۱،۷۱ نمره
- ۵- منظور از روسازی بتن غیر مسلح درزدار چیست تشریح نمایید. ۱،۷۱ نمره
- ۶- سه نوع از خرابی عملکردی روسازیهای آسفالتی را تشریح نمایید. ۱،۷۱ نمره
- ۷- برای یک راه برون شهری دو نوع روسازی در نظر گرفته است:
نوع اول:
لایه آسفالتی به ضخامت 15 سانتیمتر و ضریب قشر 0/44
لایه اساس با ضخامت 15 سانتی متر با ضریب قشر 0/13 و ضریب زهکشی 0/5
لایه اساس با ضخامت 30 سانتی متر با ضریب قشر 0/11 و ضریب زهکشی 0/5
نوع دوم:
لایه آسفالتی به ضخامت 11 سانتیمتر و ضریب قشر 0/42
لایه اساس با ضخامت 15 سانتی متر با ضریب قشر 0/13 و ضریب زهکشی 1
لایه اساس با ضخامت 30 سانتی متر با ضریب قشر 0/11 و ضریب زهکشی 1
در صورتیکه سایر شرایط یکسان باشد کدامیک از انواع روسازی دارای توان باربری بیشتری می باشد.

۱،۷۱ نمره

۱- عوامل موثر در طراحی روسازی را به اختصار تشریح نمایید.

۱،۷۱ نمره

۲- انواع هیدروکربنهای تشکیل دهنده قیر را با ذکر اثر آن بر خصوصیات قیر توضیح دهید.

۱،۷۱ نمره

۳- درصد قیر مناسب برای بتن اسفالتی چگونه تعیین می گردد.

۱،۷۱ نمره

۴- سه شرط ایجاد مکانیزم یخبندان در روسازیهها را ذکر نمایید.

۱،۷۱ نمره

۵- اداره کل راه وشهرسازی استان تهران قصد دارد تا محور بومهن-جاجرد را روکش نماید. نتایج آزمایشگاه حاکی از آن است که روسازی موجود دارای لایه های آسفالتی به ضخامت 10 سانتیمتر، اساس به ضخامت 16 سانتیمتر و زیر اساس به ضخامت 30 سانتیمتر میباشد که ضرایب لایه آنها به ترتیب 0.32، 0.11 و 0.09 می-باشد. عدد سازههای روسازی موجود چقدر است؟ با فرض اینکه برای عملکرد مناسب روسازی برای 5 سال آینده به عدد سازه ای 4 برای کل روسازی نیاز باشد، ضخامت لایه روکش را با در نظر گرفتن ضریب لایه 0.42 تعیین نمایید. کلیه ضرائب زهکشی را یک فرض نمایید.

$$SN = a_1d_1 + m_2a_2d_2 + \dots\dots$$

۱،۷۱ نمره

۶- برخی از مواردی را که استفاده از روسازیهای بتنی نسبت به روسازیهای آسفالتی ارجح می باشد ذکر نمایید.

۱،۷۴ نمره

۷- سه نوع از روشهای ترمیم و نگهداری روسازیها را نام ببرید.

۱.۷۱ نمره

۱- ص ۲۰

۱.۷۱ نمره

۲- ص ۳۸

۱.۷۱ نمره

۳- ص ۵۶

۱.۷۱ نمره

۴- ص ۶۱

۱.۷۱ نمره

۵- ص ۱۱۰

۱.۷۱ نمره

۶- ص ۱۳۲

۱.۷۴ نمره

۷- ص ۱۵۶

۱- بررسیهای ژئوتکنیکی از خاک بستر روسازی به چه منظور انجام می شود.

۲- روسازیهای صلب و انعطاف پذیر را حداقل در 5 مورد مقایسه نمایید.

۳- اداره کل راه و شهرسازی استان مازندران قصد دارد تا محور بابل-آمل را روکش نماید. نتایج آزمایشگاه حاکی از آن است که روسازی موجود دارای لایه های آسفالتی به ضخامت 11 سانتیمتر، اساس به ضخامت 16 سانتیمتر و زیر اساس به ضخامت 17 سانتیمتر می باشد که ضرایب لایه آنها به ترتیب 0.35، 0.11 و 0.1 می باشد. عدد سازه ای روسازی موجود چقدر است؟ با فرض اینکه برای عملکرد مناسب روسازی برای 5 سال آینده به عدد سازه ای 4 برای کل روسازی نیاز باشد، ضخامت لایه روکش آسفالتی را با در نظر گرفتن ضریب لایه 0.42 تعیین نمایید. کلیه ضرائب زهکشی را یک فرض نمایید.

$$SN = \frac{1}{2.5} (a_1 d_1 + m_2 a_2 d_2 + m_3 a_3 d_3)$$

۴- پنج نوع از خرابیهای متداول روسازیهای آسفالتی را با ذکر علل وقوع آن بیان نمایید.

۵- انواع روسازیهای بتنی را تشریح نمایید.

- ۱- روش تعیین ضریب برجهندگی طرح بستر روسازی راه را تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۲- انواع طبقه بندی قیرهای خاص را تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۳- با ترسیم منحنی های مارشال روش تعیین قیر بهینه را تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۴- تنش تابیدگی در روسازیهای بتنی غیر مسلح را تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۵- نقش میلگردهای داول و تای بار را در روسازیهای بتنی تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۶- مراحل گام به گام طراحی روسازیهای آسفالتی را به روش آشتو تشریح نمایید.
۱،۷۱ نمره
- ۷- عدد سازه ای موثر روسازی چگونه تعیین می گردد.
۱،۷۴ نمره

<u>۱،۷۱ نمره</u>	۱- ص ۲۷
<u>۱،۷۱ نمره</u>	۲- ص ۳۹
<u>۱،۷۱ نمره</u>	۳- ص ۵۶
<u>۱،۷۱ نمره</u>	۴- ص ۹۰
<u>۱،۷۱ نمره</u>	۵- ص ۹۷
<u>۱،۷۱ نمره</u>	۶- ص ۱۱۶
<u>۱،۷۴ نمره</u>	۷- ص ۲۶۶

۲،۸۰ نمره

۱- انواع روسازیهای را ذکر کرده و به اختصار مقایسه نمایید.

۲،۸۰ نمره

۲- هدف از طرح اختلاط مارشال چیست. منحنیهای مربوطه را ترسیم نمایید.

۲،۸۰ نمره

۳- شرایط لازم برای ایجاد یخبندان در روسازیه‌ها را بیان نمایید. چگونه عمق یخبندان تعیین می‌شود.

۲،۸۰ نمره

۴- گامهای محاسبه تعداد کل محور هم‌ارز عبوری از یک روسازی را نام ببرید.

۲،۸۰ نمره

۵- انواع روسازیهای بتنی را به اختصار تشریح نمایید. به چه منظور از میلگردهای اتصال (داول بار) و میلگردهای دوخت (تای بار) در روسازیهای بتنی استفاده میشود.

۲،۸۰ نمره	۱- ص ۱۷
۲،۸۰ نمره	۲- ص ۵۵
۲،۸۰ نمره	۳- ص ۶۱
۲،۸۰ نمره	۴- ص ۷۳
۲،۸۰ نمره	۵- ص ۱۲۴

- ۱- عوامل موثر بر طراحی روسازیهای آسفالتی در روش تجربی آشتو را به اختصار تشریح نمایید.
۲,۰۰ نمره
- ۲- حداکثر تراکم لایه های خاکی به چه مواردی بستگی دارد. این موارد را به اختصار شرح دهید.
۲,۰۰ نمره
- ۳- هدف از طرح اختلاط مارشال را به ترسیم نمودارهای مربوطه تشریح نمایید.
۲,۰۰ نمره
- ۴- تنشهای وارده بر روسازیهای بتنی مسلح و غیر مسلح را بطور خلاصه بیان نمایید.
۲,۰۰ نمره
- ۵- دلایل استفاده از لایه اساس در روسازیهای بتنی را ذکر نمایید.
۲,۰۰ نمره
- ۶- حداقل 5 مورد از روشهای ترمیم و نگهداری روسازیهای آسفالتی را ذکر نمایید.
۲,۰۰ نمره
- ۷- سه روش کلی طراحی روکش روسازیهها را به اختصار شرح دهید.
۲,۰۰ نمره

۱- ص ۱۰۳

۲،۰۰۰ نمره

۲- ص ۲۷

۲،۰۰۰ نمره

۳- ص ۵۵

۲،۰۰۰ نمره

۴- ص ۹۱

۲،۰۰۰ نمره

۵- ص ۱۲۷

۲،۰۰۰ نمره

۶- ص ۱۵۵

۲،۰۰۰ نمره

۷- ص ۱۶۴

۲،۰۰۰ نمره

- ۱- روسازیهای بتنی و آسفالتی را با تاکید بر نحوه انتقال تنش مقایسه نمایید. ۲,۰۰۰ نمره
- ۲- نقش لایه های زیراساس و اساس را در روسازی به اختصار بیان نمایید. ۲,۰۰۰ نمره
- ۳- سه تا از آزمایشهای قیرهای خالص را با ذکر هدف از انجام آزمایش بیان نمایید. ۲,۰۰۰ نمره
- ۴- سه نوع از تنشهای وارده به روسازیهای بتنی (مسلح یا غیر مسلح) را به اختصار تشریح نمایید. ۲,۰۰۰ نمره
- ۵- منظور از میلگردهای اتصال (داول بار) و میلگردهای دوخت (تای بار) در روسازیهای بتنی چیست و چه کاربردی دارند. ۲,۰۰۰ نمره
- ۶- نتایج آزمایشگاه حاکی از آن است که روسازی موجود محوری دارای لایه های، آسفالتی به ضخامت 12 سانتیمتر، اساس به ضخامت 15 سانتیمتر و زیر اساس به ضخامت 20 سانتیمتر میباشد که ضرایب لایه آنها به ترتیب 0.35، 0.12 و 0.08 می باشد. مهندسین مشاور 5 سانتیمتر برای روکش آسفالتی در نظر گرفته است. با فرض اینکه برای عملکرد مناسب روسازی برای 5 سال آینده به عدد سازه ای 4 برای کل روسازی نیاز باشد و ضریب لایه روکش 0.44 باشد. آیا ضخامت روکش جواب گوی عملکرد مناسب روسازی می باشد.

$$SN = \frac{1}{2.5} (a_1 d_1 + m_2 a_2 d_2 + \dots)$$

- ۷- انواع ماشین آلات تراکم راهها را به اختصار شرح دهید. ۲,۰۰۰ نمره

<u>۲,۰۰ نمره</u>	۱- ص ۱۷
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۲- ص ۲۵
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۳- ص ۴۶
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۴- ص ۹۱
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۵- ص ۱۲۴
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۶- ص ۱۱۱
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۷- ص ۲۰۰

- ۱- انواع مختلف روسازیها را به اختصار تشریح نمایید. ۲،۰۰ نمره
- ۲- در طبقه بندی خاکها به روش آشتو، مشخصات خاکهای هر گروه را به اختصار بیان نمایید. ۲،۰۰ نمره
- ۳- هدف از انجام آزمایشهای درجه نفوذ، درجه نرمی، درجه اشتعال و کندروانی برای قیرهای خالص را بیان نمایید. ۲،۰۰ نمره
- ۴- برخی از کاربرد های روسازیهای بتنی را ذکر نمایید. ۲،۰۰ نمره
- ۵- تنش تابیدگی در روسازیهای بتنی غیر مسلح را به اختصار تشریح نمایید. ۲،۰۰ نمره
- ۶- سه نوع از خرابیهای عملکردی روسازیهای آسفالتی را نام برده و دلیل ایجاد آنها را بیان نمایید. ۲،۰۰ نمره
- ۷- نتایج آزمایشگاه حاکی از آن است که روسازی موجود محوری دارای لایه های آسفالتی به ضخامت 10 سانتیمتر، اساس به ضخامت 15 سانتیمتر و زیر اساس به ضخامت 15 سانتیمتر میباشد که ضرایب لایه آنها به ترتیب 0.35، 0.11 و 0.09 میباشد. مهندسین مشاور 6 سانتیمتر برای روکش آسفالتی در نظر گرفته است. با فرض اینکه برای عملکرد مناسب روسازی برای 5 سال آینده به عدد سازه ای 4 برای کل روسازی نیاز باشد و ضریب لایه روکش 0.42 باشد. آیا ضخامت روکش جواب گوی عملکرد مناسب روسازی می باشد. کلیه ضرائب زهکشی یک فرض شود. ۲،۰۰ نمره

$$SN = 1/2.5(a_1d_1 + a_2m_2d_2 + a_3m_3d_3)$$

<u>۲,۰۰ نمره</u>	۱- ص 17
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۲- ص 25
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۳- ص 46
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۴- ص 132
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۵- ص 90
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۶- ص 145
<u>۲,۰۰ نمره</u>	۷- ص 111

۲،۸۰ نمره

۱- انواع مختلف روسازیهای بتنی را ذکر نموده و به اختصار تشریح نمایید؟

۲،۸۰ نمره

۲- با ترسیم منحنی های مارشال، توضیح دهید چگونه با این منحنیها درصد قیر بهینه تعیین می گردد.

۲،۸۰ نمره

۳- انواع مدلهای رفتاری مصالح را نام برده و به اختصار تشریح نمایید

۲،۸۰ نمره

۴- در قطعه ۵ بزرگراه فردوس-دیهوک نتایج مدول برجهندگی بستر M_r به شرح ذیل میباشند:

۸۶۰، ۸۴۰، ۸۹۰، ۸۷۰، ۸۸۰، ۸۵۰، ۸۳۰.

M_r طرح را تعیین نمایید؟

$$Cov = \frac{S}{\overline{Mr}}$$

$$\overline{Mr} = \frac{\sum_{i=1}^n Mr}{n}$$

$$S = \sqrt{\frac{(Mr_i - \overline{Mr})^2}{n-1}}$$

۲،۸۰ نمره

۵- اداره کل راه وشهرسازی استان تهران قصد دارد تا محور بومهن-جاجرد را روکش نماید. نتایج آزمایشگاه حاکی از آن است که روسازی موجود دارای لایه های آسفالتی به ضخامت ۱۱ سانتیمتر، اساس به ضخامت ۱۶ سانتیمتر و زیر اساس به ضخامت ۲۰ سانتیمتر میباشد که ضرایب لایه آنها به ترتیب ۰/۳۵، ۰/۱۱ و ۰/۰۹ میباشد. عدد سازه های روسازی موجود چقدر است؟ با فرض اینکه برای عملکرد مناسب روسازی برای ۵ سال آینده به عدد سازه ای ۴ برای کل روسازی نیاز باشد، ضخامت لایه روکش را با در نظر گرفتن ضریب لایه ۰/۴۲ تعیین نمایید. کلیه ضرائب زهکشی را یک فرض نمایید.

$$SN = \frac{1}{2.5} (a_1 d_1 + a_2 m_2 d_2 + a_3 m_3 d_3)$$

۱- صفحه ۱۲۴

۲،۸۰ نمره

۲- صفحه ۵۶

۲،۸۰ نمره

۳- صفحه ۷۵

۲،۸۰ نمره

۴- صفحه ۱۲۷

۲،۸۰ نمره

۵- صفحه ۱۶۹

۲،۸۰ نمره

۲,۰۰ نمره

۱- نحوه تعیین شاخص برودت (FI) را با ذکر مثال بطور کامل توضیح دهید؟

۲,۰۰ نمره

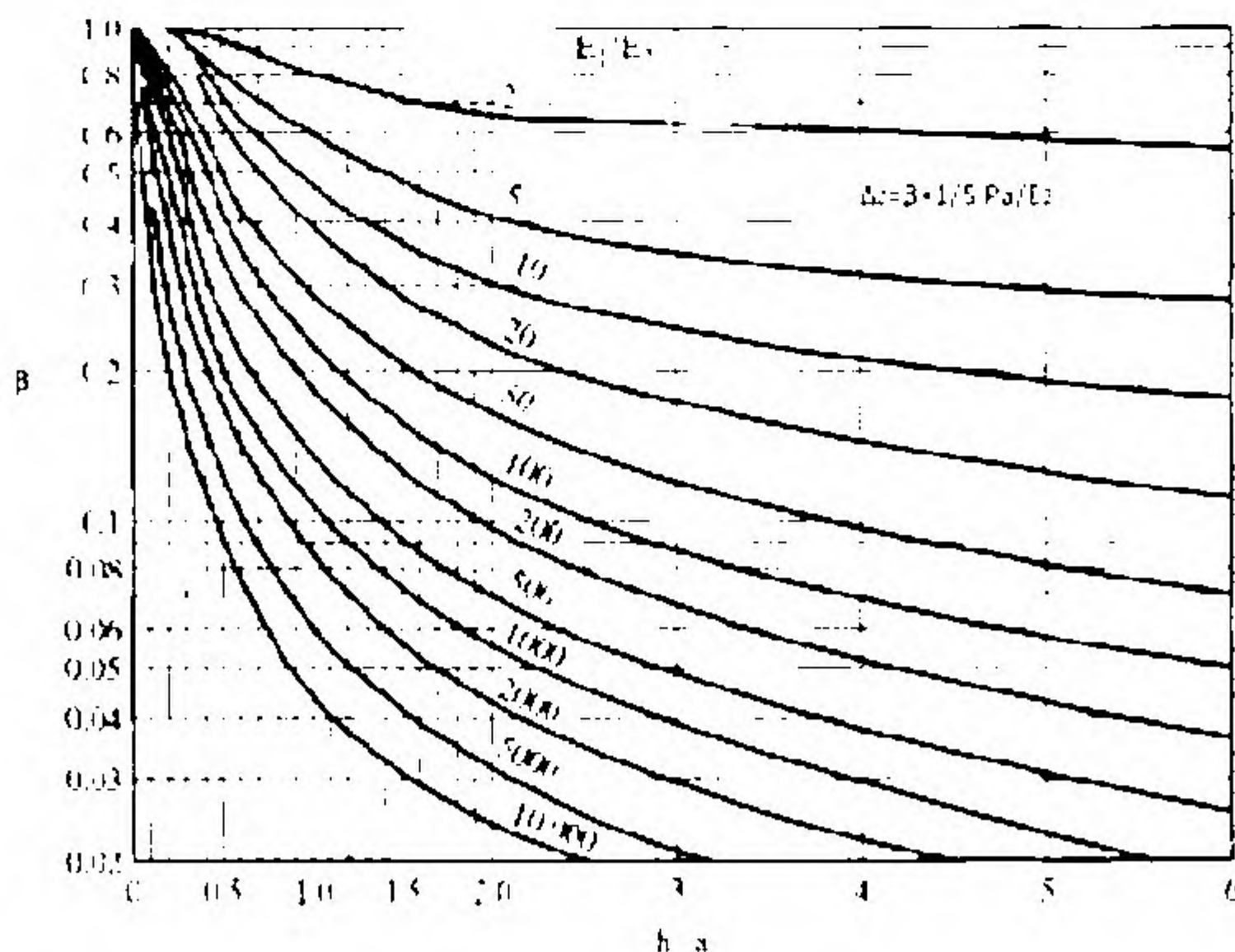
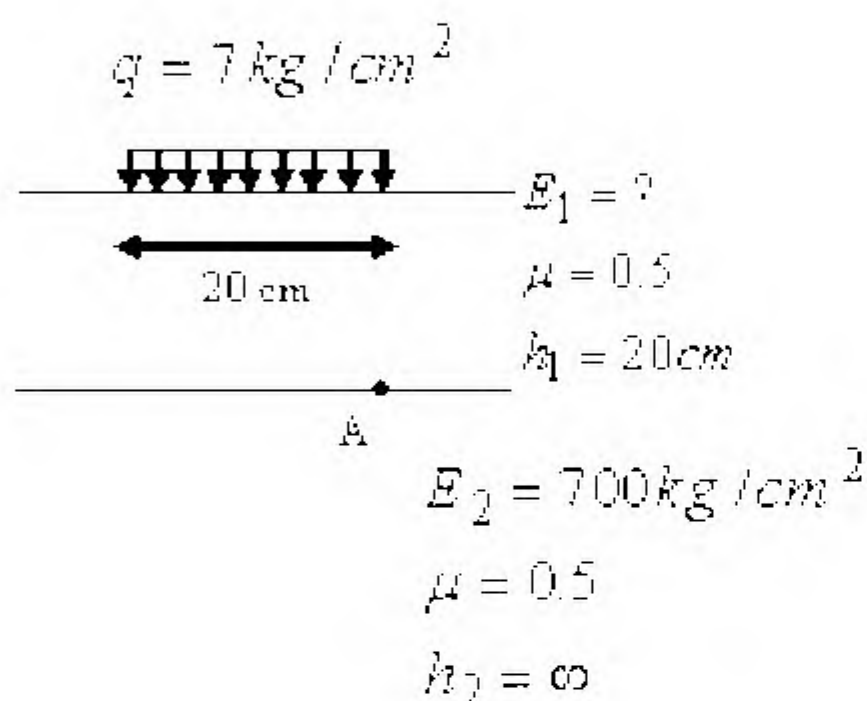
۲- مسلح و یا غیرمسلح بودن روسازی بتنی تحت چه شرایطی انتخاب می شود؟

۲,۰۰ نمره

۳- نحوه کار غلتک های چرخ لاستیکی و نوع خاک مناسب کوبیدن با آن را توضیح دهید؟

۳,۰۰ نمره

۴- برای روسازی نشان داده شده در صورتیکه افت و خیز قائم در نقطه Δ واقع در فصل مشترک دو لایه برابر 0.4 میلیمتر باشد. مقدار ضریب ارتجاعی لایه اول تقریباً چقدر است؟



$$\Delta_s = \gamma \frac{qa}{E_2}$$

افت و خیز فصل مشترک دو لایه

$$\Delta_z = \beta \times 1.5 \frac{pa}{E_2}$$

افت و خیز قائم در هر نقطه

۵- مطلوبست طرح روسازی به روش اشتو برای روسازی با شرایط میزان عبور ۴۵۰ محور ساده ۸/۲ تنی هم ارز در روز اول سال مبدا از خط عبور و راه از نوع اصلی با نرخ رشد ۳/۲ درصد، ضریب زهکشی ۱، ضریب اطمینان ۰/۹ و مشخصات مصالح مصرفی مطابق با جدول زیر :

ضریب قشر (a_i)	مشخصه مقاومت	نوع لایه
-	استقامت مارشال = 5×10^3 (psi)	خاک بستر
$a_3 = 0.09$	استقامت مارشال = 12×10^3 (psi)	زیراساس
$a_2 = 0.13$	استقامت مارشال = 27×10^3 (psi)	اساس
$a_1 = 0.42$	استقامت مارشال = 37×10^3 (psi)	رویه

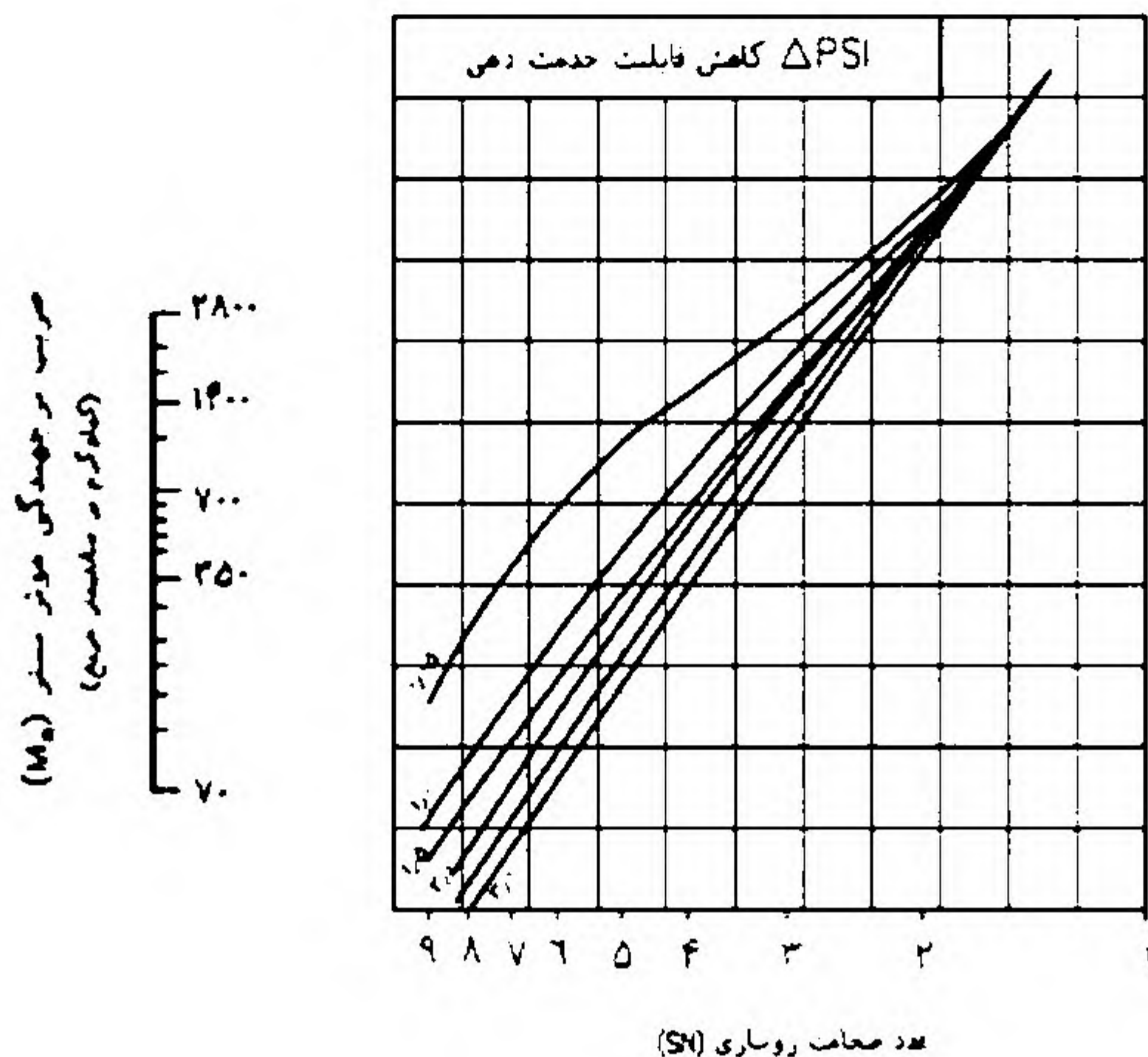
$$ESL_n = ESAL_0 \times \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

محاسبه ترافیک در سال n ام

$$SN = \frac{1}{2.5} a_i \times D_i$$

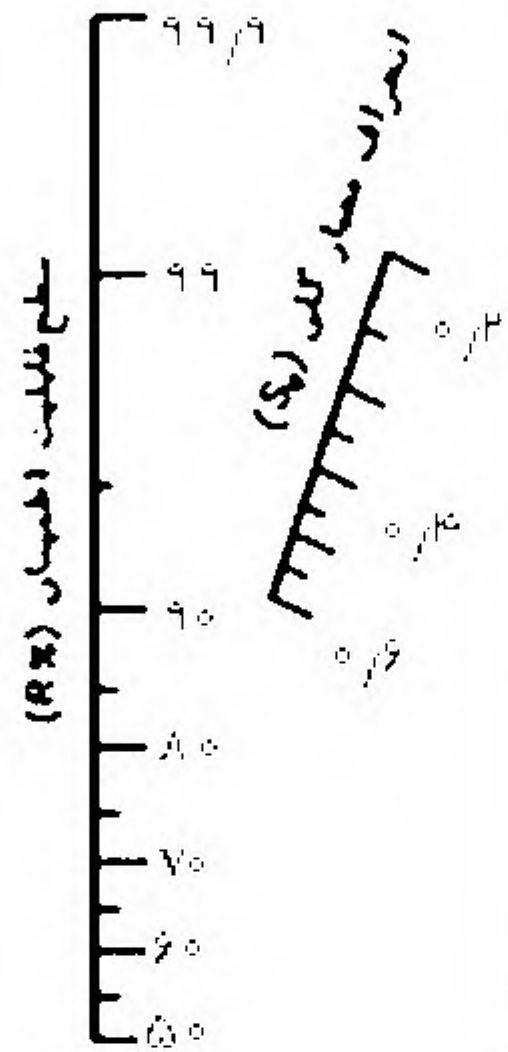
رابطه کنترلی ون تیلی

هر پوند معادل ۴۵۳۵/۰ کیلوگرم و هر اینچ معادل ۵۴/۲ سانتیمتر است.



خط میانه

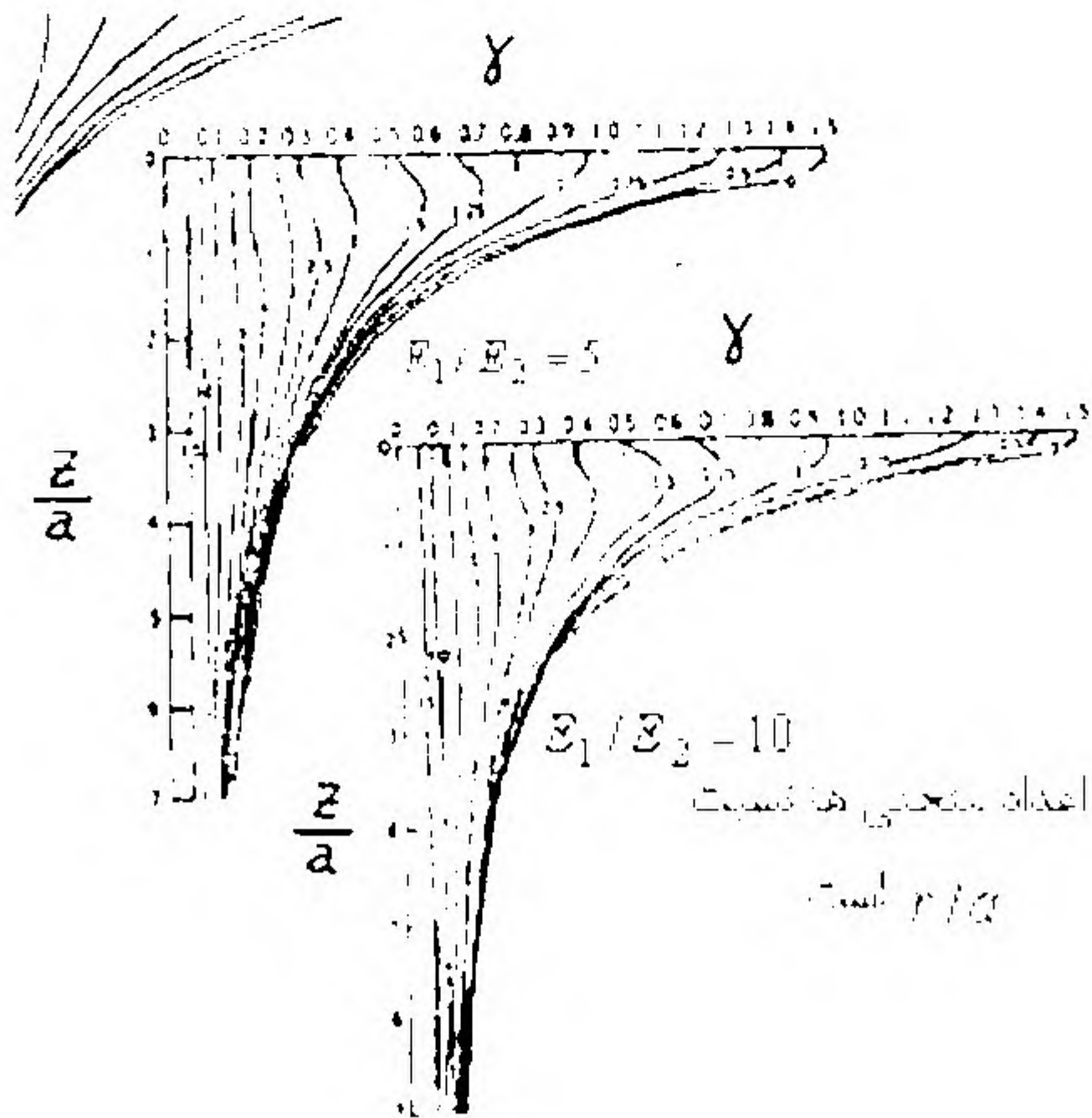
خط میانه



نسبت شعاع منحنی به شعاع لوله (R/r)

نسبت شعاع منحنی به شعاع لوله (R/r)

ادامه سوال ۴



نسبت شعاع منحنی به شعاع لوله (R/r)

اعداد منحنی ها نسبت

$R_1 / R_2 = 10$

$R_1 / R_2 = 5$

R/r

R/r

R/r

R/r

(۲ نمره)

♦♦ ۲۰۰۰ نمبر

(۲ نمبرہ)

♦♦ ۲۰۰۰ نمبر

(۲ نمره)

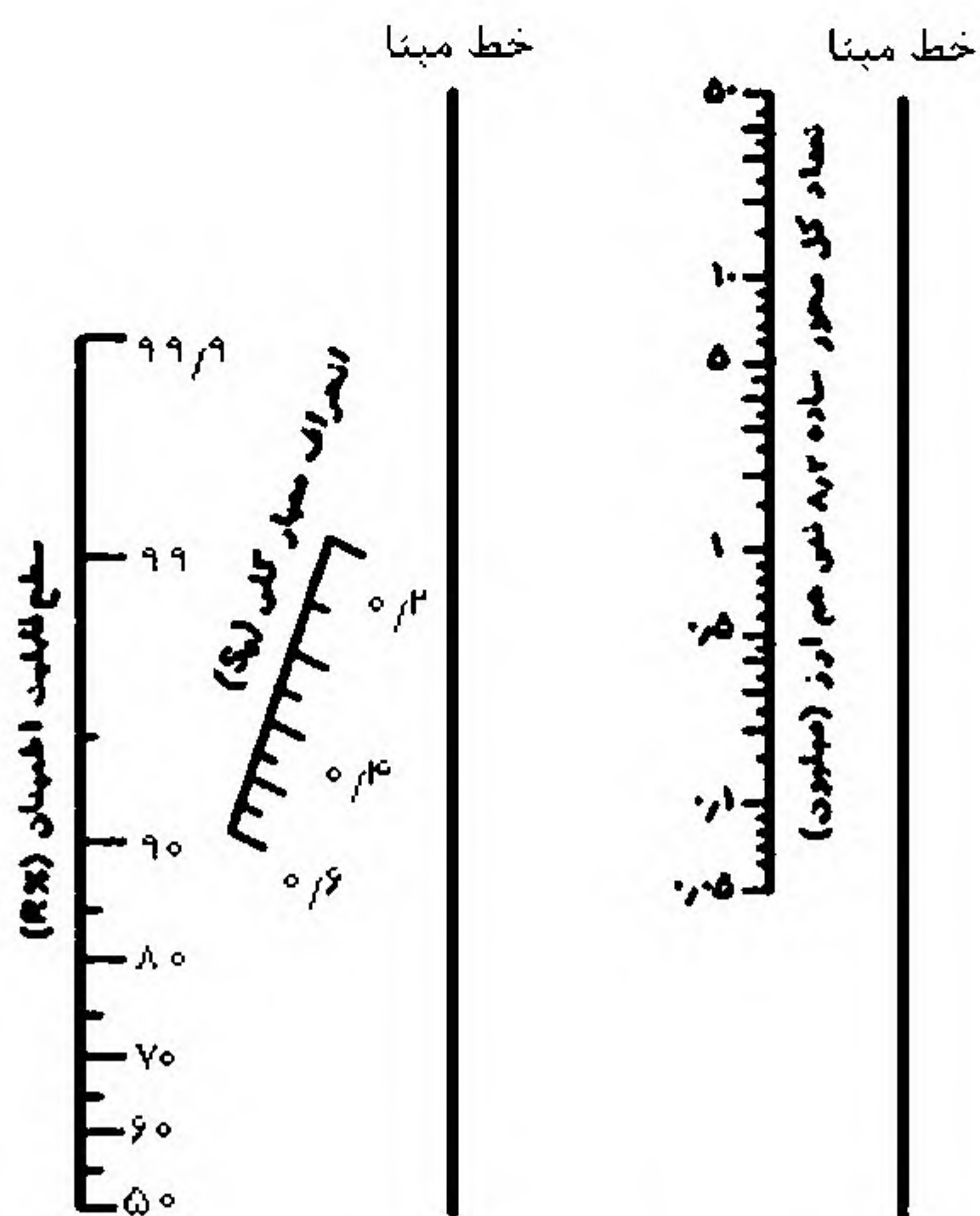
♦♦ ۳، نمره

(۳ نمره)

♦♦، ۵ نمبر

٥- صفحات ١٠٢ تا ١٢٠

(۵ نمبر)



ادامہ سوال ۴

