

משרד החינוך
המנהל הפדגוגי
אגף בכיר בחינוך
מחברת בחינה

לנבחנים ולנבחנות שלום,
יש לקרוא את ההוראות בעמוד זה ולמלא אותן בדיוקנות. אי-מילוי ההוראות עלול לגרום לתקלות ואף להביא לידי פסילת הבחינה.
הבחינה נועדה לבדוק הישגים אישיים, ולכן יש לעבוד עבודה עצמית בלבד. בזמן הבחינה אין להיעזר בזולת ואין לתת או לקבל חומר בכתב או בעל פה.
אין להכניס לחדר הבחינה חומר עזר – ספרים, מחברות, רשימות – חוץ מ"חומר עזר מותר בשימוש" המפורט בגוף השאלון או בהוראות מוקדמות של המשרד. כמו כן אין להכניס לחדר הבחינה טלפונים או מכשירים אלקטרוניים אחרים. שימוש בחומר עזר שאינו מותר יוביל לפסילת הבחינה.
לאחר סיום כתיבת הבחינה יש למסור את המחברת למשגיח ולעזוב בשקט את חדר הבחינה.

יש להקפיד על טוהר הבחינות !

הוראות לבחינה

- יש לוודא כי במדבקות הנבחן שקיבלת מודפסים הפרטים האישיים שלך. אין להוסיף או לשנות שום פרט במדבקות, כדי למנוע עיכוב בזיהוי המחברת וברישום הציונים.
- אם לא קיבלת מדבקה, יש למלא בכתב יד את הפרטים במקום המיועד למדבקת הנבחן.
- אסור לכתוב בשולי המחברת (החלק המקווקו) משום שחלק זה לא ייסרק.
- לטייטה ישמשו אך ורק דפי מחברת הבחינה שיועדו לכך.
- אין לתלוש או להוסיף דפים.** מחברת שתוגש לא שלמה תעורר חשד לאי-קיום טוהר הבחינות.
- אין לכתוב שם בתוך המחברת משום שהבחינה נבדקת בעילום שם.

ב ה צ ל ח ה !

מדבקות נבחן והתאמות ملصقة ممتحن وملاءمات	מדבקות שאלון ملصقة نموذج امتحان
שנה السنة חודש الشهر מועד موعد סמל ביה"ס מס' תעודת הזהות رقم المدرسة رقم الهوية	
יש להדביק כאן ↑ מדבקות נבחן (ללא שם) يجب هنا ↑ إلصاق ملصقة ممتحن (بدون اسم)	
מדבקות לנבחן ملصقة ممتحن	

יש לסמן במשבצת ☐ אם ניתנה מחברת נוספת
يجب الإشارة في المربع إذا أُعطي دفتر إضافي
* التعليمات باللغة العربية على ظهر الصفحة

وزارة التربية والتعليم

القسم الكبير للامتحانات

الإدارة التربويّة

دفتر امتحان

تحيّة للممتحنين وللممتحنات،
يجب قراءة التعليمات في هذه الصّفحة والعمل وفقاً لها بدقّة. عدم تنفيذ التعليمات قد يؤدّي إلى عوائق مختلفة وحتىّ إلى إلغاء الامتحان. أُعدّ الامتحان لفحص التّحصّيلات الشّخصيّة، لذلك يجب العمل بشكل ذاتيّ فقط. أثناء الامتحان، لا يُسمح طلب المساعدة من الغير، ولا يُسمح إعطاء أو الحصول على موادّ مكتوبة أو شفهيّة.
لا يُسمح إدخال موادّ مساعدة – كتب، دفاتر، قوائم – إلى غرفة الامتحان، ما عدا "موادّ مساعدة يُسمح استعمالها" المفضّلة في نموذج الامتحان أو في تعليمات مسبقة من وزارة التربية والتعليم. كما لا يُسمح إدخال هواتف خلويّة أو أجهزة إلكترونيّة أخرى إلى غرفة الامتحان. استعمال موادّ مساعدة لا يُسمح استعمالها سوف يؤدّي إلى إلغاء الامتحان.
بعد الانتهاء من كتابة الامتحان، يجب تسليم الدّفتر للمراقب ومغادرة غرفة الامتحان بهدوء.

يجب التّقيّد بنزاهة الامتحانات !

تعليمات للامتحان

1. يجب التّأكّد بأنّ تفاصيلك الشّخصيّة مطبوعة على ملصّقات الممتحن التي حصلت عليها. لا يُسمح إضافة أو تغيير أيّة تفاصيل في الملصّقات، وذلك لمنع عوائق في تشخيص الدّفتر وفي تسجيل العلامات.
2. في حال عدم حصولك على ملصّقة، يجب ملء التّفاصيل في المكان المعدّ لملصّقة الممتحن، بخطّ يد.
3. لا يُسمح الكتابة في هوامش الدّفتر (في المنطقة المخطّطة)، لأنّه لن يتمّ مسح ضوئيّ لهذه المنطقة.
4. للمسوّدة تُستعمل أوراق دفتر الامتحان المعدة لذلك فقط.
5. يُمنع نزع أو إضافة أوراق. الدّفتر الذي يُسلّم ناقصاً يُثير الشّكّ بعدم الالتزام بنزاهة الامتحانات.
6. لا يُسمح كتابة الاسم داخل الدّفتر، لأنّ الامتحان يُفحص بدون ذكر اسم.

نتمنّى لكم النّجاح!

מדינת ישראל
משרד החינוך

סוג הבחינה: גמר לבתי-ספר לטכנאים ולהנדסאים
מועד הבחינה: אביב תשפ"ה, 2025
סמל השאלון: 712931
נספח: מילון מונחים

סטטיקה וחוזק חומרים

הוראות לנבחנים

- א. משך הבחינה: ארבע שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה חמש שאלות. יש לענות על ארבע מביניהן. לכל שאלה – 25 נקודות.
- ג. חומר עזר מותר לשימוש:
- כל חומר עזר כתוב בכתב-יד או מודפס על נייר מאוגד בקלסר/ים, חוברת טבלאות
 - כלי סרטוט וסרגל קנ"מ
 - מחשבון. אין להשתמש במחשב כף-יד או במחשבון המאפשר תקשורת חישובית
- ד. הוראות מיוחדות:
- עיינו היטב בכל השאלות לפני שתתחילו לענות עליהן.
 - כתבו את כל התשובות בגוף השאלון בלבד, במקומות שהוקצו להן. את התרשימים (הסקיצות) סרטטו באיורים שבכל שאלה, או על-פי ההנחיות, והקפידו על פרופורציות נכונות. את החישובים יש לכתוב בעט בלבד. עמודים 22–23 מיועדים לטיוטה.
 - בכל שאלה ניתנו הנתונים לפתרונה. אם לדעתכם חסר נתון בשאלה, השלימו אותו על-פי ראות עיניכם, ופתרו בעזרתו את השאלה. ציינו בתשובה את הנתון שהוספתם.
 - בתשובה על שאלת חישוב, עליכם להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. כל תוצאת חישוב יש להציג ביחידות המידה המתאימות, כמפורט בשאלון (עמוד 5).
 - בנספח לשאלון זה מובא מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכלו להיעזר בו בעת הצורך.

שאלון זה משמש כמחברת בחינה. הדביקו את מדבקת הנבחן במקום המיועד לכך בעמוד 1 (כריכה קדמית).

בשאלון זה 24 עמודים ועמוד אחד של נספח.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!



סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

لا تكتب في هذه المنطقة

لا تكتب في هذه المنطقة

لا تكتب في هذه المنطقة

لا تكتب في هذه المنطقة

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

בשאלון זה משתמשים בתקן הבין-לאומי (SI) ליחידות מידה, הנקראות **היחידות החדשות**.
בתקן זה משתמשים בניוטון (N) כיחידת המידה של כוח, ובפסקל (Pa) כיחידת המידה של לחץ.

הנחיות לשימוש ביחידות והנתונים הנוספים

היחידות החדשות	הגדרת היחידה
$kN =$ קילו ניוטון	כוח מרוכז
$kN/m =$ קילו ניוטון/מטר	כוח מפורס ליחידת אורך
$kN/m^2 =$ קילו ניוטון/מ"ר	כוח מפורס ליחידת שטח
$kN \times m =$ קילו ניוטון $\times$ מטר	מומנט
$MPa =$ מגה פסקל	מאמץ

הערות:

1. המידות באיורים נתונות ב**סנטימטרים (cm)**, אלא אם מצוין אחרת.

2. נתונים כלליים **לפלדות**:

מאמץ מותר לכפיפה, ללחיצה ולמתיחה: $\sigma = 140 \text{ MPa}$

מודול האלסטיות: $E = 2.1 \times 10^5 \text{ MPa}$

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

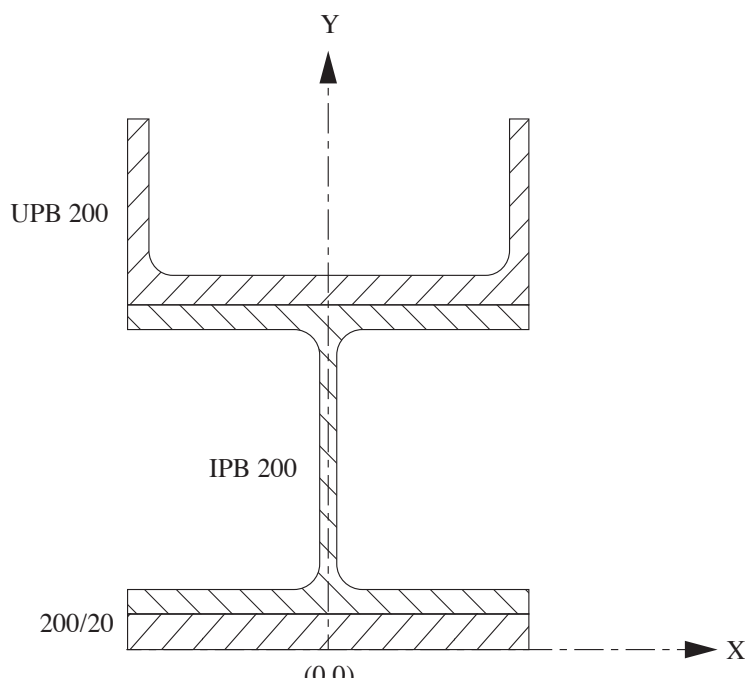
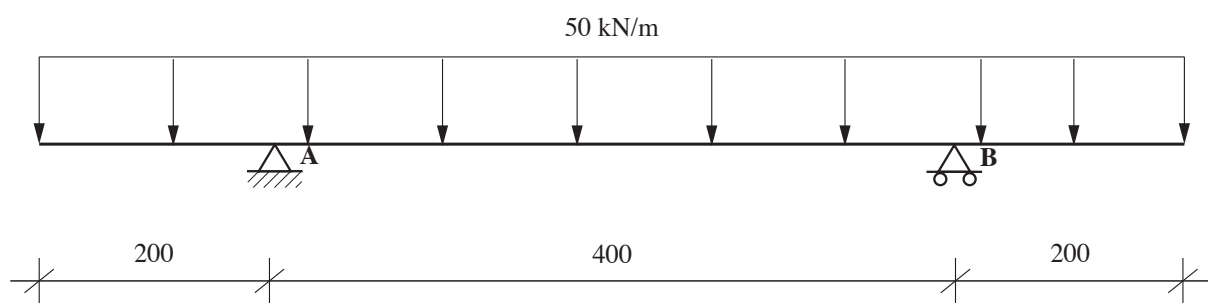
השאלות

ענו על ארבע מבין השאלות 1–5 (לכל שאלה – 25 נקודות).

שאלה 1

באיור א' לשאלה 1 מסורטטים, ללא קנ"מ:

- סכמה סטטית של קורת פלדה הנשענת על סמך קבוע בנקודה A ועל סמך נייד בנקודה B. לקורה שני זיזים זהים באורכם. על הקורה מופעל עומס מפורס (מידות הקורה נתונות בסנטימטרים).
- חתך הקורה, המורכב מפרופיל מסוג UPB 200 ופרופיל IPB 200, ופלח תחתון במידות 200/20 (מידות החתך נתונות במילימטרים).



איור א' לשאלה 1, ללא קנ"מ

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

7) נק') א. חשבו את מיקום מרכז הכובד של החתך (X_c, Y_c) ביחס לנקודה $(0,0)$ הנתונה.

חשובים:			
---------	--	--	--

7) נק' ב. חשבו את מומנט האינרציה I_{xx} ו- I_{yy} של החתך המורכב.

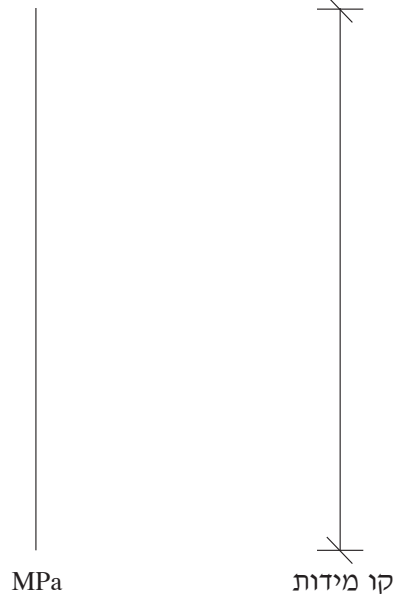
[illegible]

סמל 712931 סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה,

ג. בדקו אם החתך המורכב עונה על דרישת המאמץ המותר, עבור מומנט שלילי של 100 kNm .

[illegible]

(4 נק') ד. סרטטו על גבי הגרף הנתון באיור ב' לשאלה את פירוס המאמצים ואת מידות המהלך בחתך הקורה עבור המומנט השלילי של 100 kNm .



איור ב' לשאלה 1

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

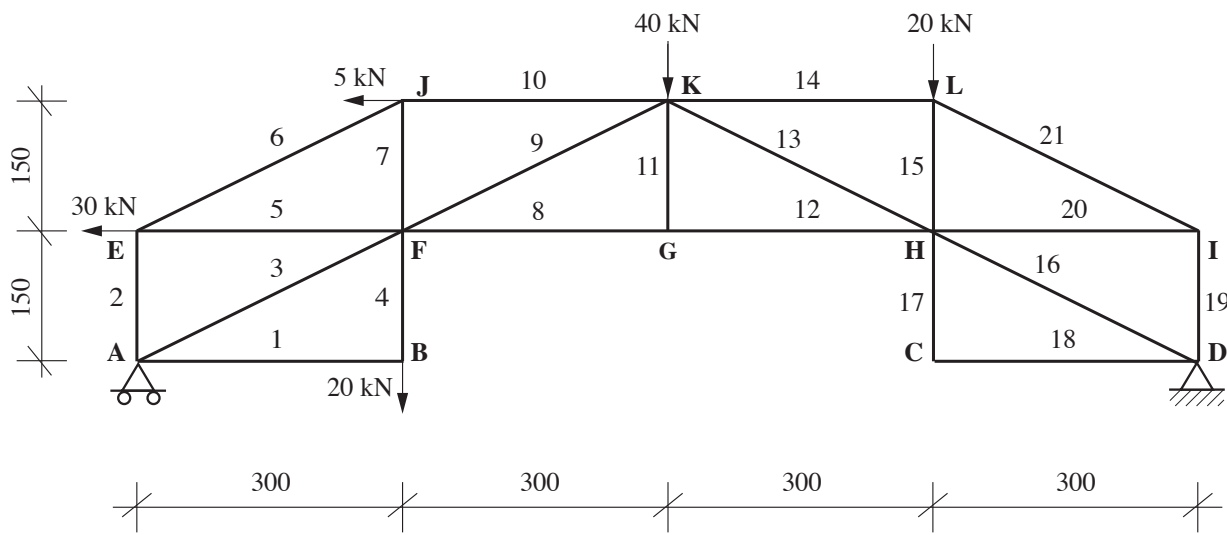
שאלה 2

באיור לשאלה 2 מתואר מסבך פלדה המורכב ממוטות פלדה ונשען על הסמכים A ו-D. סמך A הוא סמך נייד וסמך D הוא סמך קבוע.

על המסבך פועלים שלושה כוחות מרוכזים אנכיים ושני כוחות אופקיים, כמתואר באיור לשאלה זו.

הערות:

1. המסבך מוחזק, בכל הצמתים, בניצב למישור שלו.
2. יש להזניח את המשקל העצמי של המסבך.



איור לשאלה 2

- א. חשבו והציגו את התגובות (הריאקציות) בסמכים A ו-D. (9 נק')

חישובים:

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

ב. (8 נק') חשבו את ערכי הכוחות במוטות 1, 2, 3 ו-4.

חשובים:			
---------	--	--	--

הסבר את ערכי הכוחות במחוות 8, 9 ו-10 לפי שיטת הסימנים.

--	--	--	--	--	--

סמל 712931 סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה,

חישובים:

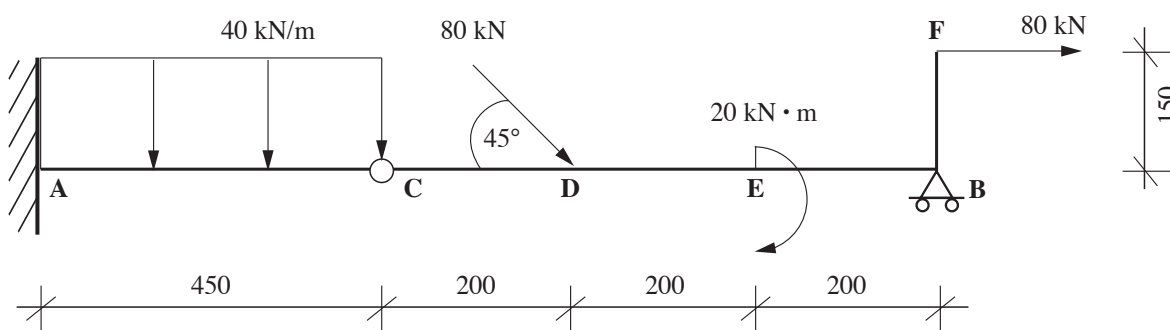
(2 נק') ד. רכזו את תוצאות החישובים מסעיפים ב' ו-ג' בטבלה הבאה, וציינו לגבי כל כוח אם הוא התקבל לרחיצה או למחיצה

מס' מוט	כוח (kN)	התקבל בלחיצה או במתיחה
1		
2		
3		
4		
8		
9		
10		

סמל 712931 סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

שאלה 3

באיור א' לשאלה 3 נתונה קורה הרתומה בנקודה A והנשענת על סמך נייד בנקודה B. לקורה פרק בנקודה C ומעקה ניצב BF. על הקורה פועלים עומס מרוכז בזווית של 45° בנקודה D, עומס מפורס אנכי בין הנקודות A ו-C, עומס מרוכז אופקי בנקודה F ומומנט מרוכז בנקודה E.



איור א' לשאלה 3

א. חשבו את התגובות (הריאקציות) בנקודה A ובסמך B. (7 נק')

חישובים:

חישובים:

סמל 712931 סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה

(6 נק') **ב.** חשבו את הערכים של הכוחות הציריים, וסרטטו את מהלכיהם לאורך הקורה על הגרף הנתון באיור ב' לשאלה 3 (בעמוד 14).

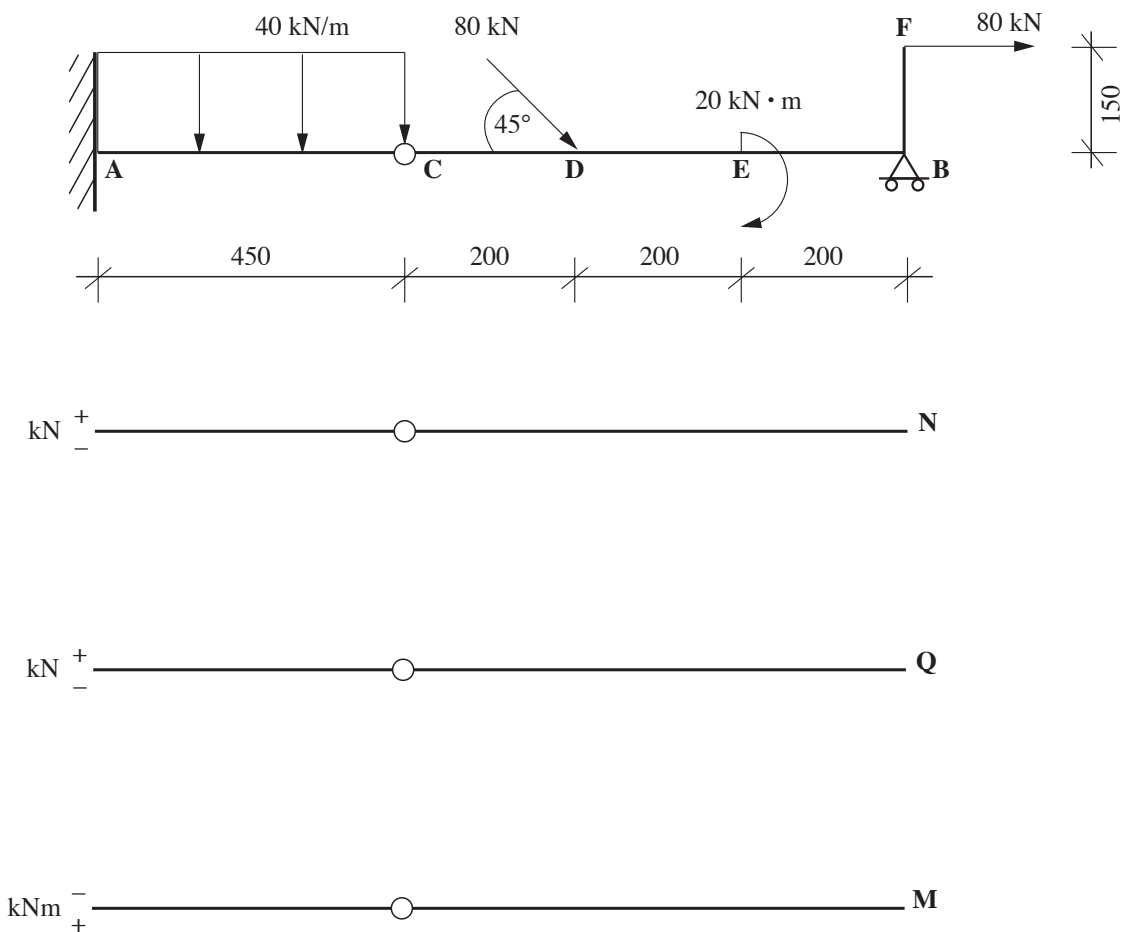
[illegible]

ג. חשבון אינדיקס של כוחות הנגדי, וסטר און מהלכיהם כאח | הקוה על הגוף הנחנן
באיור ב' לשאלה 3 (בעמוד 14).

[illegible]

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

(6 נק') ד. חשבו את הערכים של המומנטים, וסרטטו את מהלכיהם לאורך הקורה על הגרף הנתון באיור ב' לשאלה 3.

[illegible]

איור 3 ר' לועאלה 3

--	--	--	--	--	--

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

(6 נק') ב. חשבו את הערכים של הכוחות הציריים, וסרטטו את מהלכיהם לאורך המסגרת על הגרף הנתון באיור ב' לשאלה 4 (בעמוד 17).

חישובים:

[illegible]

ג. חשבו את הערכים של כוחות הגזירה, וסרטטו את מהלכיהם לאורך המסגרת על הגרף הנתון באיור ב' לשאלה 4 (בעמוד 17).

חִשְׁבוּבִים:

חישובים:

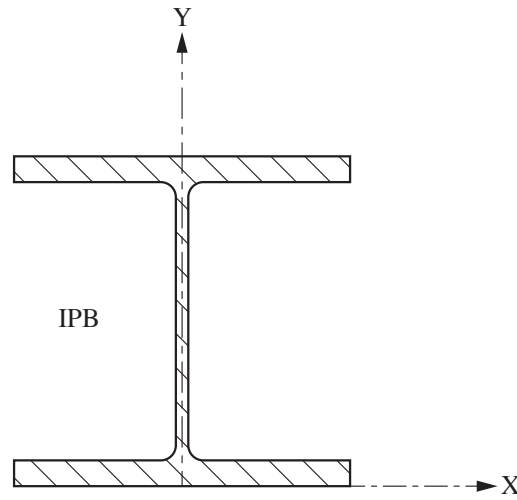
(6 נק') ד. חשבו את הערכים של המומנטים, וסרטטו את מהלכיהם לאורך המסגרת על הגרף הנתון באיור ב' לשאלה 4.

[illegible]

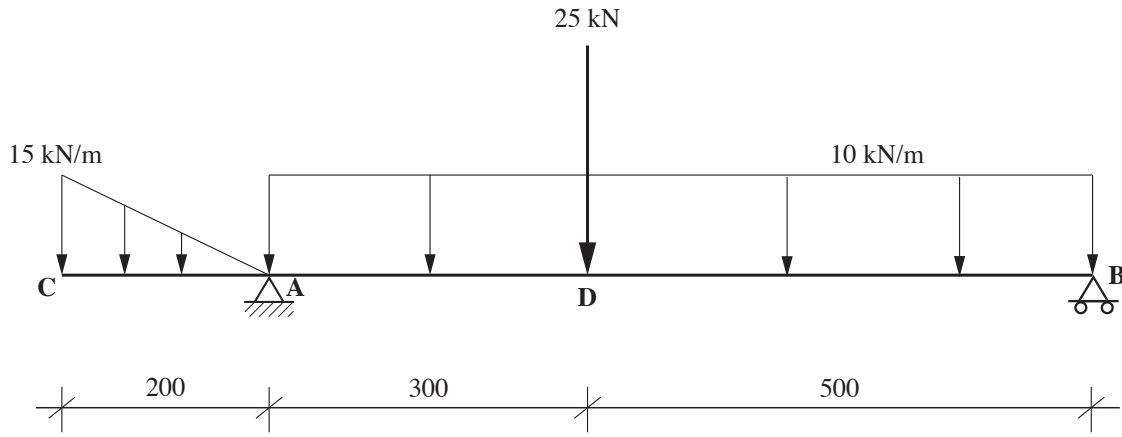
סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

שאלה 5

באיור א' לשאלה 5 מתוארת קורת פלדה הנשענת על סמך קבוע בנקודה A ועל סמך נייד בנקודה B. חתך הקורה עשוי פרופיל פלדה מסוג IPB. בנקודה D פועל על הקורה כוח מרכזי. על הקורה פועלים גם שני עומסים: עומס מפורס בין נקודות A ו-B ועומס מפורס משולש בין נקודות C ו-A.



חתך הקורה מפרופיל פלדה IPB



איור א' לשאלה 5

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

(8 נק') א. חשבו את התגובות (הריאקציות) בסמכים A ו-B.

חשובים:

[illegible]

באזור א'1 לשאלה 5 (בעמוד 21).

--	--	--	--

[illegible]

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

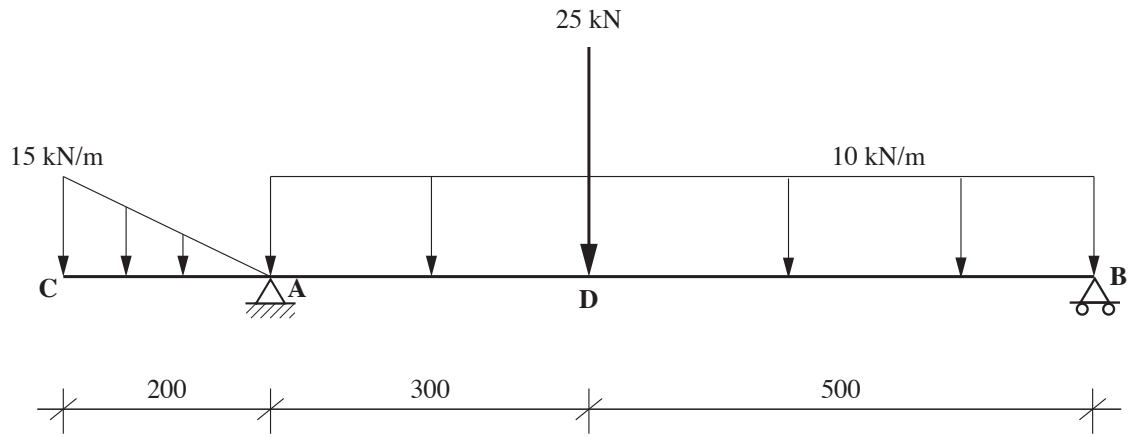
(6 נק') ג. חשבו את הערכים של המומנטים, וסרטטו את מהלכיהם לאורך הקורה על הגרף הנתון באיור א'1 לשאלה 5 (בעמוד 21).

חישובים:

4. בחרו, באמצעות חישוב, פרופיל IPB עבור חתך הקורה.
הוכיחו שהפרופיל שבחרתם עומד בדרישות החוזק המותר בפלדה.

[illegible]

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931



kN $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ _____ Q

kNm $\begin{matrix} - \\ + \end{matrix}$ _____ M

איור א'1 לשאלה 5

בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל.
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך.

לא לכתוב באזור זה

לא לכתוב באזור זה

לא לכתוב באזור זה

לא לכתוב באזור זה

סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

טיוטה

לא תכתוב באזור זה

לא תכתוב באזור זה

לא תכתוב באזור זה

לא תכתוב באזור זה



סטטיקה וחוזק חומרים, אביב תשפ"ה, סמל 712931

טיוטה

לא תכתוב באזור זה

לא תכתוב באזור זה

לא תכתוב באזור זה

לא תכתוב באזור זה

מדבקת משגיח

ملصقة مراقب

"איתך בכל מקום, גם בבגרות.
בהצלחה, מועצת התלמידים והנוער הארצית"
"معك في كل مكان، وفي البجروت أيضًا.
بالنجاح، مجلس الطلاب والشبيبة القطري"

נספח: מילון מונחים
לשאלון 712931, אביב תשפ"ה

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
console	консоль	نتوء / بروز	זיז
stability	устойчивость	ثبات	יציבות
deflection	прогиб	ثني / تقوُّس	כפף
bending stress	изгибающее усилие	جهد الثني	מאמץ כפיפה
joint	шов, соединение	رابط	מחבר
stiffening system	система обеспечения жесткости	شبكة الصلابة	מערכת הקשחה
bulk weight	объемный вес	وزن وحدة الحجم	משקל מרחבי
self weight	собственный вес	الوزن الذاتي	משקל עצמי
fixed support	неподвижная опора	مسند ثابت	סמך קבוע
fixed load	постоянная нагрузка	وزن ثابت	עומס קבוע
operational load	временная (полезная нагрузка)	وزن متغيّر	עומס שימושי
beam	балка	عَرَقَة / جِسْر	קורה
welding	сварка	لحام	ריתוך