

שאלה 3 (20 נקודות)

(8 נקודות) סעיף א

במהלך מבחן ב"מבוא למדעי המחשב", מתברר שהדופק של סטודנט ממוצע הינו:

- בדקה מספר 1 הוא 57 פעימות לדקה.
- בדקה מספר 2 הוא 60 פעימות לדקה.
- בכל דקה שהיא כפולה של 3, הדודה רושמת את השעה על הלוח, ולכן הדופק עולה ב-2 פעימות לעומת
 הדקה הקודמת. לדוגמא בדקה מספר 3 יהיה הקצב 60 + 2 = 62 פעימות לדקה.
- בכל דקה אחרת הדופק הינו הממוצע של שתי הדקות הקודמות + 2. לדוגמא, בדקה מס' 4 הדופק בכל דקה אחרת הדופק הינו 2 + [2/(60 + 62)] = 63.

השלימו את הפונקציה () heartbeat להלן, אשר מקבלת כפרמטר מספר דקה n, ומחזירה את הדופק של סטודנט ממוצע במבחן "מבוא למדעי המחשב" בדקה זו. על הפתרון להיות **רקורסיבי**.

	_ :תבו את סיבוכיות המקום של הפונקציה שכתבתם כתלות ב-n (חסם Θ): _
double heartbeat(int	: n) {



(סעיף ב (12 נקודות)

ידוע שסטודנט ממוצע מתעלף כאשר הדופק שלו מגיע (או עובר) את הערך m. ממשו את הפונקציה () maxlen להלן, אשר מקבלת כפרמטר את הערך m (הדופק שהחל ממנו יתעלף הסטודנט), ומחזירה את הזמן המרבי של מבחן שניתן לתת מבלי שהסטודנט יאבד הכרתו.

heartbeat () סיבוכיות זמן: יש לפתור את השאלה תוך שימוש במספר מינימאלי של קריאות לפונקציה () השאלה תוך שימוש במספר מינימאלי של ידי הגדרת הפונקציה מחדש תחת שם אחר (דהיינו בסיבוכיות זמן אופטימאלית). כמובן שאין "להתחכם" על ידי הגדרת הפונקציה מחדש תחת שם אחר וכדומה.

תמז: שימו לב שהדופק הוא סדרה עולה-ממש, כלומר (n-1)+1 heartbeat. כמו שימו לב שהדופק הוא סדרה עולה-ממש מ-m: m < (m) heartbeat. ולכן מספר הדקה שאנו מחפשים הוא בהכרח קטן מ- m.

- ניתן להשתמש בפונקציה מסעיף א' גם אם לא פתרתם אותו.
- שימו לב שאם בדקה מסוימת n הדופק של הסטודנט בדיוק m, אז המבחן יכול להימשך רק 1−n דקות.

<pre>int maxlen(int m) {</pre>