

می‌دانیم توابع به فرم $t - [t]$ بین ۰ و ۱ هستند.

1- الف) $(2(\frac{u}{2} - [\frac{u}{2}]))^2 \Rightarrow \frac{u}{2} - [\frac{u}{2}] \Rightarrow 2(\frac{u}{2} - [\frac{u}{2}])$
 $\Rightarrow (2(\frac{u}{2} - [\frac{u}{2}]))^2 = [0, 4]$ ✓

1- ب) $\log y = 4 + \sin u \Rightarrow -1 \leq \sin u \leq 1 \xrightarrow{+4} 3 \leq \sin u \leq 5 \Rightarrow 1.3 \leq y \leq 5$
 $[1.3, 5]$ ✓

2. $f(u) = \sqrt{\frac{u^2-4}{u^2-9}}$ می‌دانیم برای تعیین برد توابع به فرم $\frac{a}{u+b}$ یکبار کمترین مقدار و بار دیگر بیشترین مقدار را جایگذاری کنیم (اسرآن را قرار دهیم). کمترین مقدار برای u^2 ، صفر و بیشترین مقدار $+\infty$ است اگر خارج نتوانست صفر شود، برد بین ۲ عدد به دست آمده و اگر صفر شد، خارج ۲ عدد به دست آمده است.

$u=0 \rightarrow \frac{u^2-4}{u^2-9} = \frac{-4}{-9} = \frac{4}{9}$
 $u = +\infty \rightarrow \frac{u^2-4}{u^2-9} = 1$
 برد: $(-\infty, \frac{4}{9}] \cup (1, +\infty)$ جزر $\Rightarrow [0, \frac{2}{3}] \cup (1, +\infty)$
 $\alpha \quad \beta \quad \gamma \Rightarrow \alpha + \beta + \gamma = \frac{5}{3}$ ✓

3- $\sqrt{u+1} = t \rightarrow f(u) = t^2 + 2t = (t+1)^2 - 1 \Rightarrow t \geq \sqrt{2} \Rightarrow t+1 \geq \sqrt{2}+1$
 $\xrightarrow{\text{توان ۲}} (t+1)^2 \geq (\sqrt{2}+1)^2 \Rightarrow (t+1)^2 - 1 \geq (\sqrt{2}+1)^2 - 1 \Rightarrow \text{برد: } [2+2\sqrt{2}, +\infty)$ ✓

3- ب) $y = (3 - \sin u)(1 + \sin u) = 3 + 3\sin u - \sin^2 u \Rightarrow y = -\sin^2 u + 3\sin u + 3$
 $\rightarrow \sin u = -1 \rightarrow -(-1)^2 + 3(-1) + 3 = 0$
 $\rightarrow \sin u = 1 \rightarrow -(1)^2 + 3(1) + 3 = 4$
 $\rightarrow \sin u = \frac{-b}{2a} = \frac{-3}{2(-1)} = 1.5 \rightarrow -(1.5)^2 + 3(1.5) + 3 = 4$
 $R = [0, 4]$ ✓

4) $f(1) = -\frac{1}{3}(1) + 1 = \frac{2}{3}$, $f(2) = -\frac{1}{3}(2) + 1 = \frac{1}{3}$, ... $\Rightarrow \frac{1}{3}(1+2+\dots+9) + 9(10) = -15 + 90 = 75$
 مجموع اعضاء برد $-\frac{1}{3} \times \frac{9(10)}{2}$ ✓

5) $[t, +\infty)$ صورت a باشد به این که a باشد به صورت a است یعنی باید معادله درجه ۱ باشد $\Rightarrow au^2 + bu + c = f(u) = \sqrt{bu+c} \rightarrow \frac{-c}{b} = 2 \Rightarrow c = -2b$ *
 $f(3) = 1 \rightarrow \sqrt{3b+c} = 1 \rightarrow 3b+c=1 \xrightarrow{*} 3b-2b=1 \Rightarrow b=1 \quad c=-2 \Rightarrow g(u) = \sqrt{u^2+4}$
 برد تابع $[2, +\infty)$ ✓

6) ابتدا جایگذاری ریشه‌های هر دو در صطلق و u هایش قبل و بعد از آن‌ها معادلات آسانی را رسم می‌کنیم

برای آنکه معادله ۲ جواب داشته باشد باید خطوطی مانند خطوط قرمز رنگ در نظر بگیریم که با یکدیگر ارتباط (۱-۱) و (۲-۱) برقرار داشته باشند. دشب خطا قریبی تواند شقارت باشد پس شارب خطی توان رسم کرد

اهاون خط مطلوب سوال ku است که عرض از مبدا ندارد شتا یک خط قابل قبول است.

ع قی $\Rightarrow$ ارتك شخم است که k متعامق است $\Rightarrow k(1) = 1 \Rightarrow k = 1$
 در اینجا هم k منفی (شیب منفی) و همچنین با نقطه (۲-۱) برقرار $\Rightarrow k(2) = -1 \Rightarrow 2k = -1 \Rightarrow k = -\frac{1}{2}$ ✓
 دارد و شست $u = 1$ را هم در نقطه ای قطع کرده است پس همه شرایط سوال را داراست و قابل قبول است.

7) $-2 \leq u \leq -1 \rightarrow [u] = -2$
 $-1 \leq u \leq 0 \rightarrow [u] = -1$
 $0 \leq u \leq 1 \rightarrow [u] = 0$
 $1 \leq u \leq 2 \rightarrow [u] = 1$

$u \geq 0 \rightarrow u^2 - u$ (۱, ۷۵)
 $u = 2 \rightarrow y = 2$
 $u \leq 0 \rightarrow -u^2 - u$
 $u = -2 \rightarrow y = -2$
 (بجای خلی دقیق فک کنیم)

برد: $[-2, 2]$ ✓

