مسائل كلامية صيف 2012

سؤال واحد:

تُدخِل ماسورة إلى بركة 10 م^3 ماء بوتيرة ثابتة. بعد استراحة دامت $\frac{1}{3}$ ساعة، ازدادت وتيرة إدخال الماء بواسطة الماسورة بـ 3 م^3 في الساعة. أدخلت الماسورة بالوتيرة الزائدة 20 م^3 أخرى من الماء. الزمن الذي احتاجته الماسورة لإدخال الماء، بما في ذلك الاستراحة، يساوي الزمن الذي كانت ستحتاجه الماسورة لو أدخلت 30 م^3 ماء بدون استراحة بالوتيرة التي كانت قبل الزيادة.

أ. احسب المدّة الزمنية التي أدخلت الماسورة فيها ماءً إلى البركة حتّى الاستراحة.

ب. معطى أيضًا أنّ الماسورة تملأ $\frac{1}{3}$ حجم البركة الفارغة في 18 ساعة، وذلك عندما تُدخِل الماسورة ماءً بالوتيرة التي قبل الزيادة.

تُدخِل ماسورتان معًا ماءً إلى البركة الفارغة بنفس الوتيرة. هذه الوتيرة هي أقلّ من الوتيرة الزائدة للماسورة المعطاة وأكبر من الوتيرة التي كانت قبل الزيادة.

في أيّ مجال ساعات ستكون المدّة الزمنية التي تملأ فيها الماسورتان البركة؟

أ)

نقسم السؤال الى ثلاثة فترات زمنية مركزية ألا وهي:

- قبل الاستراحة
- خلال الاستراحة
- بعد الاستراحة

❖ **خطة الحل:**

نجد الزمن المتعلق في كل فترة من هذه الفترات , ثم نجمع الأزمنة الثلاثة ونساويها لحاصل قسمة الشغل (30 متر مكعب) على القدرة قبل الزيادة.

نفرض القدرة (وتيرة ادخال الماء بواسطة الماسورة) قبل الاستراحة : X .

	القدرة	الزمن	الشغل
قبل الاستراحة	X	$\frac{10}{X}$	10
خلال الاستراحة	0	$\frac{1}{3}$	0
بعد الاستراحة	$X+3$	$\frac{20}{X+3}$	20

$$(\text{الزمن الكلي}) = (\text{الزمن بعد الاستراحة}) + (\text{الزمن خلال الاستراحة}) + (\text{الزمن قبل الاستراحة})$$

$$\Downarrow$$

$$(\text{الزمن الكلي}) = \left(\frac{10}{X}\right) + \left(\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{20}{X+3}\right)$$

الزمن الذي كانت ستحتاجه الماسورة لو أدخلت 30 $م^3$ ماء بدون استراحة بالوتيرة التي كانت قبل الزيادة

$$\updownarrow$$

$$30 \div X$$

معهد إيهاب عمر

إيهاب عمر

$$\left(\frac{10}{X}\right)+\left(\frac{1}{3}\right)+\left(\frac{20}{X+3}\right)=(30\div X)$$

$$\downarrow$$

$$\frac{10}{X}+\frac{1}{3}+\frac{20}{X+3}=\frac{30}{X}$$

$$\Downarrow$$

$$10\times(X+3)+\frac{1}{3}\times X\times(X+3)+20\times X=30\times(X+3)$$

$$X(X+3)\times\Downarrow$$

$$10X+30+\frac{1}{3}X^2+X+20X=30X+9$$

$$\Downarrow$$

$$10X+30+\frac{1}{3}X^2+X+20X-30X-9=0$$

$$\Downarrow$$

$$\frac{1}{3}X^2+X-60=0$$

$$3\times\Downarrow$$

$$X^2+3X-180=0$$

$$\Downarrow$$

$$X_{12}=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times(-180)}}{2\times1}$$

$$\Downarrow$$

$$X_{12}=\frac{-3\pm\sqrt{729}}{2}$$

معهد إيهاب عمر

إيهاب عمر

$$\Downarrow$$

$$X_{12} = \frac{-3 \pm 27}{2}$$

$X_1 = 12$

$X_2 = -15$ لا يمكن أن تكون القدرة سالبة

$$(\text{المدة الزمنية التي أدخلت الماسورة فيها ماءً الى البركة حتى الاستراحة}) = \frac{10}{X}$$

$$\Downarrow$$

$$(\text{المدة الزمنية التي أدخلت الماسورة فيها ماءً الى البركة حتى الاستراحة}) = \frac{10}{12}$$

$$\Downarrow$$

$$(\text{المدة الزمنية التي أدخلت الماسورة فيها ماءً الى البركة حتى الاستراحة}) = 50 \text{ دقيقة}$$

$$\Downarrow$$

50 دقيقة

ب) من المعطى في الفرع "ب" : (Y يمثل حجم البركة في المتر مربع)

	قدرة	زمن	شغل
الماسورة	12	18	$\frac{1}{3}Y$

$$12 \times 18 = \frac{1}{3}Y \quad \rightarrow \quad Y = 648$$

مهند ايهاب عمر

نبني جدولا جديداً يمثل الماسورتان الجديدتان :-

Z يمثل قدرة الماسورة الجديدة 1 و 2 : $12 < Z < 15$

$$(2Z) = (\text{قدرة الماسورة الجديدة } 2) + (\text{قدرة الماسورة الجديدة } 1)$$

	قدرة	زمن	شغل
الماسورة الجديدة 1 و2	$2Z$	$\frac{648}{2Z}$	648

$$\frac{648}{2 \times 15} < \frac{648}{2Z} < \frac{648}{2 \times 12}$$

$$\Downarrow$$

المدة الزمنية التي تملأ فيها الماسورتان البركة $<$ 21.6 ساعة $<$ 27 ساعة

معهد إيهاب عمر