Question-Patterns and Arithmetic Progression, Degree of difficulty-1, Time allotted-150 sec.
Yash starts doing Surya Namaskar. On the first day he did 8 Namaskar. He increased 5 Namaskar daily. On 33^{rd} day how many Soorya Namaskar did he perform?
#यशने सूर्य नमस्कार घालायला सुरुवात केली. पहिल्या दिवशी त्याने 8 सूर्य नमस्कार घातले. त्याने रोज 5 सूर्य नमस्कार जास्त घालायचे ठरवले तर 33 व्या दिवशी त्याने किती सूर्य नमस्कार घातले असतील?
168
2904
163
173
Solution :
Given : Yash performs 8 Surya Namaskar on first day
He increases 5 Surya Namaskar daily
So considering above given information
Number of Surya Namaskar on first day $= 8$,
Number of Surya Namaskar on second day will be $8 + 5 = 13$ etc
Hence, the sequence will be $= 8, 13, 18...$
From above sequence you can get that it follows Arithmetic Progression with $a = 8$ and $d = 5$

$\therefore$ We can find out number of Surya Namaskar performed on 33^{rd} day
$\therefore n = 33$
For this we will use the formula $t_n = a + (n - 1) \times d$
$\therefore t_{33} = 8 + (33 - 1) \times 5$
$\therefore t_{33} = 168$
Surya Namaskar performed on 33^{th} day is the answer
#दिल्यानुसार यशने पहिल्या दिवशी 8 सूर्य नमस्कार घातले.
त्याने रोज 5 सूर्य नमस्कार जास्त घालायचे ठरवले
म्हणजेच वरील दिलेल्या माहिती नुसार आपल्या हे लक्षात येते की
पहिल्या दिवशी घातलेले सूर्य नमस्कार $= 8$,
दुसऱ्या दिवशी घातलेले सूर्य नमस्कार $8 + 5 = 13$ इत्यादी
यशने रोज किती सूर्य नमस्कार घातले त्याचा क्रम या प्रकारे असेल $= 8, 13, 18...$
या वरून आपल्या हे लक्षात येते की ही एक अंकगणिती श्रेढी असून तिच्यासाठी $a = 8$ आणि $d = 5$ आहे
आपल्याला 33 व्या दिवशी घातलेले सूर्य नमस्कार शोधायचे आहेत म्हणजेच t_{33} शोधायचा आहे.
$\therefore n = 33$
या साठी आपण $t_n = a + (n - 1) \times d$ हे सूत्र वापरू
$\therefore t_{33} = 8 + (33 - 1) \times 5$
$\therefore t_{33} = 168$
33 व्या दिवशी घातलेल्या सूर्य नमस्कार ची संख्या 168 हे उत्तर आहे.

Question-Patterns and Arithmetic Progression, Degree of difficulty-5, Time allotted-240 sec.

Sharad borrowed an amount of Rs. 580, from his friend Akash. While repaying it was agreed between them that first installment of repayment will be of Rs. 125, and will go on reducing every month by Rs. 15. In how many months the entire amount would be refunded ?

शरदने आपला मित्र आकाश कडून रु. 580 उसने घेतले. त्या दोघांमध्ये ठरल्यानुसार पहिला हप्ता रु. 125 होता आणि नंतर दरमहा परतफेडीच्या हप्त्याची रक्कम रु. 15 ने कमी असणार होती. तर एकूण रक्कम परत करण्यासाठी किती महिने लागतील ?

8 months

8 महिने

9 months

9 महिने

6 months

6 महिने

10 months

10 महिने

Solution :

Total borrowed amount $S_n = 580$

Amount refunded in first month $= 125 =$ first term $= a$

Every next month amount will decrease by Rs. 15, which is a fixed difference = common difference and since it is decreasing $\Rightarrow d = -15$

In short this is an A.P. with first term $a = 125$ and common difference $d = -15$ with total of n terms as $S_n = 580$

and $n =$ no. of months for refunding is to be found out.

We know that $S_n = \dfrac{n}{2}[2a + d(n-1)]$

Substituting values of a, d, S_n in this equation we get

$580 = \dfrac{n}{2}[2 \times 125 + (-15)(n-1)]$

$\Rightarrow 15n^2 - 265n + 1160 = 0$

$\Rightarrow 3n^2 - 53n + 232 = 0$

$\Rightarrow 3n^2 - 24n - 29n + 232 = 0$

$\Rightarrow 3n(n-8) - 29(n-8) = 0$

$\Rightarrow (n-8)(3n-29) = 0$

Solving this for n we get $n = 8$ or $n = \dfrac{29}{3}$

Since months for repayment can not be in fraction, hence we will take the value of $n = 8$ neglecting other value.

$\therefore$ total number of months for repayment $= 8$ is the answer

#एकूण उसनी घेतलेली रक्कम $S_n = 580$

पहिल्या महिन्यात परत केलेली रक्कम $= 125 =$ म्हणजेच पहिले पद $a = 125$

पुढच्या प्रत्येक महिन्यात परत केलेली रक्कम रु. 15 ने कमी होत आहे,आणि हा फरक स्थिर आहे $\Rightarrow d = -15$

म्हणजेच ही एक अंकगणितीय श्रेढी आहे आणि यातील पहिले पद $a = 125$ आणि सामान्य फरक

$d = -15$ आहे आणि पहिल्या n पदांची बेरीज म्हणजेच $S_n = 580$ ज्यात $n =$ रक्कम परत करावयास लागलेले महिने, जे शोधायचे आहेत

आपल्याला $S_n = \frac{n}{2}[2a + d(n-1)]$ हे सूत्र माहिती आहे

या सूत्रात a, d, S_n यांच्या किमती घालून आपल्याला

$580 = \frac{n}{2}[2 \times 125 + (-15)(n-1)]$

$\Rightarrow 15n^2 - 265n + 1160 = 0$

$\Rightarrow 3n^2 - 53n + 232 = 0$

$\Rightarrow 3n^2 - 24n - 29n + 232 = 0$

$\Rightarrow 3n(n-8) - 29(n-8) = 0$

$\Rightarrow (n-8)(3n-29) = 0$

हे समीकरण n साठी सोडवून आपल्याला $n = 8$ किंवा $n = \frac{29}{3}$

परत फेडीचे महिने हे अपूर्णांकात असू शकत नाहीत आणि म्हणून आपण $n = 8$ ही किंमत घेऊ.

$\therefore$ एकूण रक्कम परत करण्यासाठी लागलेली मुदत $= 8$ महिने हे उत्तर.

Question-Algebra, Degree of difficulty-2, Time allotted-90 sec.

Complete the remaining term in equation $n + p = \ldots.$, which will make it a linear equation in two variables.

#$n + p = \ldots.$, हे दिलेले समीकरण दोन चलातील रेषीय समीकरण होण्यासाठीचा खालीलपैकी योग्य पर्याय निवडा.

$28 - 4p$

p^2

$4 + 8n^2$

$9p^2$

Ans : $28 - 4p$

For an expression to be a linear equation in two variables, it is required that,

$i)$ it should have two sides which are equated,

$ii)$ should have two variables and

$iii)$ the degree of both variables should be one.

Of the given options, only with $28 - 4p$, we get the equation as

$n + p = 28 - 4p$

and this fulfills all the conditions to be a linear equation in two variables.

For all other options, at least one of the three conditions is not satisfied.

Therefore $28 - 4p$ is the answer.

#उत्तर : $28 - 4p$

कोणतीही बैजिक राशी ही दोन चलातील रेषीय समीकरण असण्यासाठी

i) त्या राशीला दोन बाजू समान असायला हव्यात
ii) त्यात दोन चल असायला हवेत
iii) त्या दोन्ही चलांचा घातांक एक असायला हवा .
दिलेल्या पर्यायांपैकी फक्त $28-4p$ हाच पर्याय वापरून आपल्याला
$n+p=28-4p$
अशी राशी देतो आणि ही राशी दोन चलातील रेषीय समीकरण असण्यासाठीचे सर्व निकष पूर्ण करते.
इतर सर्व राशींसाठी, वरील तीन पैकी किमान एका तरी अटीची पूर्तता होत नाही.
म्हणून $28-4p$ हे उत्तर आहे.

Question-Algebra, Degree of difficulty-3, Time allotted-120 sec.
Match the pair of the given polynomials with the type of the polynomial.

	Polynomial		Type
a	$4+17s$	1	Cubic polynomial
b	11	2	Quadratic polynomial
c	$15v^3$	3	Linear polynomial
d	$4p^2+17p-17$	4	Constant

#खाली दिलेल्या बहुपदी आणि त्यांचे प्रकार यांच्या जोड्या जुळवा.

	बहुपदी		प्रकार
a	$4+17s$	1	घन बहुपदी
b	11	2	वर्ग बहुपदी
c	$15v^3$	3	रेषीय बहुपदी
d	$4p^2+17p-17$	4	स्थिरांक

	Polynomial		Type
a	$4+17s$	3	Linear polynomial
b	11	4	Constant
c	$15v^3$	1	Cubic polynomial
d	$4p^2+17p-17$	2	Quadratic polynomial

#

	बहुपदी		प्रकार
a	$4+17s$	3	रेषीय बहुपदी
b	11	4	स्थिरांक
c	$15v^3$	1	घन बहुपदी
d	$4p^2+17p-17$	2	वर्ग बहुपदी

	Polynomial		Type
a	$4+17s$	1	Cubic polynomial
b	11	2	Quadratic polynomial
c	$15v^3$	3	Linear polynomial
d	$4p^2+17p-17$	4	Constant

#

	बहुपदी		प्रकार
a	$4+17s$	1	घन बहुपदी
b	11	2	वर्ग बहुपदी
c	$15v^3$	3	रेषीय बहुपदी
d	$4p^2+17p-17$	4	स्थिरांक

	Polynomial		Type
a	$4+17s$	2	Quadratic polynomial
b	11	1	Cubic polynomial
c	$15v^3$	4	Constant
d	$4p^2+17p-17$	3	Linear polynomial

#

	बहुपदी		प्रकार
a	$4+17s$	2	वर्ग बहुपदी
b	11	1	घन बहुपदी
c	$15v^3$	4	स्थिरांक
d	$4p^2+17p-17$	3	रेषीय बहुपदी

Ans:

	Polynomial		**Type**
a	$4+17s$	3	Linear polynomial
b	11	4	Constant
c	$15v^3$	1	Cubic polynomial
d	$4p^2+17p-17$	2	Quadratic polynomial

$1.$ For any algebraic expression to be a linear polynomial in one variable, it must have only one variable and the highest power of the variable must be 1.
$2.$ For any algebraic expression to be a quadratic polynomial in one variable , it must have only one variable and the highest power of the variable in the expression must be two.
$3.$ A polynomial is said to be cubic polynomial in one variable, if it has only one variable and also if the highest power of the variable in the expression is 3.
$4.$ A polynomial is said to be a constant, when there is no term with a variable and contains only a number.
Based on this explanation, the matched pairs are found out as follows.

$a)$ First expression is $4+17s$, It is in one variable and highest power in the expression is 1.
$\therefore 4+17s$ is a linear polynomial, Hence a is matched with 3.
$b)$ Similarly for expression 11, we can see that, it doesn't have any variable and hence it is a constant.
$\therefore 11$ is a constant, Hence b is matched with 4.
$c)$ For expression $15v^3$, it is in one variable and highest power of the term is 3.
$\therefore 15v^3$ is a cubic polynomial, Hence c is matched with 1.
$d)$ Lastly, for expression $4p^2+17p-17$, it is in one variable and highest power of the term is 2.

$\therefore 4p^2+17p-17$ is a quadratic polynomial. Hence d is matched with 2

This is summarized in the table below.

	Polynomial		Type
a	$4+17s$	3	Linear polynomial
b	11	4	Constant
c	$15v^3$	1	Cubic polynomial
d	$4p^2+17p-17$	2	Quadratic polynomial

#उत्तर :

	बहुपदी		प्रकार
a	$4+17s$	3	रेषीय बहुपदी
b	11	4	स्थिरांक
c	$15v^3$	1	घन बहुपदी
d	$4p^2+17p-17$	2	वर्ग बहुपदी

1. कोणतीही बैजिक राशी एका चलातील बैजिक रेषीय राशी असण्यासाठी, तिच्यात एकच चल असायला हवा आणि यातील चलाचा सगळ्यात मोठा घातांक सुद्धा 1 असायला हवा.
2. कोणतीही बैजिक राशी एका चलातील बैजिक वर्ग राशी असण्यासाठी, तिच्यात एकच चल असायला हवा आणि यातील चलाचा सगळ्यात मोठा घातांक 2 असायला हवा.
3. कोणतीही बैजिक राशी एका चलातील बैजिक घन राशी असण्यासाठी, तिच्यात एकच चल असायला हवा आणि यातील चलाचा सगळ्यात मोठा घातांक 3 असायला हवा.
4. बहुपदी मधे जेव्हा चल पद नसते आणि नुसताच अंक असतो तेव्हा त्या राशीला स्थिरांक असे म्हणतात.

या व्याख्ये नुसार वर्गीकरण केले असता या जोड्या खाली तक्त्यात दाखविल्या प्रमाणे मिळतात.

a) पहिली राशी $4+17s$ अशी आहे, यातही एकच चल आहे आणि याचा सर्वात मोठा घातांक 1 आहे.
$\therefore 4+17s$ ही एका चलातील रेषीय बहुपदी आहे, म्हणून a ची योग्य जोडी 3 बरोबर होते.
b) दुसरी राशी 11 या पदात कोणतेही चल नाही, म्हणून हे पद स्थिरांक आहे.
$\therefore 11$ स्थिरांक असून b ची योग्य जोडी 4 बरोबर आहे.
c) तिसरी राशी $15v^3$ आहे, यात एकच चल आहे आणि याचा सर्वात मोठा घातांक 3 आहे.
$\therefore 15v^3$ ही एका चलातील घन बहुपदी आहे, म्हणून c याची योग्य जोडी 1 बरोबर होते.
d) शेवटी, $4p^2+17p-17$ ही राशी आहे, यातही एकच चल आहे आणि याचा सर्वात मोठा घातांक 2 आहे.
$\therefore 4p^2+17p-17$ ही एका चलातील वर्ग बहुपदी आहे, म्हणून d याची योग्य जोडी 2 बरोबर होते.

या वर्गवारी नुसार खालील तक्ता तयार होतो.

	बहुपदी		प्रकार
a	$4+17s$	3	रेषीय बहुपदी
b	11	4	स्थिरांक
c	$15v^3$	1	घन बहुपदी
d	$4p^2+17p-17$	2	वर्ग बहुपदी

Question-Algebra, Degree of difficulty-1, Time allotted-60 sec.
In finding out solution of quadratic equation $ax^2+bx+c=0$ by factorization method, b (coefficient of x - middle term) is split in such way that product of two split components $= a \times c$
#$ax^2+bx+c=0$ या वर्ग समीकरणांची अवयव पद्धतीने उकल शोधण्यासाठी मध्यपदाच्या सहगुणकाची (x चा सहगुणक - मध्यपदाचा सहगुणक) अशा रीतीने फोड करतात की, जेणेकरून फोड करून तयार झालेल्या दोन संख्यांचा गुणाकार $= a \times c$ ($\ldots$ x^2 चा सहगुणक $\times$ स्थिरांक)
True/बरोबर
False /चूक
Solution :
Answer : True
Solution for quadratic equation is nothing but finding out such value of x, when substituted in the given equation, the value of equation will be $= 0$. In finding out the solution of quadratic equation by factorization method, as per the standard proceudre we are required to split the coefficient of x as given in the statement.
Hence the given statement is true.
उत्तर - बरोबर
वर्ग समीकरणाची अवयव पद्धतीने उकल शोधण्यासाठी (x च्या अशा किमती ज्या x च्या जागी ठेवल्यास समीकरणाची किंमत $= 0$ होते) ज्या ठरवलेल्या पायऱ्या आहेत, त्या नुसार दिलेल्या विधाना प्रमाणे फोड करावी लागते.
म्हणून दिलेले विधान बरोबर आहे.