

C-SAT - पेपर दोन

दर्जा : प्रकरण 1 ते 5 - पदवी, प्रकरण 6 - इ. 10 वी, प्रकरण 7 - इ. 10/12 वी.

एकुण गुण : 200

प्रश्नपत्रिकेचे स्वरूप : वस्तुनिष्ठ

कालावधी : 2 तास

1. आकलन क्षमता.
2. संवाद कौशल्यासहित आंतरव्यक्ती कौशल्ये.
3. तार्किक व विश्लेषण क्षमता.
4. निर्णय निर्धारण व समस्येचे निराकरण.
5. सामान्य बौद्धिक क्षमता.
6. मूलभूत अंकगणित (अंक आणि त्यांचे संबंध, महत्तेचे क्रम इ.) (दहावीचा स्तर), माहितीचे अर्थ बोधन (तक्ते, आलेख, तालिका, माहितीची पर्याप्तता इ. दहावीचा स्तर)
7. मराठी व इंग्रजी भाषिक आकलन कौशल्य.

MPSC- C-SAT

Comprehention - आकलन

५० प्रश्न, प्रत्येकी २.५ गुण = १२५ गुण

B

3

I15

खालील उतारा वाचून 1 ते 5 प्रश्नांची उत्तरे द्या.

संवेग (Momentum) (P)

वस्तूचा वेग व वस्तुमान यांचा गुणाकार म्हणजे संवेग. $P = mv$. संवेग परिवर्तनाचा दर प्रयुक्त बलाशी समानुपाती असतो आणि संवेगाचे परिवर्तन बलाच्या दिशेने होते. संवेगाला परिमाण व दिशा दोन्ही ही असते. संवेगाची दिशा वेगाच्या दिशेने असते.

समजा, 'm' वस्तुमान असणारी एक वस्तू सुरुवातीला 'u' वेगाने जात असताना तिच्या गतीच्या दिशेने 'F' इतके बल प्रयुक्त केल्यास 't' इतक्या वेळेनंतर वस्तूचा वेग 'v' होतो.

$$\therefore \text{वस्तूचा सुरुवातीचा वेग} = mu,$$

$$'t' \text{ इतक्या कालावधीनंतर वस्तूचा अंतिम संवेग} = mv$$

$$\therefore \text{संवेग परिवर्तनाचा दर} = \frac{\text{संवेगात होणारा बदल}}{\text{वेळ}}$$

$$\therefore \text{संवेग परिवर्तनाचा दर} = \frac{mv - mu}{t} = \frac{m(v - u)}{t} = ma$$

न्यूटनच्या गतीविषयक दुसऱ्या नियमानुसार, संवेग परिवर्तनाचा दर प्रयुक्त बलाशी समानुपाती असतो.

$$\therefore ma \propto F$$

$$\therefore F = k ma \text{ (k = स्थिरांक असून त्याचे मूल्य 1 आहे)}$$

$$F = m \times a$$

संवेग अक्षय्यतेचा सिद्धांत (Law of Conservation of Momentum) :

समजा, A या वस्तूचे वस्तुमान m_1 असून तिचा सुरुवातीचा वेग u_1 आहे. तसेच B या वस्तूचे वस्तुमान m_2 असून तिचा सुरुवातीचा वेग u_2 आहे. संवेगाच्या सूत्रानुसार, A वस्तूचा सुरुवातीचा संवेग = $m_1 u_1$ व B वस्तूचा सुरुवातीचा संवेग = $m_2 u_2$. ज्यावेळी या दोन्ही वस्तू एकमेकांवरती आदळतील त्यावेळी A वस्तूवर B वस्तूमुळे F_1 बल प्रयुक्त होऊन A वस्तू त्वरणीत होते व तिचा वेग v_1 होतो.

∴ A वस्तूचा आघातानंतरचा संवेग = $m_1 v_1$

न्यूटनच्या गतीविषयक तिसऱ्या नियमानुसार, A वस्तू देखील B वस्तू वर समान बल विरुद्ध दिशेने प्रयुक्त करते त्यावेळी B वस्तूच्या संवेगात बदल होतो. समजा तिचा वेग v_2 झाल्यास B वस्तूचा आघातानंतरचा संवेग = $m_2 v_2$ जर B वस्तू वर F_2 बल प्रयुक्त होत असेल तर,

$$F_2 = -F_1$$

$$∴ m_2 a_2 = -m_1 a_1 \dots ∴ F = ma$$

$$∴ m_2 \times \frac{(v_2 - u_2)}{t} = -m_1 \times \frac{(v_1 - u_1)}{t} \dots ∴ a = \frac{(v - u)}{t}$$

$$∴ m_2(v_2 - u_2) = -m_1(v_1 - u_1)$$

$$∴ m_2 v_2 - m_2 u_2 = -m_1 v_1 + m_1 u_1$$

$$∴ m_2 v_2 + m_1 v_1 = m_1 u_1 + m_2 u_2$$

एकूण अंतिम संवेगाचे परिमाण = एकूण सुरुवातीच्या संवेगाचे परिमाण

म्हणून जर दोन वस्तूवर बाह्य बल कार्य करत नसेल तर त्यांचा सुरुवातीचा एकूण संवेग व अंतिम एकूण संवेग सारखाच असतो. वस्तूंची संख्या कितीही असली तरी त्यासाठी हे विधान सत्य असते. “दोन वस्तूंची परस्पर क्रिया होत असताना त्यांच्या वर जर काही बाह्य बल कार्यरत नसेल तर त्यांचा एकूण संवेग स्थिर राहतो. हा न्यूटनच्या गतीविषयक तिसऱ्या नियमाचा उपसिद्धांत आहे. टक्कर झाल्यानंतरही संवेग स्थिर असतो.” “टक्कर झालेल्या वस्तूंमध्ये संवेग पुनर्वितरित होतो. एका वस्तूचा संवेग कमी होतो तर दुसऱ्या वस्तूचा संवेग वाढलेला असतो.” त्यामुळे हा सिद्धांत पुढीलप्रमाणे देखील सांगता येतो. जर दोन वस्तूंची टक्कर झाली तर त्यांचा आघातापूर्वीचा एकूण संवेग हा त्यांच्या आघातानंतरच्या एकूण संवेगाइतकाच असतो. हा सिद्धांत समजण्यासाठी बंदुकीतून मारलेल्या गोळीचे उदाहरण विचारात घेऊ या.

जेव्हा m_1 वस्तुमानाची गोळी m_2 वस्तुमानाच्या बंदुकीतून मारली जाते, तेव्हा v_1 वेगाने पुढे जाताना तिचा एकूण संवेग $m_1 v_1$ होतो. गोळी उडवण्यापूर्वी बंदूक आणि गोळी स्थिर असल्याने सुरुवातीचा संवेग शून्य असतो व एकूण संवेग शून्य असतो. गोळी उडविल्यानंतर देखील वरील नियमाप्रमाणे एकूण संवेग शून्य असतो. अर्थात गोळीच्या पुढे जाण्यामुळे बंदूक मागच्या दिशेने सरकते. य सरकण्याला ‘प्रतिक्रिये’ (Recoil) म्हणतात. बंदूक प्रतिक्रिये वेगाने (v_2) अशा पद्धतीने सरकते, की

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = 0.$$

1. दोन वस्तूंचे वस्तुमान अनुक्रमे 200 gm आणि 300 gm असून ते एकाच रेषेवर व एकाच दिशेने 8 m/s आणि 4 m/s वेगाने जात आहेत. त्यांची टक्कर होते व टक्कर झाल्यावर पहिली वस्तू 5 m/s वेगाने गतिमान होते. टक्कर झाल्यावर दुसऱ्या वस्तूचा वेग काढा :

- (1) 0.6 m/s (2) 60 m/s
(3) 6 m/s (4) बरीलपैकी एकही नाही

2. दोन वस्तूंची परस्पर क्रिया होत असताना त्यांच्यावर जर काही बाह्य बल कार्यरत नसेल, तर त्याचा एकूण संवेग,
(1) वस्तूंच्या सुरुवातीच्या वेगावर अवलंबून असतो
(2) बदलत नाही
(3) वाढतो
(4) कमी होतो

3. एका बंदुकीचे वस्तुमान 6 kg असून त्यातून गोळी झाडल्यानंतर बंदूक 170 cm/s वेगाने प्रतिक्षेपित होते, तर बंदुकीचा संवेग काढा :
(1) 10.2 kg m/s (2) 1.02 kg m/s
(3) 1020 kg m/s (4) 102 kg m/s

4. दोन वस्तू, A आणि B यांचे वस्तुमान अनुक्रमे m_1 आणि m_2 आहे. न्यूटनच्या गतीविषयक तिसऱ्या नियमानुसार, A वस्तू B वस्तूवर जे बल प्रयुक्त करते ते,
(1) समान आणि विरुद्ध दिशेने असते
(2) असमान आणि एकाच दिशेने असते
(3) समान आणि एकाच दिशेने असते
(4) असमान आणि विरुद्ध दिशेने असते

5. संवेग परिवर्तनाचा दर,
(1) प्रयुक्त बलाशी समानुपाती असतो
(2) प्रयुक्त बलाशी व्यस्तप्रमाणात असतो
(3) प्रयुक्त बलावर अवलंबून नसतो
(4) बरीलपैकी एकही नाही

खालील उतारा वाचून 6 ते 10 प्रश्नांची उत्तरे द्या.

खनिज पोषण

जैवक्षेत्रात तसेच मनुष्याच्या व्यवहारात खनिज पोषणाला अनन्य साधारण महत्त्व आहे. सर्व जीवांमध्ये रासायनिक घटकांचे अणु असतात जे खडक, महासागर आणि वातावरणात राखून ठेवतात. इतर सजीवांवर अवलंबून न राहता फक्त निर्विकार झाडे आणि विशिष्ट सूक्ष्मजीव पर्यावरणातून साधी अजैविक संयुगे आणि आयन काढू शकतात. या अजैविक गरजा खनिजे आहेत आणि त्यांना खनिज पोषक म्हणतात. एखादा घटक अत्यावश्यक मानला जातो, जर त्याशिवाय वनस्पती आपले जीवनचक्र पूर्ण करू शकत नाही आणि कोणताही घटक इतर कोणत्याही घटकाने बदलू शकत नाही.

ऑक्सीजन, कार्बन, हायड्रोजन, नायट्रोजन, पोटॅशियम, कॅल्शियम, मॅग्नेशियम, लोह, बोरॉन आणि क्लोरीन हे उच्च घटकांसाठी आवश्यक म्हणून ओळखले जाणारे घटक आहेत. जे घटक तुलनेने जास्त प्रमाणात आवश्यक असतात त्यांना मॅक्रोइलेमेंट्स म्हणतात आणि ज्या घटकांची फार कमी गरज असते त्यांना मायक्रोइलेमेंट्स म्हणतात. वनस्पतींचे विश्लेषण, सोल्युशन कल्चर किंवा हायड्रोपोनिक्स आणि घन मध्यम क्युचर द्वारे खनिज घटक शोधले जावू शकतात.

वनस्पतींचे विश्लेषण दोन प्रकारचे असते. ओले पचन आणि राख विश्लेषण. आवश्यक घटक वनस्पती जीवनात अनेक कार्य करतात. कार्बन, हायड्रोजन आणि ऑक्सिजन हे फ्रेमवर्क घटक आहेत. नायट्रोजन हा प्रोटीन डी.एन.ए., आर.एन.ए., क्लोरोफील, एन.ए.डी., एन.ए.डी.पी., एफ.ए.डी., इत्यादी अनेक महत्वाच्या जैवरेणूंचा घटक आहे. फॉस्फरस हा न्युक्लीक ॲसिड, फॉस्फोलिपिड्स इ.चा महत्वाचा घटक आहे. सामान्य बाढीसाठी वनस्पतींना पोटॅशियम जास्त प्रमाणात आवश्यक असते. कारण ते वनस्पती पेशींच्या आत प्रथिनांसाठी आवश्यक आयोनिक वातावरण प्रदान करते. कॅल्शियम संरचनात्मक घटक आणि अनेक एन्झायमसाठी कोफॅक्टर म्हणून कार्य करते.

कॅल्शियम प्रमाणे मॅग्नेशियम देखील एक संरचनात्मक घटक म्हणून कार्य करते आणि अनेक एन्झायमॅटिक हस्तांतरण प्रतिक्रियांमध्ये को-फॅक्टर म्हणून विकसित होते. हे क्लोरोफील संरचनेचे एक घटक आहे. रायबोझोमस आणि क्रोमॅटिन तंतूची संरचनात्मक अखंडता राखणे आवश्यक आहे.

सिस्टीन, सिस्टिन आणि मिथिओनाईन सारख्या विशिष्ट ॲमिनो ॲसिडचे घटक असल्याने, सल्फर प्रथिनांच्या संरचनेत भाग घेते. लोह वनस्पतींच्या एकूण चयापचयात अनेक महत्वाची कार्ये करते. प्रकाश संश्लेषणात मॅग्नेजीज ची भूमिका महत्वाची असते. साखर वाहतुकीसाठी बोरॉन आवश्यक आहे. हे पेशी भित्त चयापचय आणि परागकण धान्य अंकुर तयार करण्याशी निगडित आहे. नायट्रोजन चयापचय मध्ये मॉलीब्डेनम महत्वाचे आहे.

6. मॅक्रोइलेमेंट्स म्हणजे काय ?
- (1) जे घटक कमी प्रमाणात लागतात
 - (2) जे घटक सम प्रमाणात लागतात
 - (3) जे घटक जास्त प्रमाणात लागतात
 - (4) वरीलपैकी कोणतेही नाही
-

7. वनस्पतींच्या सामान्य वाढीकरीता कोणता घटक जास्त प्रमाणात आवश्यक असतो ?

- | | |
|--------------|----------------|
| (a) पोटॅशियम | (b) बोरॉन |
| (c) क्लोरीन | (d) मॅग्नेशियम |

वरीलपैकी कोणते विधान/विधाने बरोबर आहे/आहेत ?

पर्यायी उत्तरे :

- | | |
|--------------|----------------------|
| (1) फक्त (a) | (2) फक्त (a) आणि (b) |
| (3) फक्त (c) | (4) फक्त (d) |
-

8. वनस्पतींच्या आयुष्यातले फ्रेमवर्क इलेमेंट्स कोणते आहेत ?

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| (1) नायट्रोजन, मॅग्नेशियम, बोरॉन | (2) कॅल्शियम, नायट्रोजन, पोटॅशियम |
| (3) मॅग्नेशियम, आयर्न, क्लोरीन | (4) कार्बन, हायड्रोजन, ऑक्सीजन |
-

9. वनस्पतींमध्ये साखर वाहतुकीचे काम कोणता घटक करतो ?

- | | |
|--------------|----------------|
| (a) कॅल्शियम | (b) आयर्न |
| (c) बोरॉन | (d) मॅग्नेशियम |

वरीलपैकी कोणते विधान/विधाने बरोबर आहे/आहेत ?

पर्यायी उत्तरे :

- | | |
|--------------|----------------------|
| (1) फक्त (a) | (2) फक्त (a) आणि (b) |
| (3) फक्त (c) | (4) फक्त (c) आणि (d) |
-

10. मॅग्नेशियम कोणत्या संरचनेचा महत्वाचा घटक आहे ?

- (a) क्लोरोफिल
- (b) नायट्रोजन मेटाबॉलिझम
- (c) प्रकाश संश्लेषण
- (d) साखर वाहतुक

वरीलपैकी कोणते विधान/विधाने बरोबर आहे/आहेत ?

पर्यायी उत्तरे :

- | | |
|----------------------|----------------------|
| (1) फक्त (a) | (2) फक्त (b) |
| (3) फक्त (b) आणि (c) | (4) फक्त (c) आणि (d) |