**कार्य, ऊर्जा एवं शक्ति**

**(Work, Energy and Power)**

* **कार्य** (Work) : वह भौतिक क्रिया है, जिसमें किसी पिण्ड पर बल लगाकर उसे उसके मूल स्थान से विस्थापन किया जाता है। इसका SI मात्रक **जूल** (Joule) होता है। जिसे **J** से प्रदर्शित किया जाता है। कार्य का एक अन्य मात्रक **न्यूटन – मीटर** भी है।
* जब किसी पिण्ड पर बल लगाया जाता है तो उस बल द्वारा किया गया कार्य **धनात्मक, ऋणात्मक** अथवा **शून्य** हो सकता है।
* **कार्य का अधिकतम मान :** यदि पिण्ड पर आरोपित बल तथा उसके विस्थापन की दिशओं के मध्य **0° का कोण** हो तो, किए कार्य का मान **अधिकतम** होगा।

|  |
| --- |
| w = F x d Cos θ = F x d Cos 0° = F x d x 1 = F d |

* **कार्य का न्यूनतम मान :** यदि पिण्ड पर आरोपित बल तथा उसके विस्थापन की दिशाओं के मध्य **180°** का कोण हो तो, किए गए कार्य का मान **न्यूनतम** होगा।

|  |
| --- |
| w = f x d Cos θ = f x d Cos 180° = f x d x (-1) = - (fd) |

* **ऊर्जा** (Energy) : किसी वस्तु, मशीन, मनुष्य अथवा किसी अन्य जीव द्वारा कार्य करने की क्षमता को **ऊर्जा** कहते हैं। कार्य के समान ऊर्जा का मात्रक भी **जूल** है।
* **गतिज ऊर्जा** (Kinetic Energy) : किसी गतिशील वस्तु में उसकी गति के कारण उत्पन्न कार्य करने की क्षमता को उस वस्तु की **गतिज ऊर्जा** कहते हैं। उदाहरण – गतिशील वायु की ऊर्जा, दोलन करता हुआ दोलक, चाभी भरी घड़ी आदि।
* **स्थितिज ऊर्जा** (Potential Energy) : किसी पिण्ड की विशिष्ट स्थिति अथवा विशिष्ट संरचना के कारण उस पिण्ड में संचित उर्जा **स्थितिज ऊर्जा** कहलाती है। इसे **PE** अथवा **U** से प्रदर्शित किया जाता है। उदाहरण – **घड़ी की चाभी में संचित ऊर्जा, तनी हुई स्प्रिंग या कमानी की ऊर्जा** आदि।
* **ऊर्जा संरक्षण के नियम** (Law of Conservation of Energy ) : ऊर्जा न तो उत्पन्न की जा सकती है और न ही नष्ट की जा सकती है, परन्तु यह केवल एक रूप से दूसरे रूप में **रूपांतरित** (Convert) की जा सकती है। अथार्त, एक **बन्द व्यवस्था** (Closed System) में सम्पूर्ण ऊर्जा का परिमाण **नियत** (Constant) रहता है।

|  |
| --- |
| कार्य / ऊर्जा के वैकल्पिक मात्रक ( जूल में) |
| * 1 अर्ग (Erg) = 10-7 जूल
 |
| * 1 इलेक्ट्रोन वोल्ट (eV) = 1.6 x 10-19 जूल
 |
| * 1 कैलोरी (Cal) = 4.184 जूल
 |
| * 1 किलोकैलोरी = 4184 जूल
 |
| * 1 वाट घण्टा = 3600 जूल = 3.6 मेगा जूल
 |
| * 1 किलोवाट घण्टा (Kwh) = 3.6 x 106 जूल
 |
| * 1 किलोवाट घण्टा = 3.6 x 106 न्यूटन मीटर
 |

|  |
| --- |
| **ऊर्जा रूपान्तरण के व्यावहारिक उपयोग** |
| **युक्ति** | **ऊर्जा रूपान्तरण** |
| विद्युत हीटर | विद्युत ऊर्जा को ऊष्मीय ऊर्जा में |
| लाउडस्पीकर | विद्युत ऊर्जा को ध्वनी ऊर्जा में |
| विद्युत बल्ब | विद्युत ऊर्जा को प्रकाश ऊर्जा में |
| डायनमो | यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में |
| विद्युत सेल | रासायनिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में |
| विद्युत बल्ब | विद्युत ऊर्जा को प्रकाश एवं ऊष्मीय ऊर्जा में |
| परमाणु बम | रसायनिक ऊर्जा को नाभकीय ऊर्जा |
| माइक्रोफोन | ध्वनि ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में |
| सितार | यांत्रिक ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में |
| विद्युत जनित्र | यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में |

* **शक्ति** (Power) : किसी कारक (मशीन, व्यक्ति अथवा पशु आदि) के कार्य करने की दर को **शक्ति** अथवा **सामर्थ्य** कहा जाता है। इसे **P** से प्रदर्शित किया जाता है। इसका मात्रक जूल / सेकेण्ड अथवा वाट होता है।

|  |
| --- |
| **शक्ति के विभिन्न मात्रक** (Unit of Power) |
| 1 अश्व शक्ति (Horse Power) = 746 वाट, 1 वाट = 0.001340 अश्वशक्ति (1/746 अश्व शक्ति)। |
| 1 वाट = 1 जूल / सेकण्ड = 0.239 कैलोरी / सेकण्ड |
| 1 किलोवाट – घण्टा = 3.6 x 106 जूल = 1.340 अश्व शक्ति |
| 1 मेगावाट = 10 लाख वाट (106 वाट) = 1340.48 अश्व शक्ति |

**वस्तुनिष्ठ प्रश्न**

1. **कार्य के अधिकतम मान के लिए θ का मान होना चाहिए?**
2. θ° (b) 45°

(c) 90° (d) 30°

1. **कार्य तथा शक्ति में संबंध होता है?**
2. कार्य = सामर्थ्य x समय (b) कार्य = $\frac{सामर्थ्य}{समय}$

(c) कार्य = समय + सामर्थ्य (d) कार्य = $\frac{समय}{सामर्थ्य}$

1. **किसी वस्तु द्वारा किया गया कार्य हो सकता है –**
2. धनात्मक (b) ऋणात्मक
3. शून्य (d) उपर्युक्त सभी
4. कार्य का मात्रक है –
5. जूल (b) न्यूटन

(c) वाट (d) डाइन

1. **वायु शक्ति में ऊर्जा का कौन – सा रूप विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित होता है?**
2. गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा

(c) सौर ऊर्जा (d) विकिरण ऊर्जा

1. **किसी गतिशील पिण्ड का वेग दो गुणा कर लिया जाए तब गतिज ऊर्जा में परिवर्तन कितना होगा?**
2. चार गुनी (b) दो गुनी

(c) अपरिवर्तित (d) आधी

1. **1 जूल में होते हैं –**
	1. 105 अर्ग (b) 107 अर्ग
	2. 102 अर्ग (d) 10-7 अर्ग
2. **शक्ति के विभिन्न मात्रकों में कौन सुमेलित नहीं है –**

((a) 1 अश्व शक्ति - 746 वाट

(b) 1 वाट - 0.239 कैलोरी/ सेकण्ड

(c) 1 किलोवाट – घण्टा – 1.340 अश्व शक्ति

(d) 1 मेगावाट - 13.40 अश्व शक्ति

**9. किसी वस्तु के पृथ्वी की ओर गिरने पर उसकी स्थितिज ऊर्जा –**

(a) बढ़ेगी (b) घटेगी

(c) स्थिर रहेगी (d) कभी बढ़ेगी – कभी घटेगी

**10. निम्नलिखित में कौन सुमेलित नहीं है –**

 सूची – I सूची – II

(युक्तियाँ) (ऊर्जा रूपान्तरण)

1. लाउडस्पीकर 1. विद्युत ऊर्जा को ध्वनि ऊर्जा में
2. परमाणु बम 2. रासायनिक ऊर्जा को नाभिकीय ऊर्जा
3. डायनमों 3. यांत्रिक ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में
4. ट्रांसमीटर - 4.विद्युत चुम्बकीय ऊर्जा को विद्युत ऊर्जा में

**11. ऊर्जा संरक्षण का आशय है –**

(a) ऊर्जा का सृजन और विनाश होता है।

(b) ऊर्जा का सृजन हो सकता है।

(c) ऊर्जा का सृजन हो नहीं हो सकती परन्तु विनाश हो सकता है।

(d) ऊर्जा का न तो सृजन हो सकता है और न ही विनाश

**12. प्रकाशीय वोल्टीय सेल के प्रयोग से सौर ऊर्जा का रूपान्तरण करने से निम्न में से किसका उत्पादन होता है?**

(a) प्रकाशीय ऊर्जा (b) विद्युत ऊर्जा

(c) ऊष्मीय ऊर्जा (d) यांत्रिक ऊर्जा

**13. ऩिम्नलिखित में से किसमें गतिज ऊर्जा नहीं है?**

(a) चली हुई गोली (b) बहता हुआ जल

(c) चलता हथौड़ा (d) खींच हुआ धनुष

**14. घड़ी के स्प्रिंग में भण्डारित ऊर्जा है?**

(a) गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा

(c) ऊष्मीय ऊर्जा (d) रासायनिक ऊर्जा

**15. निम्नलिखित में कौन सुमेलित नहीं है?**

(a) 1 कैलोरी - 4.184 जूल

(b) 1 वाट घण्टा – 3.6 मेगा जूल

(c) 1 किलोवाट घण्टा – 3.6 x 106 जूल

(d) 1 अर्ग - 10-4 जूल

|  |
| --- |
| उत्तरमाला |
| 1. (a)
 | 1. (a)
 | 1. (d)
 | 1. (a)
 | 1. (a)
 | 1. (a)
 | 1. (b)
 |
| 1. (d)
 | 1. (b)
 | 1. (d)
 | 1. (d)
 | 1. (b)
 | 1. (d)
 | 1. (b)
 |
| 1. (d)
 |  |  |  |  |  |  |