

महत्वपूर्ण बिन्दु

- कार्य (Work)- यदि किसी वस्तु पर बल लगे और वस्तु विस्थापित हो, तो कहते हैं की बल द्वारा कार्य किया गया। बल और बल की दिशा में तय की दूरी के गुणनफल को बल के द्वारा किया गया कार्य कहा जाता है।
 $W = F \times s$ जहाँ, $W =$ कार्य
 $F =$ बल
 $S =$ तय की दूरी
 कार्य का SI मात्रक न्यूटन मीटर (Nm) या जूल (J) होता है।
- कार्य धनात्मक, ऋणात्मक या शून्य हो सकता है
 (a) धनात्मक कार्य- यदि किसी वस्तु पर बल लगे और वह वस्तु बल के दिशा में विस्थापित हो, तो कार्य धनात्मक होगा।
 $W = F \times s$
 (b) ऋणात्मक कार्य- जब किसी वस्तु का विस्थापन बल के विपरीत दिशा में होता है, तब कार्य ऋणात्मक होता है।
 $W = -F \times s$
 (c) शून्य कार्य- जब किसी वस्तु पर लम्बवत बल लगे, तो कार्य 0 होता है।
 $W = 0$
- कार्य के लिए व्यापक सूत्र- यदि किसी वस्तु को डोरी से बाँधकर खींचा जाता है। तथा डोरी तल के साथ θ कोण पर झुकी हो। डोरी द्वारा वस्तु पर लगा बल F और वस्तु का विस्थापन s हो, तो
 $W = F s \cos \theta$
- ऊर्जा (Energy)- कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।
- ऊर्जा एक अदिश राशि है। ऊर्जा का SI मात्रक जूल (J) होता है।
- ऊर्जा में विभिन्न प्रकार -
- 1. गतिज ऊर्जा (Kinetic energy)- किसी वस्तु को उसकी गति के कारण कार्य करने की जो क्षमता होती है उसे उस वस्तु की गतिज ऊर्जा कहते हैं।
- गतिज ऊर्जा को E_k से दर्शाया जाता है।
 $E_k = \frac{1}{2} mv^2$
 जहाँ, $m =$ द्रव्यमान, $v =$ वेग
- स्थितिज ऊर्जा (Potential energy)- किसी वस्तु को उसकी स्थिति या आकृति में परिवर्तन के कारण जो कार्य करने की क्षमता होती है उसे उस वस्तु की

स्थितिज ऊर्जा कहते हैं।

- स्थितिज ऊर्जा को E_p से सूचित किया जाता है।
 $E_p = mgh$,
 जहाँ $m =$ द्रव्यमान
 $g =$ गुरुत्व त्वरण
 $h =$ उँचाई
- यांत्रिक ऊर्जा (Mechanical energy)- गतिज ऊर्जा और स्थितिज ऊर्जा के योग को यांत्रिक ऊर्जा कहते हैं।
- इसे E_m से दर्शाया जाता है। $E_m = E_k + E_p$
- ऊर्जा संरक्षण का सिद्धांत- ऊर्जा न तो उत्पन्न की जा सकती है और न ही नष्ट किन्तु एक रूप से दूसरे रूप में उसका रूपांतरण हो सकता है।
- शक्ति (Power)- प्रति इकाई समय में किए गए कार्य को शक्ति कहते हैं।
- शक्ति का SI मात्रक वाट (W) या J/S होता है।
 $1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$
 $1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$, $\text{hp} =$ अश्वशक्ति (Horsepower)
- ऊर्जा का व्यावसायिक मात्रक- ऊर्जा का व्यवसायिक मात्रक किलो वाट घंटा होता है, जो 1 यूनिट के बराबर होता है।

Important point

- Work - If a force is applied on an object and the object is displaced, then it is said that work is done by the force. The product of the force and the distance covered in the direction of the force is called work done by the force.
 $W = F \times s$ Where, $W =$ work
 $F =$ force
 $S =$ distance covered
- The SI unit of work is Newton meter (Nm) or Joule (J).
- Work can be positive, negative or zero
 (a) Positive work - If a force is applied on an object and that object is displaced in the direction of the force, then the work will be positive.
 $W = F \times s$
 (b) Negative work - When the displacement of an object is in the direction opposite to the force, then the work is negative.
 $W = -F \times s$

$$W = 0$$

- $$W = F s \cos \theta$$

- ## Different types of energy -

- $$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

Where, m = mass, v = velocity

- Potential energy is denoted by E_p .**

$$E_p = mgh,$$

where m = mass

g = acceleration due to gravity

h = height

- It is denoted by E_m

$$E_m = E_k + E_p$$

- The SI unit of power is Watt (W) or J/S.

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

1 hp = 746 W, hp = Horsepower

- Commercial unit of energy - The commercial unit of energy is Kilo Watt Hour, which is equal to 1 unit.

1. कार्य करने की क्षमता कहलाती हैं :-

a. ऊर्जा	b. त्वरण
c. विस्थापन	d. इनमें से कोई नहीं

Ability to do work is called

- a. Energy b. acceleration
c. displacement d. none of these

2. कार्य का सूत्र है:-

- a. बल \times समय b. बल \times द्रव्यमान
c. बल \times विस्थापन d. बल \times वेग

The formula of work is:-

- a. force x time b. force x mass
c. force x displacement d. force x velocity

3. बहती हवा में कौन सी ऊर्जा है ?

- a. स्थितिज ऊर्जा b. गतिज ऊर्जा
c. विद्युत ऊर्जा d. इनमें कोई नहीं

What energy is there in the flowing air?

- a. potential energy b. kinetic energy
c. electrical energy d. none of these

4. बल एवं विस्थापन का गुणनफल कहलाता है :-

- [illegible]

The product of force and displacement is called :-

- a. work b. power
c. momentum d. force

5. शक्ति है-

- a. कार्य करने की क्षमता b. ताकत
c. उर्जा का एक रूप d. कार्य करने की दर

Power is-

- a. ability to do work b. Strength
c. a form of energy d. rate of work

6. जब किसी वस्तु को ऊपर की ओर उर्ध्वाधर फेंका गया तो उर्जा होंगे :-

- उच्चतम बिन्दु पर सबसे कम
- उच्चतम बिन्दु पर सबसे अधिक
- उच्चतम बिन्दु पर शून्य
- सभी बिन्दु पर समान

When an object is thrown vertically upward, the energy will be :-

- lowest at highest point
- highest at highest point
- zero at highest point
- same at all points

7. 1HP (horse power) का मान किसके बराबर होते हैं:-

- a. 500 वाट b. 240 वाट
c. 340 वाट d. 746 वाट

The value of 1hp (horse power) is equal to:-

- a. 500 watts b. 240 watts
c. 340 watts d. 746 watts

8. किसी 11 मीटर उँचाई पर स्थित वस्तु में संचित होती है:-

- a. स्थितिज उर्जा b. गतिज उर्जा
c. गुरुत्व उर्जा d. चुम्बकीय उर्जा

An object situated at a height of 11 metres is stored of

- a. potential energy b. kinetic energy
c. gravitational energy d. magnetic energy

9. शक्ति का SI मात्रक है:-

- a. वाट b. जूल
c. टेसला d. ओम

S. I unit of power is:-

- a. Watt b. joule
c. Tesla d. Ohm

10. कार्य का SI मात्रक है:-

- a. वाट b. जूल
c. टेसला d. ओम

SI unit of work is:-

- a. Watt b. joule
c. Tesla d. ohm

11. जब m द्रव्यमान की वस्तु को h उँचाई तक उठाया जाता है तो उसमें संचित होने वाले स्थितिज उर्जा होगी-

- a. $1/2 mv^2$ b. mh
c. mgh d. mv

When an object of mass m is raised to a height h, then the potential energy stored in it will be-

- a. $1/2 mv^2$ b. mh
c. mgh d. mv

12. किसी वस्तु को उर्ध्वाधर ऊपर की ओर फेंकने पर उँचाई के साथ वृद्धि होते जाएगी

- a. गतिज उर्जा b. स्थितिज उर्जा
c. त्वरण d. संवेग

If an object is thrown vertically upward, it will increase with height

- a. Kinetic energy b. Potential energy
c. Acceleration d. Impulse

13. कमानीदार घड़ी में संचित उर्जा है :-

- a. गतिज उर्जा b. स्थितिज उर्जा
c. रासायनिक उर्जा d. परमाणु उर्जा

The energy stored in a spring clock is :-

- a. Kinetic energy b. Potential energy
c. Chemical energy d. Nuclear Energy

14. स्थितिज उर्जा का SI मात्रक क्या है :-

- a. जूल b. न्यूटन
c. जूल-सेकंड d. जूल / सेकंड

What is the si unit of potential energy:-

- a. Joule b. newton
c. joule-second d. joule/second

15. निम्नलिखित में से कौन गतिज उर्जा को दर्शाता है :-

- a. mgh b. 2mgh
c. mgh d. $1/2mv^2$

Which of the following represents kinetic energy

- a. mgh b. 2mgh
c. mgh d. $1/2mv^2$

16. यदि विस्थापन शून्य हो तो -

- a. कार्य अधिक होंगे। b. कार्य कम होंगे।
c. कार्य शून्य होंगे। d. कार्य धनात्मक होंगे।

If displacement is zero then

- a. There will be more work.
b. Work will be less.
c. Work will be zero.
d. Work will be positive.

17. निम्नलिखित में से कार्य के संबंध में कौन सही है-

- a. $W = FS \sin\theta$ b. $W = FS \tan\theta$
c. $W = FS \cos\theta$ d. $W = FS \cot\theta$

Which of the following is correct regarding work-

- a. $W = FS \sin\theta$ b. $W = FS \tan\theta$
c. $W = FS \cos\theta$ d. $W = FS \cot\theta$

18. यदि बल की दिशा विस्थापन की दिशा के लंबवत (90°) हो तो कार्य होंगे :-

- a. अधिकतम b. न्यूनतम
c. शून्य d. ऋणात्मक

If the direction of force is perpendicular (90°) to the direction of displacement then the work will be :

- a. maximum b. minimum
c. zero d. negative

19. यदि बल की दिशा विस्थापन की दिशा में हो तो कार्य होंगे :-

- a. धनात्मक b. ऋणात्मक
c. शून्य d. इनमें से कोई नहीं

If the direction of force is in the direction of displacement then the work will be :-

- a. Positive b. negative
c. Zero d. none of these

20. यांत्रिक ऊर्जा क्या है ?

- a. गतिज ऊर्जा
b. स्थितिज ऊर्जा
c. गतिज ऊर्जा + स्थितिज ऊर्जा
d. इनमें से कोई नहीं

What is mechanical energy?

- a. kinetic energy
b. potential energy
c. kinetic energy + potential energy
d. none of these

21. एक निश्चित ऊंचाई पर उड़ने वाले पक्षी में कौन-सी ऊर्जा होती है ?

- a. गतिज ऊर्जा
b. स्थितिज ऊर्जा
c. (a) और (b) दोनों
d. ना गतिज ऊर्जा ना ही स्थितिज ऊर्जा

What energy does a bird flying at a certain height possess?

- a. kinetic energy
b. potential energy
c. both a and b
d. neither kinetic energy nor potential energy

22. जब चलती हुई वस्तु की गति दोगुनी हो जाती है तो ----- हो जाती है-

- a. त्वरण दोगुनी b. भार दोगुना
c. गतिज ऊर्जा दोगुनी d. गतिज ऊर्जा चार गुनी

When the speed of a moving object doubles, then-

- a. acceleration doubles
b. the weight doubles
c. the kinetic energy doubles
d. kinetic energy becomes four times

23. निम्न में से किस में स्थितिज ऊर्जा विद्यमान नहीं है?

- a. खींचा हुआ रबर बैंड
b. बांधों के पीछे जमा हुआ पानी
c. दौड़ता हुआ खिलाड़ी
d. किसी ऊंचाई पर उठाई हुई वस्तु

In which of the following potential energy is not present?

- a. stretched rubber band
b. water accumulated behind dams
c. running player
d. object raised at a height

24. निम्न में से किसमें गतिज ऊर्जा विद्यमान नहीं है ?

- a. बहती हुई हवा
b. उड़ता हुआ हवाई जहाज़
c. बांधों के पीछे जमा किया हुआ पानी
d. गिरता हुआ नारियल

In which of the following kinetic energy is not present?

- a. blowing wind
b. flying plane
c. water stored behind dams
d. falling coconut

25. किसी वस्तु पर 5N बल लग रहा है। बल की दिशा में वस्तु 2m विस्थापित होती है तो विस्थापन के समय कार्य कितना होगा ?

- a. 12 J b. 10 J
c. 5 J d. 7 J

A force of 5N is acting on an object. If an object is displaced 2m in the direction of the force, what will be the work done at the time of displacement?

- a. 12 J b. 10 J
c. 5 J d. 7 J

26. निम्न में से किस स्थिति में कार्य हुआ है ?

- a. ट्राली को खींचना
b. पुस्तक को ऊंचाई तक उठाना
c. बैल द्वारा गाड़ी को खींचना
d. उपरोक्त सभी

In which of the following situations has the work been done?

- a. Pulling a trolley b. Lift the book up
c. Ox drawn cart d. All of the above

27. सभी जैव प्रक्रम के लिए सजीव, ऊर्जा कहाँ से प्राप्त करते हैं ?

- a. पानी b. भोजन
c. हवा d. मिट्टी

From where do living beings obtain energy for all biological processes?

- a. water b. food
c. air d. soil

28. संपीडित कमानी द्वारा धारित ऊर्जा:

- a. ध्वनि ऊर्जा b. गतिज ऊर्जा
c. आन्तरिक ऊर्जा d. स्थितिज ऊर्जा

Energy held by a compressed spring:

- a. sound energy b. kinetic energy
c. internal energy d. potential energy

29. पृथ्वी तल से किसी पिंड की ऊंचाई दोगुनी कर दी जाती है तो उसकी स्थितिज ऊर्जा:

- (a) आधी हो जाती है। (b) दोगुनी हो जाती है।
(c) चौगुनी हो जाती है। (d) अपरिवर्तित रहती है।

If the height of a body from the earth's surface is doubled then its potential energy:

- (a) becomes half
- (b) becomes doubles
- (c) becomes quadrupled
- (d) remains unchanged

30. किसी पिंड पर लगने वाले बल द्वारा किया गया कार्य हो सकता है

- (a) हमेशा धनात्मक
- (b) हमेशा ऋणात्मक
- (C) शून्य
- (d) धनात्मक, ऋणात्मक एवं शून्य

The work done by a force acting on a body can be:

- (a) always positive
- (b) always negative
- (C) Zero
- (d) Positive, negative and zero

31. 15kg द्रव्यमान की एक वस्तु 4 m/s के एकसमान वेग से गतिशील है। वस्तु की गतिज ऊर्जा कितनी होगी?

- a. 600 J
- b. 120 J
- c. 100 J
- d. 110 J

An object of mass 15 kg is moving with a uniform velocity of 4 m/s. What will be the kinetic energy of the object?

- a. 600 J
- b. 120 J
- c. 100 J
- d. 110 J

32. कार्य का मात्रक क्या है ?

- a. न्यूटन मीटर (Nm)
- b. जूल (J)
- c. वाट (W)
- d. (a) और (b) दोनों

What is the unit of work?

- a. Newton metre (Nm)
- b. Joule (J)
- c. Watt (W)
- d. both a and b

33. चलती गाड़ी में बैठे आदमी की ऊर्जा होगी

- a. गतिज
- b. स्थितिज
- c. गतिज एवं स्थितिज दोनों
- d. शून्य

The energy of a man sitting in a moving vehicle will be

- a. kinetic
- b. Potential
- c. both kinetic and potential
- d. zero

34. रबर की एक गेंद को दबाकर बढ़ायी जाती है इसकी :

- a. स्थितिज ऊर्जा
- b. गतिज ऊर्जा
- c. दोनों
- d. इनमें से कोई नहीं

Which of the following is increased by pressing rubber ball ?

- a. Potential energy
- b. Kinetic energy
- c. Both
- d. none of these

35. m मात्रा की वस्तु को ऊँचाई तक ले जाने में पृथ्वी और इस वस्तु से बने निकाय की स्थितिज ऊर्जा :

- a. mgh बढ़ती है
- b. mgh घटती है
- c. 2 mgh बढ़ती है।
- d. $\frac{1}{2}$ mgh घटती है

To lift an object of mass m to a height, the potential energy of the earth and the system made up of these objects:

- a. mgh increases
- b. mgh decreases
- c. 2 mgh increases
- d. $\frac{1}{2}$ mgh decreases

36. 5kg की वस्तु की गुरुत्वीय स्थितिज ऊर्जा किसी क्षैतिज सतह पर 50 J है, h ऊँचाई पर इसकी स्थितिज ऊर्जा शून्य है h का मान है। (g = 10 m/s²)

- (a) 1 m
- (b) 2 m
- (c) $\frac{1}{2}$ m
- (d) 0.4 m

The gravitational potential energy of a 5 kg. object on a horizontal surface is 50 J, at a height h its potential energy is zero. the value of h is (g = 10 m/s²)

- (a) 1 m
- (b) 2 m
- (c) $\frac{1}{2}$ m
- (d) 0.4 m

37. 1 वाट घंटा बराबर होता है:

- (a) 3600 जूल
- (b) 1000 जूल
- (C) 2000 जूल
- (d) 50 जूल

1 watt hour is equal to:

- (a) 3600 joules
- (b) 1000 joules
- (C) 2000 joules
- (d) 50 joules

38. अभिकेन्द्र बल से किया गया कार्य होता है

- (a) कभी धनात्मक
- (b) कभी शून्य
- (C) हमेशा धनात्मक
- (d) हमेशा शून्य

Work done by centripetal force is

- (a) sometimes positive
- (b) sometimes zero
- (C) Always positive.
- (d) always zero

39. एक स्प्रिंग को स्वाभाविक लम्बाई से खींचने में इसकी स्थितिज ऊर्जा:

- a. बढ़ती है।
- b. घटती है।
- c. नियत रहती है।
- d. बढ़कर घटती है।

Potential energy of a spring in stretching it to its natural length:

- a. increases
- b. decreases
- c. remains fixed
- d. increases and decreases

40. आपस में दोनों तलहथी को रगड़ने पर परिवर्तित होता है:

- (a) मांसपेशीय ऊर्जा ध्वनि ऊर्जा में
- (b) मांसपेशीय ऊर्जा ताप ऊर्जा में
- (c) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

On rubbing both the palm together Converts:

- (a) Muscular energy in to sound energy
- (b) muscular energy into heat energy
- (c) both
- (d) none of these

41. हॉर्स पावर (HP) इकाई है।

- (a) शक्ति की
- (b) ऊर्जा की
- (c) कार्य की
- (d) इनमें से कोई नहीं

Horse Power (HP) is the unit of

- (a) power
- (b) energy
- (c) work
- (d) none of these

42. पौधे द्वारा किए गए प्रकाश संश्लेषण में परिवर्तित होता है :

- (a) प्रकाश ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा में
- (b) रासायनिक ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा में
- (c) प्रकाश ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में
- (d) विद्युत ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा में

During photosynthesis the plant converted :

- (a) Light energy into chemical energy
- (b) Chemical energy into light energy
- (c) Light energy into electrical energy
- (d) Electrical energy into light energy

43. "ब्रह्मांड की कुल ऊर्जा की मात्रा नियत होती है" कहलाता है।

- (a) ऊर्जा संरक्षण नियम
- (b) द्रव्यमान संरक्षण का नियम
- (c) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

"The amount of total energy of the universe is constant" is called.

- (a) Law of conservation of energy
- (b) Law of conservation of mass
- (c) both
- (d) None of these

44. कोयले, पेट्रोलियम के जलने में परिवर्तित होता है :

- (a) रासायनिक ऊर्जा ताप ऊर्जा में
- (b) रासायनिक ऊर्जा ध्वनि ऊर्जा में
- (c) ताप ऊर्जा रासायनिक ऊर्जा में
- (d) ध्वनि कम रासायनिक ऊर्जा में

Burning of coal and petroleum converts:

- (a) Chemical energy into thermal energy
- (b) Chemical energy into sound energy
- (c) thermal energy into chemical energy
- (d) Sound has low chemical energy

45. 25 किग्रा द्रव्यमान के पिण्ड को अलग - अलग 3 मिनट तथा 5 मिनट में 30 मीटर की ऊंचाई पर ले जाते हैं, तो पिण्ड पर किया गया कार्य:

- (a) पहले मनुष्य द्वारा अधिक होगा
- (b) दूसरे मनुष्य द्वारा अधिक होगा
- (c) दोनों मनुष्य द्वारा समान होगा
- (d) प्रत्येक मनुष्य द्वारा शून्य होगा

If a body of mass 25 kg is taken to a height of 30 meters in 3 minutes and 5 minutes respectively, then the work done on the body will be :

- (a) greater by the first person
- (b) more by sec person
- (c) equal by both persons
- (d) zero by every persons

46. द्रव्यमान के कण का रेखीय संवेग p है तो उसकी गतिज ऊर्जा होगी :

- (a) pm
- (b) $\frac{p}{m}$
- (c) p^2/m^2
- (d) $\frac{1}{2} pv$

If the linear momentum of a particle is p then its kinetic energy will be:

- (a) pm
- (b) $\frac{p}{m}$
- (c) p^2/m^2
- (d) $\frac{1}{2} pv$

47. हाइड्रोइलेक्ट्रिक पावर प्लांट में परिवर्तित होता है :

- (a) गतिज ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में
- (b) विद्युत ऊर्जा गतिज ऊर्जा में
- (c) स्थितिज ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में
- (d) उपरोक्त सभी

Hydroelectric power plant converts:

- (a) Kinetic energy into electrical energy
- (b) Electrical energy into kinetic energy
- (c) Potential energy into electrical energy
- (d) All of the above

48. 2kg के एक पिंड का संवेग 6 मात्रक है तो उसकी गतिज ऊर्जा का मान है :

- (a) 361 J
- (b) 121 J
- (c) 9J
- (d) 6J

If the momentum of a 2 kg body is 6 units, then the value of its kinetic energy is:

- (a) 361 J
- (b) 121 J
- (c) 9J
- (d) 6J

49. कार्य का

- (a) केवल दिशा होता है।
- (b) केवल परिमाण होता है।

- (c) न दिशा होती है न परिमाण
(d) परिमाण और दिशा दोनों होता है।

Work has

- (a) only direction.
(b) only magnitude.
(c) There is neither direction nor magnitude
(d) There is both magnitude and direction.

50. जूल (J) मात्रक हैं :

- (a) कार्य और ऊर्जा का (b) कार्य और शक्ति का
(c) शक्ति और ऊर्जा का (d) बल और कार्य का

Joule (j) is the units of

- a. Work and energy b. Work and power
c. Power and energy d. Force and work

51. अपने सिर पर 20 kg का बक्सा उठाए हुए कोई कुली क्षैतिज प्लेटफॉर्म पर 50 m चलता है। गुरुत्व - बल के विरुद्ध कुली द्वारा किया गया कार्य होगा :

- (a) 200 J (b) 2000 J
(c) 1980 J (d) 0 J

A porter carrying a 20 kg box on his head walks 50 m on a horizontal platform. The work done by the porter against the force of gravity will be:

- (a) 200 J (b) 2000 J
(c) 1980J (d) 0J

52. पृथ्वी से 2 मीटर की ऊँचाई पर एक पिंड की स्थितिज ऊर्जा 98 जूल है अगर पृथ्वी की सतह को मानक सतह माना जाए तो पिंड का द्रव्यमान कितना है ?

- (a) 49 kg (b) 10 kg
(c) 5 kg (d) 1kg

The potential energy of a body at a height of 2 meters from the earth is 98 joules if the standard surface of the earth is considered. What is the mass of the body?

- (a) 49 kg (b) 10 kg
(c) 5kg (d) 1kg

53. बराबर द्रव्यमान के दो पिंड क्रमशः $3v$ और $2v$ के वेग से चल रहे हैं, तो उनकी गतिज ऊर्जा का अनुपात होगा:

- (a) 9:4 (b) 3:2
(c) 4:9 (d) 2:2

If two bodies of equal mass are moving with velocities of $3v$ and $2v$ respectively, then the ratio of their kinetic energies will be:

- (a) 9:4 (b) 3:2
(c) 4:9 (d) 2:2

54. 2kg के वस्तु की गतिज ऊर्जा 4 जूल तब होगी जब उसकी चाल:

- (a) 9.8 मी / सेकंड होगी। (b) 2 मी /सेकंड होगी।
(c) 1 मी /सेकंड। होगी। (d) $\frac{1}{2}$, मी /सेकंड। होगी।

The kinetic energy of a 2kg object will be 4 joules then its speed will be

- (a) 9.8 m/sec. (b) 2 m/sec.
(c) 1 m/sec. (d) $\frac{1}{2}$, m/sec.

55. m और 2m द्रव्यमान के पिंडों की स्थितिज ऊर्जा का अनुपात 1: 2 है तो मानक तल से उनकी ऊँचाइयों का अनुपात होगा:

- (a) 1:1 (b) 1:2
(c) 2:1 (d) शून्य

If the ratio of potential energies of bodies of mass m and 2m is 1:2 then the ratio of their heights from the standard plane will be:

- (a) 1:1 (b) 1:2
(c) 2:1 (d) Zero

56. न्यूटन मीटर को कहा जाता है:

- (a) जूल (b) वाट
(c) पास्कल (d) इनमें से कोई नहीं

Newton metre is called:

- (a) joule (b) watt
(c) Pascal (d) None of these

57. 1kg के वस्तु की गतिज ऊर्जा 2 जूल तब होगी जब उसकी चाल :

- (a) 9.8 मी/सेकंड होगी। (b) 2 मी/सेकंड होगी।
(c) 4 मी/सेकंड होगी। (d) 8 मी/सेकंड होगी।

The kinetic energy of a 1 kg object will be 2 joules when its speed:

- (a) Will be 9.8 m/s
(b) Will be 2 m/s
(c) Will be 4 m/s
(d) Will be 8 m/s

58. जो बल किसी वस्तु के वेग का मान घटावे, उस बल से वस्तु पर किया गया कार्य होता है :

- (a) धनात्मक (b) ऋणात्मक
(c) न्यूनतम (d) शून्य

The work done on an object by a force which reduces the velocity of an object is:

- (a) positive (b) negative
(c) Minimum (d) Zero

59. किसी वस्तु पर लगने वाले सभी बलों से धनात्मक कार्य होता है। वस्तु की गतिज ऊर्जा:

- (a) बढ़ेगी। (b) घटेगी।
(c) अपरिवर्तित रहेगी। (d) दुगुनी हो जाएगी।

All forces acting on an object do positive work. Kinetic energy of the object:

- (a) will increase
(b) will decrease
(c) will remain unchanged
(d) will double

60. पटना के गोलघर पर बैठे लड़के के पास है
 (a) गतिज ऊर्जा (b) स्थितिज ऊर्जा
 (c) दोनों ऊर्जा (d) कोई ऊर्जा नहीं

The boy sitting at Golghar in Patna has

- (a) Kinetic energy (b) Potential energy
 (c) Both energies (d) Neither energy

61. बल और विस्थापन सदिश राशियाँ हैं। कार्य:

- a. एक अदिश राशि है।
 b. एक सदिश राशि है।
 c. न तो सदिश, न अदिश है।
 d. केवल एक संख्या है।

Force and displacement are vector quantities.
 Work is

- a. a scalar quantity
 b. a vector quantity
 c. neither a vector nor a scalar
 d. only one number

62. किसी गतिशील पिंड का वेग आधा करने से उसकी गतिज ऊर्जा हो जाती है :

- (a) आधी (b) दागुनी
 (c) चौगुनी (d) चौथाई

By halving the velocity of a moving body its kinetic energy becomes:

- (a) Half (b) Double
 (c) quadruple (d) quarter

63. एक पिण्ड को भिन्न भिन्न दिशा में 5 मीटर की दूरी तक खिसकाया जाता है। कार्य का अधिकतम मान होगा जब :

- (a) पिण्ड को उदग्र रूप से ऊपर की ओर खिसकाया जाता है।
 (b) पिण्ड को आनत तल पर खिसकाया जाता है।
 (c) पिण्ड को क्षैतिज समतल चिकनी सतह पर खिसकाया जाता है।
 (d) पिण्ड को क्षैतिज समतल रूखड़ी सतह पर खिसकाया जाता है।

A body is moved in different directions to a distance of 5 metres. The maximum value of work will be done when-

- (a) The body is moved vertically upwards
 (b) The body is moved on an inclined plane
 (c) The body is made horizontal plane smooth
 (d) The body is slid on a horizontal plane and a rough surface.

64. दो पिण्ड का द्रव्यमान क्रमशः 10 ग्राम और 20 ग्राम हैं तथा वेग समान है। उनमें संवेग का अनुपात :

- (a) 1:2 (b) 1:4
 (c) 1:8 (d) 1:16

The masses of two bodies are 10 grams and 20 grams respectively and their velocity is the same. Ratio of momentum in them:

- (a) 1:2 (b) 1:4
 (c) 1:8 (d) 1:16

65. किसी वस्तु पर लगने वाले सभी बलों के द्वारा किया गया कुल कार्य होता है :

- (a) गतिज ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर
 (b) यांत्रिक ऊर्जा में परिवर्तन के बराबर
 (c) ऋणात्मक
 (d) धनात्मक

The total work done by all the forces acting on an object is:

- (a) Equal to the change in kinetic energy
 (b) equal to the change in mechanical energy
 (c) negative
 (d) positive

66. किसी वस्तु पर 7N का बल लग रहा है। बल की दिशा में वस्तु 8 m विस्थापित होती है। किया गया कार्य होगा-

- (a) 7 J (b) 8 J
 (c) 15 J (d) 56 J

A force of 7N is acting on an object. The object is displaced 8 m in the direction of the force. The work done will be-

- (a) 7 J (b) 8 J
 (c) 15 J (d) 56 J

67. 10 kg द्रव्यमान की एक वस्तु को धरती से 6m की ऊँचाई तक उठाया गया है। वस्तु की स्थितिज ऊर्जा कितनी होगी?

- (a) 180 J (b) 588 J
 (c) 5880 J (d) इनमें कोई नहीं

An object of mass 10 kg is raised to a height of 6m from the ground. What will be the potential energy of the object?

- (a) 180 J (b) 588 J
 (c) 5880 J (d) None of these

68. धनुष की तानित डोरी में कौन सी-ऊर्जा संचित होती है?

- a. स्थितिज ऊर्जा b. गतिज ऊर्जा
 c. ऊष्मीय ऊर्जा d. रासायनिक ऊर्जा

Which energy is stored in the stretched string of the bow?

- a. potential energy b. kinetic energy
 c. Thermal energy d. Chemical energy

69. छत पर दौड़ते हुए बालक में है -

- a. स्थितिज ऊर्जा
 b. गतिज ऊर्जा
 c. स्थितिज ऊर्जा और गतिज ऊर्जा

d. इनमें कोई नहीं

The boy running on the roof has -

- a. potential energy
- b. kinetic energy
- c. potential energy and kinetic energy
- d. none of these

70. ऊर्जा का व्यावसायिक मात्रक है-

- a. जूल
- b. वाट
- c. किलोवाट घंटा
- d. इनमें कोई न

The commercial unit of energy is-

- a. joule
- b. watt
- c. kilowatt hour
- d. none of these

Answers To Multiple Choice Questions (बहु वैकल्पिक प्रश्नों के उत्तर)

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| (1) a | (2) c | (3) b | (4) a | (5) d |
| (6) d | (7) d | (8) a | (9) a | (10) b |
| (11) c | (12) b | (13) b | (14) a | (15) d |
| (16) c | (17) c | (18) c | (19) a | (20) c |
| (21) c | (22) d | (23) c | (24) c | (25) b |
| (26) d | (27) b | (28) d | (29) b | (30) d |
| (31) b | (32) d | (33) c | (34) a | (35) a |
| (36) a | (37) a | (38) d | (39) a | (40) c |
| (41) a | (42) a | (43) a | (44) a | (45) c |
| (46) d | (47) c | (48) c | (49) b | (50) a |
| (51) d | (52) c | (53) a | (54) b | (55) a |
| (56) a | (57) b | (58) b | (59) a | (60) b |
| (61) a | (62) d | (63) a | (64) a | (65) a |
| (66) d | (67) b | (68) a | (69) c | (70) c |

Very Short Answer Questions (अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. विज्ञान के दृष्टिकोण से हम कब कहते हैं कि कार्य किया गया है?

उत्तर- जब किसी वस्तु पर बल लगे और वह वस्तु बल लगने से विस्थापित हो तो हम कहते हैं कि कार्य किया गया है।

From the point of view of science, when do we say that work has been done?

When a force is applied on an object and that object is displaced due to the force, then we say that work has been done.

2. जब किसी वस्तु पर लगनेवाला बल इसके विस्थापन की दिशा में हो तो किये गये कार्य का व्यंजक लिखें।

उत्तर- $W = FS$

जहां W = कार्य F = बल और S = विस्थापन

Write the expression for work done when the force acting on an object is in the direction of its displacement.

$W = FS$

where W = work F = force और S = displacement

3. किसी वस्तु के 5N का बल लगाकर उसे गतिशील किया जाता है। यदि वस्तु अपनी प्रारंभिक स्थिति पर लौटकर वापस आ जाए तो किया गया कार्य कितना होगा?

उत्तर- शून्य (क्योंकि किसी वस्तु पर बल लगाने से उसके स्थान में परिवर्तन होता है तभी उसको कार्य समझा जाता है।)

An object is made dynamic by applying a force of 5N. What will be the work done if the object returns to its initial position?

Zero (because by applying force on an object, its position changes, only then it is considered as work)

4. 1 जूल (J) को परिभाषित करें।

उत्तर- एक जूल कार्य की वह मात्रा है जो एक न्यूटन के बल द्वारा बल की दिशा में एक मीटर विस्थापित होती है।

Define 1 joule (J).

One joule is the amount of work done by a force of one Newton in moving a distance of one meter in the direction of the force.

5. पृथ्वी के चारों ओर घूमते हुये किसी उपग्रह पर गुरुत्व बल द्वारा कितना कार्य किया जायेगा?

उत्तर- किया गया कार्य शून्य होगा, क्योंकि उपग्रह पर गुरुत्व बल और उपग्रह का विस्थापन हमेशा एक-दूसरे के लंबवत होते हैं।

How much work will be done by the force of gravity on a satellite revolving around the Earth?

The work done will be zero, because the force of gravity on the satellite and the displacement of the satellite are always perpendicular to each other.

6. किसी वस्तु का त्वरण शून्य हो सकता है चाहे उस पर कई बल कार्य कर रहे हों क्या आप इससे सहमत हैं ? बताइये क्यों?

उत्तर- हां, सहमत हैं क्योंकि यदि किसी वस्तु पर लगनेवाले सभी बलों का परिणामी (resultant) शून्य हो तो वस्तु का त्वरण भी शून्य होगा ।

6. The acceleration of an object can be zero even if many forces are acting on it. Do you agree with this?

Ans- Yes, agree because if the resultant of all the forces acting on an object is zero then the acceleration of the object will also be zero.

7. किसी वस्तु का गतिज ऊर्जा के लिये व्यंजक लिखें।

उत्तर- $E_k = 1/2mv^2$

Write an expression for the kinetic energy of an object.

$E_k = 1/2mv^2$

8. शक्ति क्या है।

उत्तर- प्रति इकाई समय में किये गये कार्य को शक्ति (Power) कहते हैं। अर्थात् शक्ति कार्य करने की समय-दर है।

What is power?

The work done per unit time is called power. That is, power is the time-rate of doing work.

9. 1 वाट शक्ति को परिभाषित करें।

उत्तर- यदि कार्य 'जूल' (J) में और समय सेकंड (s) में मापा गया हो तो शक्ति का मात्रक जूल प्रति सेकंड (संकेत J/s) होगा। जूल प्रति सेकंड को ब्रिटेन के वैज्ञानिक वाट के सम्मान में वाट (Watt) कहा जाता है, जिसका संकेत W है। वाट शक्ति का SI मात्रक है। अतः $1W = 1J/s$.

Define 1 watt.

If work is measured in 'Joules' (J) and time is measured in seconds (s), then the unit of power will be Joule per second (noted J/s). Joule per second is called Watt in honor of British scientist Watt, symbol of which is W. Watt is the SI unit of power. Hence $1W = 1J/s$.

10. 1 किलोवाट घंटा (1 kWh) की परिभाषा दें।

उत्तर- 1 किलोवाट (kw) की दर से 1 घंटे में व्यय ऊर्जा 1 किलोवाट घंटा (1 kWh) कहलाती है।

Define 1 kilowatt hour (1 kWh).

The energy spent in 1 hour at the rate of 1 kilowatt (kw) is called 1 kilowatt hour (1 kWh).

Short Answer Type Questions

(लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. जब कोई चालक किसी पहाड़ी पर अपना वाहन चलाता है। उसकी चाल को क्यों बढ़ा देता है ?

उत्तर- जब चालक वाहन को पहाड़ी पर चढ़ाता है तब वाहन की स्थितिज ऊर्जा उसकी गतिज ऊर्जा की कीमत पर चढ़ती है। अतः स्थितिज ऊर्जा में वृद्धि के कारण गतिज ऊर्जा की कमी को पूरा करने के लिये चालक वाहन की चाल को बढ़ा देता है।

When a driver drives his vehicle on a hill. Why does it increase its speed?

When the driver drives the vehicle up a hill, the potential energy of the vehicle increases

at the expense of its kinetic energy. Therefore, due to increase in potential energy, the driver increases the speed of the vehicle to compensate for the loss of kinetic energy.

2. मुक्त रूप से गिरते हुये एक पिंड की स्थितिज ऊर्जा लगातार कम होती जाती है। क्या यह ऊर्जा संरक्षण नियम का उल्लंघन करता है? कारण बतायें।

उत्तर- पिंड ऊर्जा संरक्षण के नियम का उल्लंघन नहीं करता है। मुक्त रूप से गिरते पिंड की स्थितिज ऊर्जा, गतिज ऊर्जा में रूपांतरित होती जाती है।

The potential energy of a freely falling body continuously decreases. Does this violate the law of energy conservation? Give reason.

The body does not violate the law of conservation of energy. The potential energy of a freely falling body gets converted into kinetic energy.

3. जब आप साइकिल चलाते हैं तो कौन-कौन- सी ऊर्जाओं के रूपांतरण होते हैं?

उत्तर- जब हम साइकिल चलाते हैं तो हमारी - पेशियों में संचित रासायनिक ऊर्जा यांत्रिक में रूपांतरित होती है और फिर इस ऊर्जा से साइकिल के चक्कों को गतिज ऊर्जा प्राप्त होती है।

What energy transformations take place when you ride a bicycle?

When we ride a bicycle, the chemical energy stored in our muscles is converted into chemical (mechanical) energy and then from this energy the wheels of the bicycle get kinetic energy.

4. एक बैटरी बल्ब जलाती है। इस प्रक्रम में होनेवाले ऊर्जा परिवर्तनों का वर्णन करें।

उत्तर- बैटरी में रासायनिक ऊर्जा संचित रहती है। जब बल्ब जलता है तो वही रासायनिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा के रूप में और फिर यह विद्युत ऊर्जा प्रकाश ऊर्जा और ऊष्मीय ऊर्जा में बदलता है।

A battery lights a bulb. Describe the energy changes occurring in this process.

'Chemical energy is stored in the battery. When the bulb burns, the same chemical energy is converted into electrical energy and then this electrical energy is converted into light energy and thermal energy.

5. जब हम किसी सरल लोलक के गोलक को एक ओर ले जाकर छोड़ते हैं तो यह दोलन करने लगता है। इसमें होनेवाले ऊर्जा परिवर्तनों की चर्चा करें। गोलक कुछ समय पश्चात विराम अवस्था में क्यों आ जाता है? अतः इसकी ऊर्जा का क्या होता है?

उत्तर- जब सरल लोलक का गोलक निर्वात (Vacuum) में दोलन करता है तो स्थितिज ऊर्जा और गतिज ऊर्जा का लगातार स्थितिज ऊर्जा में रूपांतरण होता रहता है। परन्तु गोलक की कुल यांत्रिक ऊर्जा अर्थात् उसके

स्थितिज ऊर्जा तथा गतिज ऊर्जा का योग हमेशा नियत रहता है (ऊर्जा के संरक्षण का सिद्धांत)। परन्तु जब गोलक वायु में दोलन करता है तो दोलन के क्रम में वायु से घर्षण के विरुद्ध कार्य करते-करते उसकी ऊर्जा ऊष्मीय ऊर्जा के रूप में रूपांतरित होती जाती है और अंततः कुछ समय पश्चात गोलक विराम की अवस्था में आ जाती है।

When we move the bob of a simple pendulum to one side and release it, it starts oscillating. Discuss the energy changes taking place in it. Why does the sphere come to rest after some time? Ultimately what is its energy use?

Ans- When the bob of a simple pendulum oscillates in a vacuum, the potential energy and kinetic energy keep getting converted into potential energy. But the total mechanical energy of the sphere i.e. the sum of its potential energy and kinetic energy always remains constant (principle of conservation of energy). But when the sphere oscillates in air, during the process of oscillation, while working against the friction of the air, its energy gets converted into the form of thermal energy and ultimately after some time the sphere comes to rest.

6. बैलो की एक जोड़ी खेत जोतते समय किसी हल पर 140 N बल लगाती है। जोता गया खेत 15 m लंबा है। खेत की लंबाई को जोतने में कितना कार्य किया गया ?

उत्तर- किया गया कार्य = बल x दूरी

बल = 140 N

दूरी = 15m

किया गया कार्य = 140 N x 15 m
= 2100 Nm = 2100 J

6. A pair of bulls exerts a force of 140 N on a plow while plowing a field. The plowed field is 15 m long. How much work was done in plowing the length of the field?

Ans- Work done = Force x Distance

Force = 140 N

Distance = 15m

Work done = 140 N x 15 m
= 2100 Nm = 2100 J

Long Answer Type Questions

(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. कार्य, शक्ति और ऊर्जा में विभेद करें।

उत्तर- कार्य :- जब कोई वस्तु किसी बल के प्रभाव के अधीन चलती है तब कार्य सम्पन्न हुआ कहा जाता है। यदि वस्तु पर आरोपित बल F है और वस्तु द्वारा बल की दिशा में तय की गयी दूरी S हो, तो सम्पन्न कार्य

$W = Fs$ होगा कार्य का मात्रक जूल (J) होता है।

ऊर्जा - कार्य करने की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं। ऊर्जा का मात्रक भी जूल (J) होता है।

शक्ति- प्रति इकाई (एकांक) समय में किये गये कार्य को शक्ति कहते हैं। शक्ति का मात्रक वाट (W) होता है।

1. Differentiate between work, power and energy.

Ans- Work :- When an object moves under the influence of a force, work is said to be done. If the force applied on the object is F and the distance covered by the object in the direction of the force is S, then the work done is

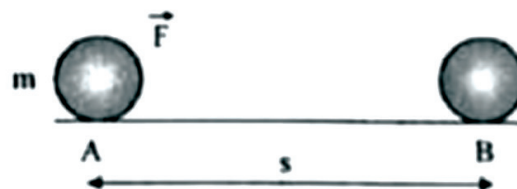
$W = Fs$, the unit of work is Joule (J).

Energy - The ability to do work is called energy. The unit of energy is also Joule (J).

Power- The work done per unit time is called power. The unit of power is Watt (W).

2. गतिज ऊर्जा से आप क्या समझते हैं गतिज ऊर्जा के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें।

उत्तर- गतिज ऊर्जा- किसी गतिशील वस्तु के पास कार्य करने की जो क्षमता होती है उसे गतिज ऊर्जा कहते हैं। जैसे- बन्दूक से निकली हुई गोली गतिशील हवा, झरने से गिरता पानी।



माना कि, m द्रव्यमान के पिण्ड पर F बल कार्य करता है जिससे पिण्ड में a त्वरण उत्पन्न होता है। पिण्ड का वेग s दूरी तय करने के बाद v हो जाता है। अब, प्रारम्भिक वेग - u = 0, अन्तिम वेग = v त्वरण = a, दूरी = s, बल = F अब, कार्य = बल दूरी (विस्थापन)
= $F \times s = ma \times s$ (' F = ma)

= m. (as)----- (1)

चुकी $v^2 = 0^2 + 2as$, '

$2 as = v^2$

$a = v^2/2s$

a का मान समीकरण (1) में रखने पर

= $ms.v^2/2s$

= $\frac{1}{2} mv^2$

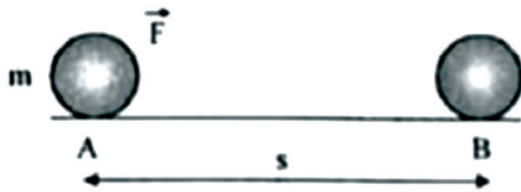
पिंड पर किया गया यही कार्य गतिज ऊर्जा के रूप में रहता है।

अतः गतिज ऊर्जा $KE = \frac{1}{2} mv^2$

2. What do you understand by kinetic energy? Derive an expression for kinetic energy.

Ans- Kinetic energy- The ability to do work pos-

essed by a moving object is called kinetic energy. For example, a bullet fired from a gun, moving air, water falling from a waterfall.



Suppose, a force F acts on a body of mass m which produces an acceleration a in the body. The velocity of the body becomes v after covering a distance s . Now, initial velocity - $u = 0$, final velocity = v , acceleration = a , distance = s , force = F . Now, work = force distance (displacement)

$$= F \times s = ma \times s \quad (' F = ma)$$

$$= m \cdot (as) \text{----- (1)}$$

$$\text{Since } v^2 = 0^2 + 2as, \therefore$$

$$2as = v^2$$

$$a = v^2/2s$$

Putting the value of a in equation (1)

$$= ms.v^2/2s$$

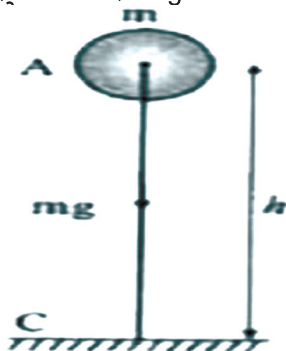
$$= \frac{1}{2} mv^2$$

This work done on the body remains in the form of kinetic energy.

3. स्थितिज ऊर्जा क्या है स्थितिज ऊर्जा के लिए एक व्यंजक प्राप्त करें।

उत्तर- स्थितिज ऊर्जा- किसी वस्तु में उसकी स्थिति के कारण जो कार्य करने की क्षमता होती है उसे उस वस्तु की स्थितिज ऊर्जा कहते हैं। जैसे- पहाड़ पर रखे पत्थर का टुकड़ा, घड़ी की कमानी, किसी ऊँचाई पर टंकी में एकत्रित पानी।

व्यंजक- माना कि m द्रव्यमान की वस्तु पृथ्वी की सतह से h ऊँचाई पर स्थित है। इस ऊँचाई पर वस्तु का भार mg नीचे की ओर कार्य करता है।



वस्तु की स्थितिज ऊर्जा

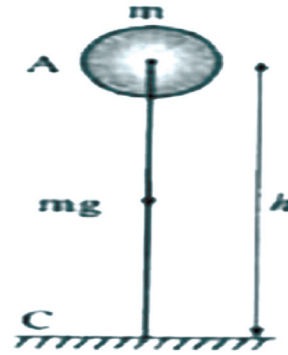
= गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध वस्तु को

उठाने में किया गया कार्य = बल x विस्थापन

स्थितिज ऊर्जा $PE = mgh$

3. What is potential energy? Find an expression for potential energy.

Ans- Potential Energy - The ability to do work in an object due to its position is called the potential energy of that object. Such as a piece of stone kept on a mountain, a clock spring, water collected in a tank at some height.



Expression- Suppose An object of mass m situated at height h from the earth's surface. The weight of the object at this height is mg . Works downwards.

potential energy of the object

= work done against gravity

Work done in lifting = force x displacement

Potential energy $PE = mgh$

4. 20 kg के किसी द्रव्यमान के वस्तु पर बल लगाकर उसके वेग को 5 मीटर प्रति सेकंड से 2 मीटर प्रति सेकंड कर दिया गया। बल द्वारा लगाए गए गतिज ऊर्जा का परिकलन कीजिए।

उत्तर- वस्तु का द्रव्यमान $m = 20 \text{ kg}$

आरंभिक वेग $u = 5 \text{ ms}^{-1}$

अंतिम वेग $V = 2 \text{ ms}^{-1}$

बल द्वारा किया गया कार्य $W =$ गतिज ऊर्जा में परिवर्तन

$$= \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mu^2$$

$$= \frac{1}{2} m(v^2 - u^2)$$

$$= \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mu^2$$

$$= \frac{1}{2} m(v^2 - u^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 (22 - 52)$$

$$= 10 (4-25)$$

$$= 10 (-21)$$

$$= -210 \text{ J}$$

ऋणात्मक (-) चिन्ह बतलाता है कि बल गति के विपरीत दिशा में लग रहा है। अर्थात् विराम की ओर जा रही है।

By applying an object of mass 20 kg, its velocity was reduced from 5 meters per second to 2 meters per second. Calculate the kinetic energy exerted by the force.

Mass of the object $m = 20 \text{ kg}$

Initial velocity $u = 5 \text{ ms}^{-1}$

Final velocity $V = 2 \text{ ms}^{-1}$

Work done by force $W = \text{change in kinetic energy}$

$$= \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mu^2$$

$$= \frac{1}{2} m(v^2 - u^2)$$

$$= \frac{1}{2} mv^2 - \frac{1}{2} mu^2$$

$$= \frac{1}{2} m(v^2 - u^2)$$

$$= \frac{1}{2} \times 20 (22 - 52)$$

$$= 10 (4-25)$$

$$= 10 (-21)$$

$$= -210 \text{ J}$$

The negative (-) sign indicates that the force is acting in the direction opposite to the motion. That means it is moving towards rest.

5. 40 kg द्रव्यमान का एक पिंड धरती से 5m की ऊँचाई तक उठाया जाता है। इसकी स्थितिज ऊर्जा कितनी है? यदि पिंड को मुक्त रूप से गिरने दिया जाए तो जब पिंड ठीक आधे रास्ते पर है उस समय इसकी गतिज ऊर्जा का परिकलन कीजिए। ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

उत्तर- पिंड का द्रव्यमान (m) = 40 kg

ऊँचाई (h) = 5m

गुरुत्वीय त्वरण (g) = 10 ms^{-2} पिंड की स्थितिज ऊर्जा $E_p = mgh$

$$= 40 \times 10 \times 5$$

$$= 200 \text{ J (जूल)}$$

आधे रास्ते की दूरी = 2.5 m

$$2as = v^2 - u^2$$

$$2 \times 10 \times 2.5 = v^2 - 0^2$$

$$50 = v^2$$

$$\text{अतः } v^2 = 50$$

2.5m की दूरी पर पिंड का गतिज ऊर्जा = $\frac{1}{2}mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times 40 \times 50$$

$$= 20 \times 50$$

$$= 1000 \text{ J (जूल)}$$

A body of mass 40 kg is raised to a height of 5m from the ground. What is its potential energy? If the body is allowed to fall freely, calculate its kinetic energy when the body is exactly halfway. ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

Mass of the body (m) = 40 kg

height (h) = 5m

Gravitational acceleration (g) = 10 ms^{-2} Potential energy of the body $E_p = mgh$

$$= 40 \times 10 \times 5$$

$$= 200 \text{ J (joules)}$$

Distance of half way = 2.5 m

$$2as = v^2 - u^2$$

$$2 \times 10 \times 2.5 = v^2 - 0^2$$

$$50 = v^2$$

$$\text{Hence } v^2 = 50$$

Kinetic energy of the body at a distance of 2.5m = $\frac{1}{2}mv^2$

$$= \frac{1}{2} \times 40 \times 50$$

$$= 20 \times 50$$

$$= 1000 \text{ joule}$$