2. कार्य आणि ऊर्जा

Extra questions

प्र 1) रिकाम्या जागी योग्य शब्द लिहा.

1) CGS पध्दतीत कार्याचे एकक .... आहे.

उत्तर :- अर्ग

2) जर ...... होत नसेल, तर केलेले कार्य शून्य असते.

उत्तर :- विस्थापन

3) पृष्ठभागावरून सरकणाऱ्या वस्तुने केलेले कार्य........ असते

उत्तर :- धन

4) ऊर्जा आणि ..... यांची एकके समान असतात.

उत्तर :- कार्य

5) धावत्या पाण्याला ...... ऊर्जा असते

उत्तर :- गतिज

6) पाण्याच्या टाकीत साठवलेल्या पाण्याला ...... ऊर्जा असते.

BUDDHIRAJ

उत्तर :- स्थितिज

7) मुक्तपणे खाली येणाऱ्या (पडणाऱ्या) वस्तुची ...... त्या संपूर्ण पतनात कायम राहते.

उत्तर :- एकुण ऊर्जा

8) 1 अश्वशक्ती ..... वॅट एवढी असते.

उत्तर :- 746.

9) 1kwhr = …J

उत्तर :- 3.6 $\times 10^6 J$

10) जेम्स वॅटने .... शोध लावला.

उत्तर :- वाफेच्या इंजिनाचा.

प्र 11) योग्य जोड्या जुळवा.

स्तंभ I	(उत्तरे)	स्तंभ II
1) स्थितित ऊर्जा	mgh	$\frac{1}{2}mv^2$
2) शक्ती	w/t	f.s
3) कार्य	f.s	F = ma
4) गतिज ऊर्जा	$\frac{1}{2}mv^2$	mgh

BUDDHIRAJ

प्र 12) गटात न बसणारा शब्द ओळखा व स्पष्टीकरण लिहा

1) बल, शक्ती, ऊर्जा, कार्य

उत्तर :- गटात न बसणारा शब्द - बल

स्पष्टीकरण : बल ही सदिश राशी आहे.

प्र 13) पदार्थाचे वस्तुमान m असून तो v या वेगाने जात असल्यास गतिज ऊर्जेचे सूत्र तयार करा.

उत्तर :- w = ma × s → f = आणि w = fs

$w = ma \times \frac{v^2-u^2}{2a} \rightarrow s = \frac{v^2-u^2}{2a}$ गतिविषयक सूत्रे

(S ची किंमत घालून)

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

परंतू, u = 0 (न्यूटनचा गतिविषयक 1 ला नियम)

$\therefore w = \frac{1}{2}mv^2 (K.E = W)$

$\therefore$ गतिज ऊर्जेचे सूत्र = $w = \frac{1}{2}mv^2$

प्र 14) वर्तुळाकार गतीत फिरत असलेल्या वस्तुचे कार्य शून्य का असते.

BUDDHIRAJ

उत्तर :- 1) वर्तुळाकार गतीत फिरत असलेल्या वस्तूवर क्रिया करणारे बल वर्तुळाच्या केंद्राच्या दिशेने असते व वस्तुचे विस्थापन वर्तुळाच्या स्पर्षिकेच्या दिशेने असते.

2) त्यामुळे बल व विस्थापन यातील कोन 90^0 चा असते. त्यामुळे कार्य शून्य असते.

प्र 15) एखादया वस्तुचा संवेग शून्य असताना वस्तूला गतिज ऊर्जा असते का? स्पष्ट करा.

उत्तर :-1) एखादया वस्तूचा संवेग शून्य असतो म्हणजेच वस्तू स्थिर असते.

2) वस्तू स्थिर असताना त्यात स्थितिज ऊर्जा असते. त्यामुळे गतिज ऊर्जा शून्य असते.

3) त्यामुळे त्या वस्तूत गतिज ऊर्जा नसते.

प्र 16) कार्य झाले असे आपण केव्हा म्हणतो?

उत्तर :- एखादया वस्तूवर बल प्रयुक्त केले असता तिचे विस्थापन झाल्यास, आपण कार्य झाले असे म्हणतो.

प्र 17) विमान आकाशात झेपावते, तेव्हा गुरूत्वीय बलाकडून कोणत्या प्रकारचे कार्य होते?

BUDDHIRAJ

उत्तर :- जेव्हा विमान आकाशात झेपावते, तेव्हा गुरूत्वीय बलाकडून ऋण कार्य होते.

प्र 18) तुम्ही धावत असताना कोणकोणत्या ऊर्जेची रूपांतरे घडून येतात?

उत्तर :- धावणाऱ्या व्यक्तीला खाल्लेल्या अन्नापासून रासायनिक ऊर्जा मिळते. धावत असताना या रासायनिक ऊर्जेचे यांत्रिक ऊर्जेत रूपांतर होते आणि ऊर्जेतील काही भाग उष्णता ऊर्जेत रूपांतरीत होतो.

प्र 19) 1kwhr = 3.6×10^6J, हे स्पश्ट करा.

उत्तर :- 1 सेंकदामध्ये जेव्हा 1000 joule एवढे कार्य होते, तेव्हा त्यासाठी वापरली गेलेली शक्ती 1 किलोवॅट आहे असे म्हणतात.

$\therefore$ 1 kw hr = 1kw × 1hr

= 1000w × 3600s

= 3600000

1kw hr = 3.6×10^6J

BUDHIRAJ

प्र 20) कारणे लिहा : वर्तुळाकार गतीत फिरत असलेल्या वस्तुचे कार्य शून्य का असते?

उत्तर :- i) जेव्हा बल व विस्थापन परस्परांस लंबरूप असतात (θ = 90^0), तेव्हा त्या बलाने केलेले कार्य शून्य असते.

ii) एकसमान वर्तुळाकार गतीत फिरताना, प्रयुक्त बलाची दिशा आणि त्यामुळे वस्तूचे होणारे विस्थापन हे परस्परांस लंबरूप असतात. म्हणून, वर्तुळाकार गतीत फिरत असलेल्या वस्तुचे कार्य शून्य असते.

प्रष्न 21) कारणे लिहा : जलद गती गोलंदाज गोलंदाजी करण्याआधी 'रनअप' होतो.

उत्तर:- i) 'रनअप' घेतल्यानंतर जलद गती गोलदांजामध्ये जास्त गतिज ऊर्जा निर्माण होते.

ii) ती गतिज ऊर्जा त्याला जलद गतीने चेंडू टाकण्यास कामी येते. म्हणून जलद गती गोलदांज गोलदांजी करण्याआधी 'रनअप' होतो.

BUDDHIRAJ

प्र 22 शास्त्रीय दृश्टीकोनातून, कार्य झाले नाही असे आपण केव्हा म्हणतो?

उत्तर :- जर बलाची दिशा व वस्तुचे झालेले विस्थापन हे परस्परांना लंबरूप असतील किंवा प्रयुक्त बलाने वस्तुचे शून्य विस्थापन झाले असेल, तर शास्त्रीय दृश्टीकोनातून कार्य झाले नाही असे आपण म्हणतो.

प्र 23) कार्याचे SI आणि CGS एकक यांतील संबध सांगा

उत्तर :- ज्यूल (कार्याचे SI एकक) आणि अर्ग (कार्याचे CGS एकक) यांतील संबंध - आपल्याला माहीतच आहे की, 1 न्यूटन = 10^5 डाईन आणि 1 मीटर = 10^2 सेमी.

कार्य = बल × विस्थापन

कार्य = 1 न्युटन × 1 मीटर

= 10^5 MkbZu × 10^2 मीटर

= 10^7 डाईन सेमी

1 ज्युल = 10^7 अर्ग

BUDHIRAJ

प्र 24) केलेले कार्य कधी ऋण असते का? सोदाहरण स्पष्ट करा.

उत्तर :- जेव्हा प्रयुक्त केलेले बल हे गतीच्या विरूध्द दिशेने असते तेव्हा केलेले कार्य ऋण कार्य असते.

उदाहरण - जेव्हा एखादी व्यक्ती चालती कार (गाडी) थांबवण्याचा प्रयत्नात गाडीच्या गतीच्या विरूध्द दिशेने बल प्रयुक्त करते, तेव्हा त्या व्यक्तीकडून झालेले कार्य ऋण असते.

प्र 25) व्याख्या लिहा : शून्य कार्य

उत्तर :- जेव्हा बल व विस्थापन परस्परांना लंबरूप असतात किंवा प्रयुक्त केलेल्या बलाने त्या वस्तुचे कोणतेही विस्थापन होत नाही तेव्हा त्या बलाने केलेले कार्य शून्य कार्य असते.

प्र 26) स्थितिज ऊर्जा म्हणजे काय?

उत्तर :- पदार्थाच्या विशिष्ट स्थितीमुळे किंवा स्थानामुळे त्यात जी ऊर्जा सामावलेली असते तिला स्थितिज ऊर्जा असे म्हणतात.

BUDDHIRAJ

प्र 27) ऊर्जा अक्षय्यता म्हणजे काय? दोन उदाहरणे दया.

उत्तर :- ऊर्जा अक्षय्यता नियमानुसार, ऊर्जा निर्माण करता येत नाही आणि नष्टही करता येत नाही. तिचे एका प्रकारातून दूसऱ्या प्रकारात रूपांतर करता येते. तथापि, विश्वातील एकुण ऊर्जा सदैव अक्षय्य राहते.

उदा. i) दूरदर्षनचा (T.V) रिसिव्हर विदयुत ऊर्जेचे प्रकाष ऊर्जा व ध्वनी ऊर्जा यांमध्ये रूपांतर करतो.

ii) लाकुड जळते तेव्हा त्यातील रासायनिक ऊर्जाचे (उष्णता ऊर्जेत) रूपांतर होते.

प्र 28) एखादया वस्तुचा संवेग शून्य असताना वस्तुला गतिज ऊर्जा असते का? स्पश्ट करा

उत्तर :- i) एखादया वस्तुचा संवेग (P) म्हणजे त्या वस्तुचे वस्तुमान (m) व वेग (v) यांचा गुणाकार होय. म्हणजेच,

$p = m \times v$

ii) जर त्या वस्तुचा संवेग शून्य असेल, तर तिचा वेगही (v) शून्य असेल. म्हणजेच, $v = 0$

iii) वस्तूमधील गतिज ऊर्जा,

$$K.E = \frac{1}{2} m \times v^2$$

BUDDHIRAJ

$$K.E = \frac{1}{2} \times m \times 0^2$$

$$K.E = 0$$

iv) म्हणूनच एखादया वस्तूचा संवेग शून्य असताना वस्तूला गतिज ऊर्जा नसते.

प्र 29) व्याख्या लिहा : गतिज ऊर्जा

उत्तर :- पदार्थाच्या गतिमान अवस्थेमुळे पदार्थास प्राप्त झालेल्या ऊर्जेस गतिज ऊर्जा म्हणतात.

प्र 30) स्थितीज ऊर्जेचे समीकरण लिहा.

उत्तर :- स्थितीज ऊर्जा (P.E) = mgh

प्र 31) ऊर्जा अक्षय्यतेचा नियम लिहा :

उत्तर :- 'ऊर्जा निर्माण करता येत नाही आणि नष्टही करता येत नाही. तिचे एका प्रकारातून दुसऱ्या प्रकारात रूपांतर करता येते. तथापि विश्वातील एकुण ऊर्जा सदैव अक्षय्य राहते.'

प्र 32) व्याख्या लिहा : शक्ती

उत्तर :- कार्य करण्याच्या परास शक्ती असे म्हणतात.

$$\text{शक्ती} = \frac{\text{कार्य}}{\text{काल}} = \frac{w}{t}$$

BUDDHIRAJ

प्र 33) न्यूटनचे गतीविषयक पहिले समीकरण लिहा

उत्तर :- v = u + at

प्र 34) ऋण कार्य म्हणजे काय?

उत्तर :- ज्यावेळी बलाची व विस्थापनाची दिशा एकमेकांच्या विरूध्द असते ($\theta = 180^0$) त्या वेळी त्या बलाने केलेले कार्य ऋण असते.

प्र 35) राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाळेचा प्रमुख उद्देश काय आहे?

उत्तर:- i) भौतिकशास्त्राच्या विविध शाखांमध्ये मूलभूत संषोधनाचे कार्य करणे.

ii) मापनाची राष्ट्रीय मानके प्रस्थापित करणे.

प्र 36) 20 kg वजनाची वस्तू 10m उंचीवर जाण्यासाठी लागणारे कार्य काढा. ($g = 9.8 m/s^2$)

उत्तर :- दिलेले :

m = 20kg ; s = 10m

$g = 9.8 m/s^2$

f = m.g

$= 20 \times (-9.8)$

BUDDHIRAJ

(बलाची दिशा विस्थापनाच्या विरूध्द दिशेने असल्याने ऋण चिन्ह घेतले आहे)

$f = -196$ N

$\therefore w = fs$

$= -196 \times 10$

$w = -1960$ J

(बलाची दिशा विस्थापनाच्या विरूध्द दिषेने असल्याने ऋण चिन्ह घेतले आहे)

प्र 37) 10 मी. उंच इमारतीवरील टाकीत 500 किलोग्रॅम वस्तुमानाएवढे पाणी साठवलेले असल्यास पाण्यामध्ये साठविली गेलेली स्थितिज ऊर्जा काढा.

उत्तर :- दिलेले :

$h = 10m, \; m = 500kg,$

$g = 9.8 m/s^2$

$\therefore PE = mgh$

$= 10 \times 9.8 \times 500$

$PE = 49000J$

प्र 38) 25w चा एक दिवा दररोज 10 तास वापरला जातो तर एका दिवसाठी किती वीज वापरली जाते?

उत्तर :- दिलेले : $p = 25, \; w = 0.25kw$

BUDHIRAJ

∴ ऊर्जा = शक्ती × काल

= 0.025 × 10

ऊर्जा = 0.25 kwhr.

प्र 39) कार्य व ऊर्जा यांमधील फरक स्पष्ट करा.

उत्तर :-

कार्य	ऊर्जा
1) एखादया वस्तूवर बल प्रयुक्त केले असता त्या वस्तुचे विस्थापन झाल्यास कार्य घडून येते.	1) पदार्थात असलेली कार्य करण्याची क्षमता म्हणजे त्या पदार्थाची ऊर्जा होय.
2) कार्य = बल × विस्थापन कार्य करण्यासाठी ऊर्जेची आवश्यकता असते.	2) ऊर्जेमुळे कार्य घडवून आणता येते.

प्र 40) बलाचे प्रकार व त्यांची उदाहरणे कोणती?

उत्तर :-

प्रकार	उदाहरण
1) गुरूत्वीय बल	1) पृथ्वीचे गुरूत्वाकर्शण 01
2) विदयुत चुंबकीय बल	2) दोन गतिमान विदयुत प्रभारातील बल
3) अणूकेंद्रकीय	3) अणूमधील प्रोटॉन्स व न्युट्रॉन

BUDDHIRAJ

प्र 41) रवीने एका पुस्तकाला 10N इतके बल लावले असता त्या पुस्तकाचे बलाच्या दिषेने 30 सेंमी इतके विस्थापन झाले तर रवीने केलेले कार्य काढा.

उत्तर :- दिलेले : F = 10m, s = 30 सेमी

$= \frac{30}{100}$ = 0.3 मीटर; W =?

सूत्र = W = FS = 10N × 0.30m = 3J

∴ रवीने केलेले कार्य = $3J$

प्र 42) जर 1200w ची इस्त्री प्रति दिवसाला 30 मिनिटाकरीता वापरली जात असेल तर एप्रिल महिन्यामध्ये इस्त्रीने एकुण वापरलेली वीज काढा?

उत्तर :- दिलेले : p = 1200w, t = 30 दिवस × 30 मिनिटे = 90 मिनिटे = $\frac{900}{60m}$ = 15 तास

वापरलेली वीज = pt = $\frac{1200\text{w}\times 15}{1000}$

= 18kwh = 18 unit

प्र 43) शास्त्रीय कारणे लिहा

कस्तुरी बस स्टॉपवर ओझे घेऊन 1 तास उभी राहीली तरी तिचे कार्य शून्य झाले.

BUDDHIRAJ

उत्तर :- i) कार्य करण्यासाठी बलाबरोबर विस्थापन होणे आवष्यक आहे.

ii) विस्थापन न झाल्यामुळे कस्तुरीने केलेले कार्य शून्य झाले.

प्र 44) वर्तुळाकार गतीत फिरत असलेल्या वस्तुचे कार्य शून्य का असते?

उत्तर :- i) वर्तुळाकार गतीत फिरत असलेल्या वस्तूवर क्रिया करणारे बल वर्तुळाच्या केंद्राच्या दिषेने असते व वस्तुचे विस्थापन वर्तुळाच्या स्पर्षिकेच्या दिषेने असते.

ii) त्यामुळे बल व विस्थापन यातील कोन 90^0 चा असतो. त्यामुळे कार्य शून्य असते.

प्र 45) मुक्त पतन म्हणजे काय?

उत्तर :- उंचावरून सोडलेली वस्तू फक्त गुरूत्वाकर्शन बलाने खाली येण्याच्या क्रियेस मुक्त पतन असे म्हणतात.

प्र 46) यांत्रिक ऊर्जेचे प्रकार कोणते?

उत्तर :- यांत्रिक ऊर्जेचे दोन प्रकार आहेत :

i) गतिज ऊर्जा ii) स्थितीज ऊर्जा

प्र 47) शक्ती म्हणजे काय?

उत्तर :- शक्ती कार्य करण्याचा दर होय

प्र 48) संवेग म्हणजे काय?

उत्तर :- i) वस्तुचा वेग व वस्तुमान यांचा गुणाकार म्हणजे संवेग ii) संवेग वी सदीष राषी आहे. iii) p = mv.

प्र 49) न्युटनचा गतिविशयक दुसरा नियम लिहा.

उत्तर :- संवेग परिवर्तनाचा दर प्रयुक्त बलाशी समानुपाती असतो, हा न्यूटनचा गतिविशयक दुसरा नियम आहे.

$\therefore ma \propto f$

$\therefore f = kma$ (k = स्थिरांक असून त्याचे मूल्य 1 आहे)

$f = m \times a.$

प्र 50) न्यूटनचा गतिविशयक तिसरा नियम लिहा

उत्तर :- 'प्रत्येक क्रिया बलास समान परिमाणाचे त्याच वेळी प्रयुक्त होणारे प्रतिक्रिया बल अस्तित्वात असते व त्यांच्या दिशा परस्पर विरूध्द असतात, हा न्यूटनचा गतिविशयक तिसरा नियम आहे.

****

BUDDHIRAJ