# කාර්යය, ශක්තිය, ජවය

කාලය -විනාඩි 40

Sandun Priyankara

1) නිශ්චලතාවයෙන් ගමන් අරඹන 500 kg ස්කන්ධයක් ඇති මෝටර් රථයක් සුමට තිරස් තලයක් මත 1000 N ක ප්‍රකර්ෂණ බලයක් යටතේ 20 s කාලයක් චලනය වීමේදී මෙම මෝටර් රථය මගින් කෙරුණු කාර්යය ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

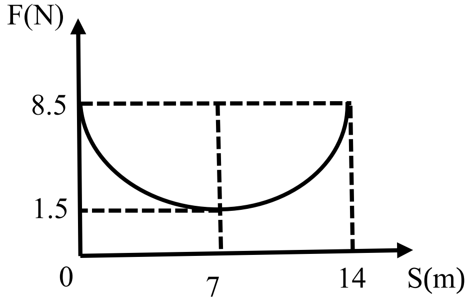
1. 400 kJ
2. 40 kJ
3. 400 000 kJ
4. 20 000 kJ
5. 20 kJ

2) 54 kmh $^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කරන මෝටර් රථයක එන්ජිම මගින් යොදන බලය 2000 N කි. 2 km දුරක් ගමන් කරන විට එන්ජිම මගින් කෙරුණු කාර්යය ප්‍රමාණය සොයන්න.

1. $4 \times 10^{6}$ kJ
2. $4 \times 10^{3}$ kJ
3. $2 \times 10^{3}$ kJ
4. $4 \times 10^{3}$ kJ
5. $2 \times 10^{6}$ kJ

3) පහත දැක්වෙන්නේ වස්තුවක් 14 m ක විස්ථාපනයක් සිදු කරන විට එය මත බලය විචලනය වන ආකාරයයි පළමු 7 m ක විස්ථාපනය සිදු කරන විට කෙරුණු කාර්යය ප්‍රමාණය සොයනන.

1. 38.5 J
2. 59.5 J
3. 21.5 J
4. 43 J
5. 119 J




**Sandun Priyankara**
B.Sc. (Physiotherapy), Faculty of Medicine, University of Colombo

4) ස්කන්ධය 10 kg වන කාලතුවක්කු උණ්ඩයක් පස් බැම්මක තිරස්ව වැදී 1 m දුරකට කා වදී. උණ්ඩය මත ප්‍රතිරෝධී බලය 2000 N නම් උණ්ඩය පස් කණ්ඩියේ වැදුණු වේගය ගණනය කරන්න.

1. $2 \times 10^{4}$ ms$^{-1}$
2. 400 ms$^{-1}$
3. 40 ms$^{-1}$
4. 20 ms$^{-1}$
5. 200 ms$^{-1}$

5) තිරස් මාර්ගයක 40 ms $^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් ගන්නා යතුරු පැදියක් ගියර් උදාසීන කර කඳු පාමුලකට පැමිණෙන්නේ නම් යතුරු පැදිය කන්දේ කොපමණ සිරස් උසකට ඉහල නගිද?

1. 40 m
2. 20 m
3. 60 m
4. 80 m
5. 100 m

6) ස්කන්ධය 2000 kg වන ලොරියක් තිරස් මාර්ගයක 54 kmh $^{-1}$ නියත වේගයෙන් ගමන් කරයි. ලොරියේ ක්ෂමතාවය සොයන්න. ( මාර්ගයේ ප්‍රතිරෝධී බලය 0.2 Nkg $^{-1}$ )

1. 6000 W
2. 4000 W
3. 2000 W
4. 800 W
5. 1000 W

7) දොඹකරයක් මඟින් වරෙකට සිමෙන්ති කොට්ට 40 ක් ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් යුතුව 30 m ඉහලට ඔසවයි මේ සඳහා විනාඩි 2 ක කාලයක් ගතවන්නේ නම් දොඹකරයේ ක්ෂමතාවය සොයන්න. ( සිමෙන්ති කොට්ටයක ස්කන්ධය 50 kg වේ )

1. 3000 W
2. 5000 W
3. 4000 W
4. 6000 W
5. 2000 W

8) තිරසට $30^0$ ක් ආනත සුමට තලයක් මත ස්කන්ධය 10 kg ක වස්තුවක් තබා වස්තුවේ නිදහසේ මුදා හැරිය විට 10 m පහලට පැමිණීමේදී ගුරුත්වය මඟින් කෙරුණු කාර්යය ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

1. 100 J
2. 250 J
3. 400 J
4. 500 J
5. 750 J

Sandun Priyankara

9) වස්තුවක් රළු පෘෂ්ටයක් මත 20 $ms^{-1}$ වේගයෙන් ලිස්සා යාම අරඹයි. වස්තුව සහ තලය අතර ස්ථිතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.25 වේ නම් වස්තුව නිශ්චල වීමට ප්‍රථම කොපමණ දුරක් ගමන් කරයිද?

1. 100 m
2. 80 m
3. 75 m
4. 50 m
5. 200 m

10) ගුවන් යානයක් 10 km ඉහලට ගමන් කරන විට එහි වේගය 720 $kmh^{-1}$ වේ. මෙම උසේදී චාලක ශක්තියත් ගුරුත්වාකර්ශනයට එරෙහිව කල කාර්යය ප්‍රමාණයත් අතර අනුපාතය සොයන්න.

1. 5
2. 1/4
3. 1/5
4. 1/10
5. 1/2

11) සර්පිල දුන්නකට 20 N බලයක් යෙදු විට 4 cm ක විතතියක් ඇතිවේ. එම දුන්න සිරස්ව එල්ල 5 kg වස්තුවක් එලවූ විට එහි ගබඩා වන ප්‍රත්‍යස්තතා විභව ශක්තිය සොයන්න.

1. 2.5 J
2. 5 J
3. 500 J
4. 200 J
5. 7.5 J

12) ස්කන්ධය m වූ වස්තුවක් තිරස් පෘෂ්ටයක් මත තබා F බලයක් තිරසට θ කෝණයක් ආනතව යොදා s දුරක් පෘෂ්ටය දිගේ ඇදගෙන යනු ලැබේ. කෙරුණු කාර්යය ප්‍රමාණය සොයන්න.

1. $F \sin\theta\ s$
2. $Fs$
3. $F \cos\theta\ s$
4. $(F + mg \cos\theta)\ s$
5. $(F \cos\theta + mg)\ s$

Sandun Priyankara

13) ගුරුත්වය යටතේ ඉහලට විසි කල වස්තුවකට එහි චලිතයේදී අනිවාර්යයෙන්ම පැවතිය යුත්තේ,

1. ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තියක්
2. ගම්‍යතාවයක්
3. ප්‍රවේගයක්
4. චාලක ශක්තියක්
5. ප්‍රත්‍යස්තතා විභව ශක්තියක්

14) කැටපෝලයක ඇති රබර් පටි වල දිග 1 cm කින් වැඩිකිරීමට 5 N ක බලයක් අවශ්‍ය වේ. ළමයෙක් කැටපෝලයක ගලක් රඳවා රබර් පටි 10 cm ඇද 5 g ගල් කැටයක් සිරස්ව ප්‍රක්ෂේපනය කරයි. ගල් කැටයේ ආරම්භක ප්‍රවේගයද ඉහල නගින උපරිම සිරස් උසද සොයන්න.

1. 100 $ms^{-1}$ , 50 m
2. 1000 $ms^{-1}$ , 25 m
3. $10\sqrt{10}$ $ms^{-1}$ , 25 m
4. $\sqrt{1000}$ $ms^{-1}$ , 50 m
5. 10 $ms^{-1}$ , 30 m

15) මෝටර් රථයක් සතු චාලක ශක්තිය 1000 J කි. එය A ස්ථානයේ සිට B ස්ථානයට ගමන් කරන විට එය මත 200 N ක ප්‍රතිරෝධී බලයක් ක්‍රියා කරයි AB දුර 3 m නම් B හිදී මෝටර් රථයේ චාලක ශක්තිය සොයන්න.

1. 1000 J
2. 800 J
3. 600 J
4. 400 J
5. 200 J

16) බල නියතය 10 $Nm^{-1}$ වන දුන්නක් සිරස්ව තබා මුදුනේ සිට 15 m ඉහලින් තබා ස්කන්ධය 2 kg වන වස්තුවක් දුන්න මතට අත හරිනු ලබයි. දුන්නේ උපරිම හැකිළුම ගණනය කරන්න.

1. 5 m
2. 10 m
3. 8 m
4. 12 m
5. 15 m

Sandun Priyankara

17) 200 kW ක්ෂමතාවක් සහිත එන්ජිමක් සහිත බස් රථයක් 36 kmh $^{-1}$ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් සමතල තිරස් මාර්ගයක ගමන් කරයි. බස් රථය මත පාරෙන් ඇති කරනු ලබන ප්‍රතිරෝධී බලය වන්නේ,

1. 2000 N
2. 7200 N
3. 50/9 N
4. 20000 N
5. 9/50 N

18) වතුර මෝටරයක් මඟින් 50 m ගැඹුරු ලිදකින් පැයක් ඇතුලත ජලය 72 m$^3$ ක් ඉවත් කරයි පොම්පයේ කාර්යක්ෂමතාවය 50% නම් එහි ක්ෂමතාවය සොයන්න. (kW)

1. 5
2. 10
3. 15
4. 20
5. 40

19) 24 : 7 ක ආනතියක් සහිත සුමට මාර්ගයක 5000 kg වන ලොරියක් 36 kmh $^{-1}$ නියත වේගයෙන් ඉහලට ගමන් කරයි ලොරියේ ක්ෂමතාවය (kW)

1. 24
2. 14
3. 12
4. 20
5. 16

20) 10000 W ක්ෂමතාවයකින් ක්‍රියා කරන දොඹකරයක් මඟින් 200 kg යක භාරයක් 40 m ක් සිරස් උසකට එසවීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

1. 2 s
2. 4 s
3. 8 s
4. 16 s
5. 20 s

Sandun Priyankara

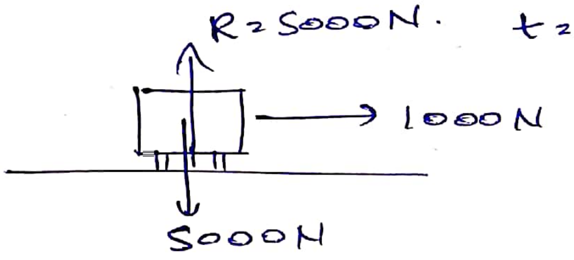
## කාර්යය, ශක්තිය, ජවය

Sandas Priyankara

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1) 1 | 6) 1 | 11) 1 | 16) 2 |
| 2) 2 | 7) 2 | 12) 1 | 17) 4 |
| 3) 3 | 8) 4 | 13) 1 | 18) 4 |
| 4) 4 | 9) 2 | 14) 4 | 19) all |
| 5) 4 | 10) 3 | 15) 3 | 20) 3 |

---

(1)




$t = 20s$

$\vec{F} = ma$

$1000 = 500\,a$

$2 = \frac{1000}{500} = a$

$2\,ms^{-2} = a$

$S = ut + \frac{1}{2}at^2$

$a = 2\,ms^{-2}$

$u = 0\,ms^{-1}$

$t = 20s$

$S = ?$

$S = \frac{1}{2} \times at^2$

$S = \frac{1}{2} \times 2 \times 400$

$S = 400\,m$

$W = Fs$

$W = 1000 \times 400$

$W = 400000\,J$

$W = 400\,kJ$

පිළිතුර 1

---

(2) මෙම ගාණේ වේගය දී ඇත්තේ ඔබව රැවටීමට මෙම ගාණ සදීමට වේගය අවශ්‍ය නොවේ.

$F = 2000N$

$S = 2000m$ / $2km$

$W = Fs$

$W = 2000 \times 2000$

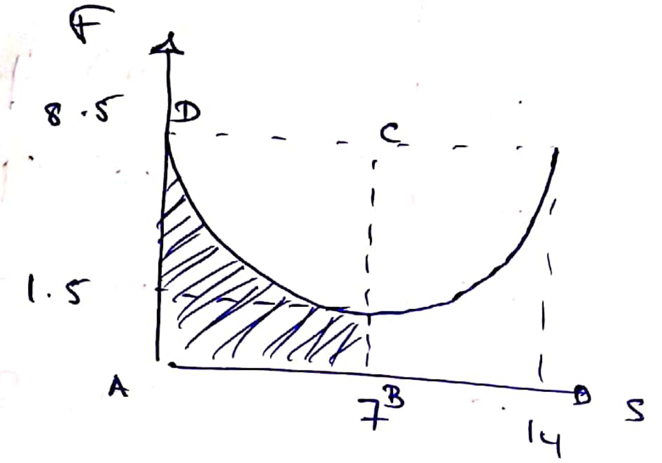
$W = 4\,000\,000\,J$

$W = 4000\,kJ$

පිළිතුර 2

Scanned with CamScanner

③ බලය විස්ථාපන ප්‍රස්තාරයේ වර්ගඵලයෙන් කෙරෙන කාර්ය ප්‍රමාණය ලැබේ ($W = F \times S$).




ABCD වර්ගඵලය $= 8.5 \times 7$

$= 59.5$

ශේෂ වර්ගඵලය $= \pi r^2 \times \frac{1}{4}$

$= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \times \frac{1}{4}$

$= 77/2$

$= 38.5$

7m දක්වා කෙරෙන කාර්ය ප්‍රමාණය $= 59.5 - 38.5$

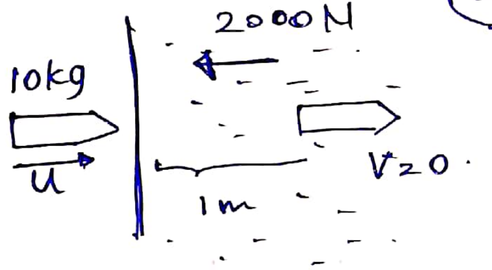
$= 21.0\ J$

ආසන්නම පිළිතුර 21.5 J

පිළිතුර 3

---

④ ක්‍රමය 1




$F = ma$

$-2000 = 10 \times a$

$-200\ ms^{-2} = a$

$V = 0$

$a = -200\ ms^{-2}$

$S = 1m$

$v^2 = u^2 + 2as$

$0 = u^2 - 200 \times 2 \times 1$

$\sqrt{400} = \sqrt{u^2}$

$20 = u$

$u = 20\ ms^{-1}$

ක්‍රමය 2

චාලක ශක්තිය = එරෙහිව කෙරෙන කාර්ය ප්‍රමාණය (ශක්ති සංස්ථිති නියමය)

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

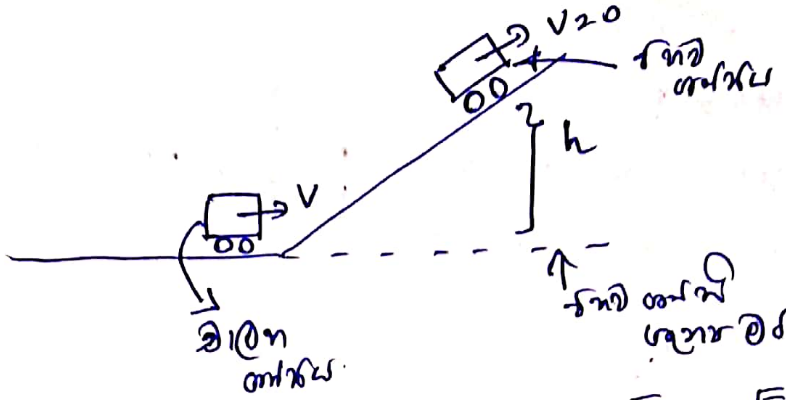
$\frac{1}{2} \times 10 \times v^2 = 2000 \times 1$

$v^2 = 2000/5 = 400$

$v = 20\ ms^{-1}$

පිළිතුර 4

## (5)




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

$E_p = mgh$

$E_K = E_p$ (යාන්ත්‍රික ශක්ති සංස්ථිතිය)

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

$\frac{1}{2} \times v^2 = gh$

$\frac{1}{2} \times (40)^2 = 10 \times h$

$\frac{1}{2} \times 1600 = 10h$

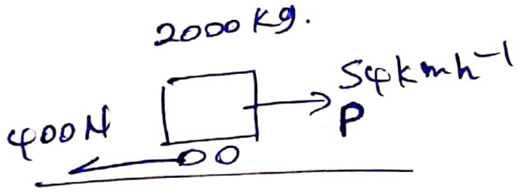
$\frac{800}{10} = h$

$h = 80m$

**පිළිතුර 4**

---

## (6)




54 km h$^{-1}$ මුලින්ම ms$^{-1}$ වලට convert කරමු.

$= 54 \text{ km h}^{-1}$

$= \frac{54 \text{ km}}{1 \text{h}}$

$= \frac{54 \times 1000 \text{ m}}{1 \times 3600 \text{ s}} = \frac{30}{2} = 15 \text{ ms}^{-1}$

ඝර්ෂණ බලය

$= \frac{0.2N}{1kg}$ ට

$= \frac{0.2N \times 2000 kg}{1kg}$

$= 400N$

වාහනය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන නිසා ඉදිරියට එන P බලයත් 400N විය යුතුය. (නිව්ටන් I නියමය).

ක්ෂමතාව = බලය × ප්‍රවේගය

$P = FV$

$P = 400 \times 15$

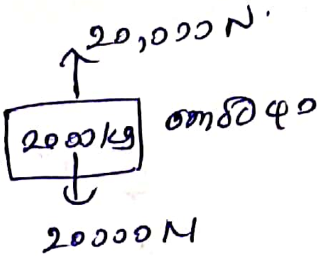
$P = 6000W$

**පිළිතුර 1**

Scanned with CamScanner

(7)

කෙරුණු කාර්ය ප්‍රමාණය




$W = Fs$

$W = 20000 \times 30$

$W = 20,000 \times 30\,J$

$P = W/t$

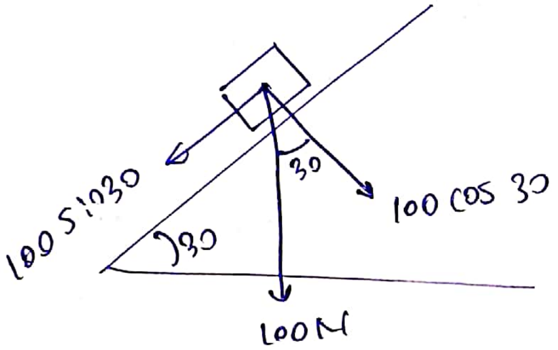
$P = \dfrac{20000 \times 30\,J}{120\,s}$

$P = 5000\,W$

පිළිතුර 2

---

(8)




තලය දිගේ ක්‍රියාකරන බලය $= 100 \sin 30$

$= 100 \times 1/2$

$= 50\,N$

$W = Fs$

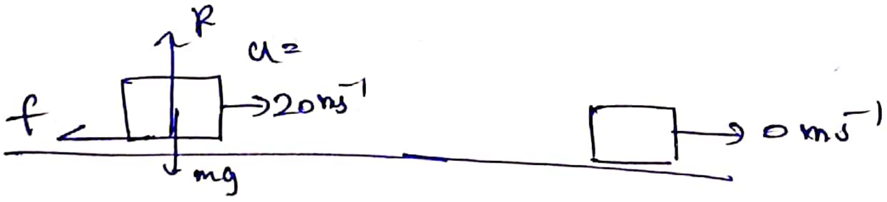
$W = 50 \times 10\,m$

$W = 500\,J$

පිළිතුර 4

---

(9)




ආරම්භක චාලක ශක්තිය = ඝර්ෂණය මගින් කෙරුණු කාර්යය (ශක්ති සංස්ථිති නියමය).

ඝර්ෂණය -

$F = \mu R$

$(R = mg)$

$F = \mu mg$

$F = \mu mg$

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

$\frac{1}{2} v^2 = \mu g \times s$

$\frac{1}{2} \times (20)^2 = \frac{1}{4} \times 10 \times s$

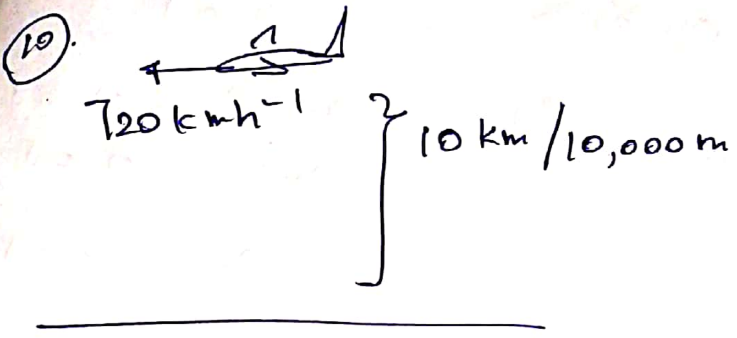
$\frac{1}{2} \times 400 = \frac{10s}{4}$

$80\,m = s$

පිළිතුර -2

Scanned with CamScanner

(10)




$720\,kmh^{-1} \rightarrow ms^{-1}$

$= \frac{720\,km}{1\,h}$

$= \frac{720,000\,m}{3600\,s}$

$= 200\,ms^{-1}$

අනුපාතය = චාලක ශක්තිය / පොළොවට සාපේක්ෂව ගුරුත්වජ විභව ශක්තිය

$= \frac{\frac{1}{2}mv^2}{mgh} = \frac{\frac{1}{2} \times 200 \times 200}{10 \times 10000}$

$= \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ //

පිළිතුර 3

---

(11) හුක්ගේ නියමය.

F (බලය)

e (විතතිය).

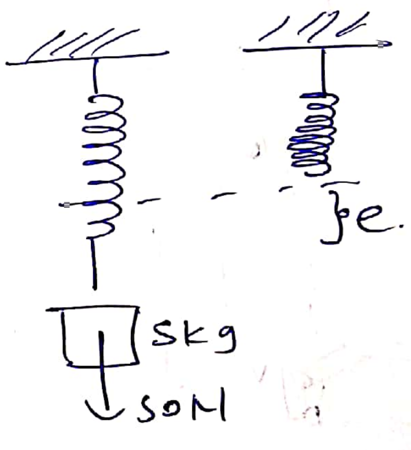
$F \propto e$.

~~20 ∝ 4~~

~~50 ∝ ...~~

$20 \rightarrow 4\,cm$

$50 \rightarrow e$.




$20e = 50 \times 4$

$e = \frac{50 \times 4}{20}$

$e = 10\,cm$

$E_p = \frac{1}{2}Fe$

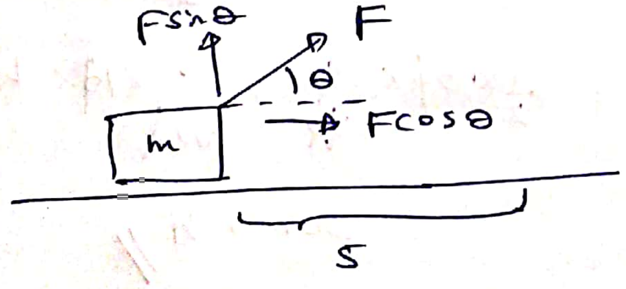
$= \frac{1}{2} \times 50 \times \frac{10}{100}$

$= 2.5\,J$ //

පිළිතුර ①

---

(12)



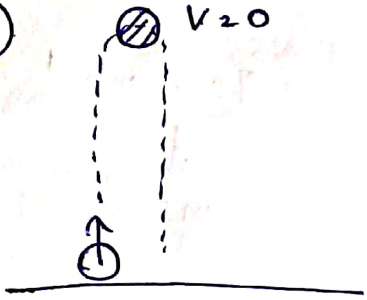

$W = Fs$

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

පිළිතුර ①

Scanned with CamScanner

(13)




ඉහළම උසේදී ප්‍රවේගය 0 වේ.

එවිට . ගම්‍යතාවය = 0 වේ

ප්‍රවේගය = 0 වේ.

චා.ශ. = 0 වේ

~~1, 2~~.

2, 3, 4, 5 X

පිළිතුර (1)

---

(14) $Fde$

~~1cm~~

$5N \rightarrow 1cm$

$F \rightarrow 10cm$

$F \times 1 = 5 \times 10$

$F = 50N$ //

ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය = චාලක ශක්තිය (ශක්ති සංස්ථිතිය).

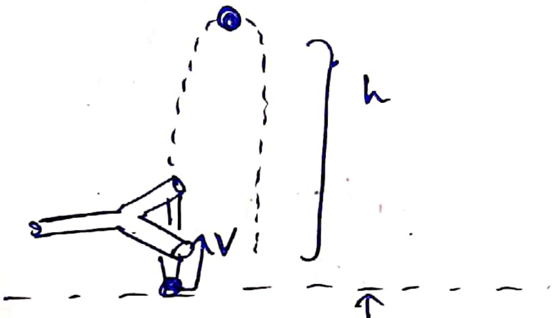
$\frac{1}{2}Fe = \frac{1}{2}mv^2$

$50 \times \frac{10}{100} = \frac{5}{1000} V^2$

$1000 = V^2$

$\sqrt{1000} = V$ //

$10\sqrt{10} = V$ //




ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය = ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය

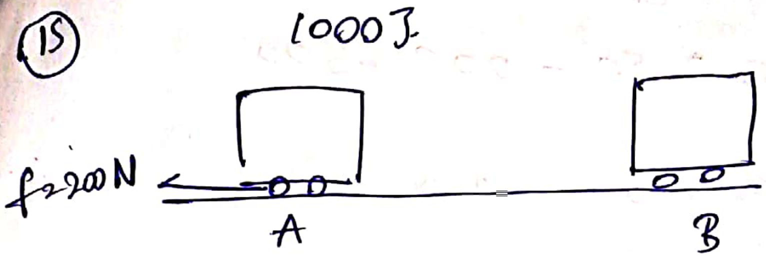
$\frac{1}{2}Fe = mgh$

$\frac{1}{2} \times 50 \times \frac{10}{100} = \frac{5}{1000} \times 10 \times h$

$50m = h$ //

පිළිතුර 4

(15)




ඝර්ෂණයට කෙරුනු කාර්ය ප්‍රමාණය

$W = Fs$

$W = 200 \times 3$

$W = 600J$

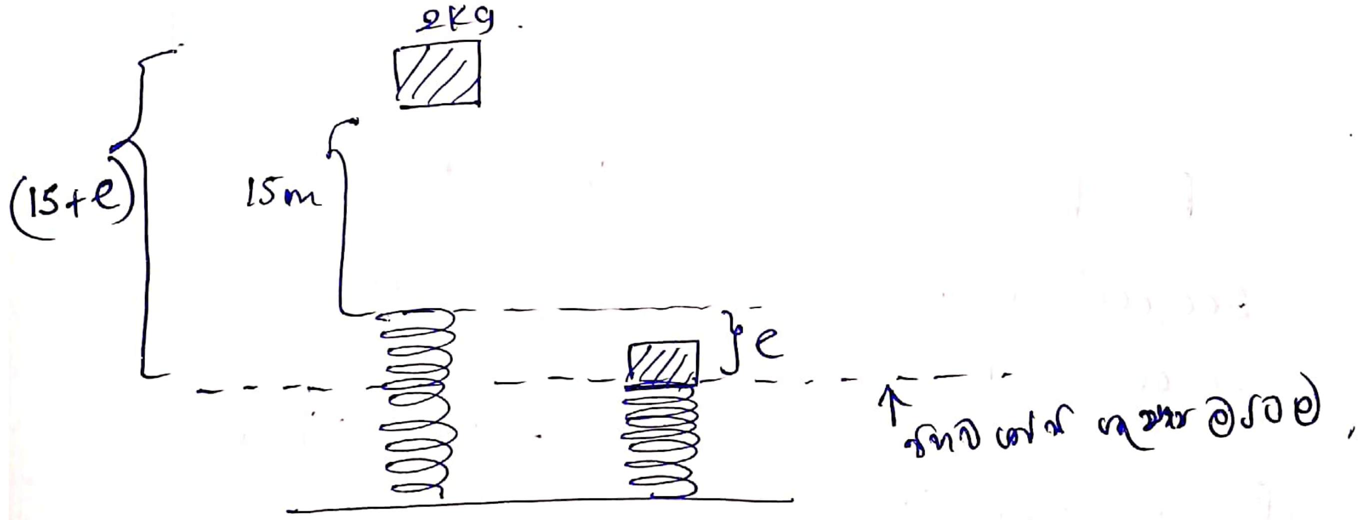
B හිදී ඉතිරි චාලක ශක්තිය $= 1000J - 600J$

$= 400J$ //

පිළිතුර - 3

---

(16) මෙන්න සුපිරි ගැටලුවක් ☺




ආරම්භක අවස්ථාවේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය = දුන්නෙහි ගබඩා වන ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය (ශක්ති සංස්ථිතිය).

$mgh = \frac{1}{2}Ke^2$

$2 \times 10(15+e) = \frac{1}{2} \times 10 \times e^2$

$20(15+e) = 5e^2$

$300 + 20e = 5e^2$

$300 + 20e = 5e^2$

$0 = 5e^2 - 20e - 300$

$\frac{5e^2}{5} - \frac{20e}{5} - \frac{300}{5} = \frac{0}{5}$ (5න් බෙදීමෙන්)

$e^2 - 4e - 60 = 0$

$e^2 - 10e + 6e - 60 = 0$

$e(e-10) + 6(e-10) = 0$

$(e-10)(e+6) = 0$

$(e-10) = 0$ හෝ $(e+6) = 0$

$e = 10$ හෝ $e = (-6)$ e හි මූලය (-) විය නොහැකිය

$e = 10\%$ //  පිළිතුර - 2

---

(17).

$P = FV$ 

$V = 36 kmh^{-1}$

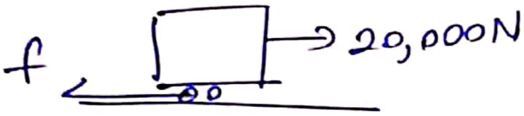
$= \frac{36km}{1h}$

$= \frac{36 \times 1000 m}{3600 s}$

$= 10 ms^{-1}$

$200,000 = F \times 10$

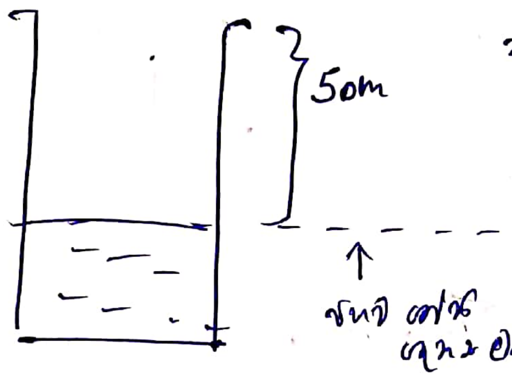
$20,000 = F$




එම බස් රථය නියත වේගයකින් ගමන් කරන නිසා නිව්ටන්ගේ (1) නියමයට අනුව ඝර්ෂණ බලය 20,000N විය යුතුය. පිළිතුර 4

Scanned with CamScanner

(18)




ජලය 72 m³ ඉහළට
ගෙනයාමට කෙරෙන = mgh
කාර්යය

$d = m/V$

$dV = m$

$1000 kg m^{-3} \times 72 m^3 = m$

$72000 kg$.

$= 72000 \times 10 \times 50$

$= 72 \times 5 \times 10^5 J$ //

ප්‍රයෝජන ක්ෂමතාව $= \frac{W}{t}$

$P = W/t$

$P = \frac{72 \times 5 \times 10^5 J}{3600 s}$

$= 10,000 W$ //

කාර්යක්ෂමතාව $= \frac{\text{ප්‍රයෝජන ක්ෂමතාව}}{\text{ප්‍රදාන ක්ෂමතාව}} \times 100\%$

$50\% = \frac{10,000 W}{P_{ප්‍රදාන}} \times 100\%$

$50 P_{ප්‍රදාන} = 10,000 \times 100$

$P_{ප්‍රදාන} = 10,000 \times 100/50$

$= 20000 W$ //

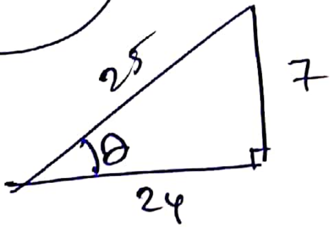
**20 kW**

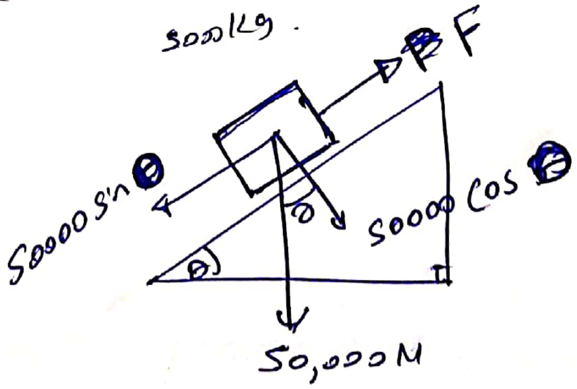
**පිළිතුර 4**

---

(19) all.

(7, 24, 25) පයිතගරස් ත්‍රිකය




$= \frac{36 km}{1h}$

$= \frac{36000 m}{3600 s}$

$= 10 ms^{-1}$ //

මෙම වේගය නියත නිසා සමතුලිතයේ
ඉහළට යා හැකි F බලය
තලයට සමාන්තරව 20m වේ

$F = 50,000 \sin\theta$

$F = 50,000 \times 7/25$ $= 14000 N$ //

$\rightarrow$ $P = FV$

$P = 14000 \times 10$

$P = 140000 W$

$P = 140 kW$ //

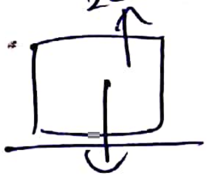
Scanned with CamScanner

(20)

~~$P = FV$~~

~~$10000 = 2000\,V$~~

~~$5\,ms^{-1} = V$~~




$P = \frac{W}{t}$ ← $W = Fs$

$P = \frac{Fs}{t}$

$10000 = \frac{2000 \times 40}{t}$

$t = \frac{2000 \times 40}{10000}$

$t = 8\,s$ //

Ans - 3

Scanned with CamScanner