1)வேலை (Work)

2)வலு (Power)

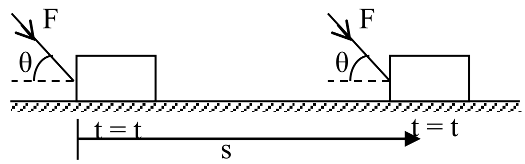
3)சக்தி (energy)

வேலை, வலு, சக்தி (Work, power, energy)

வேலை :-

பொருளொன்றின் மீது தாக்கும் விசையொன்றின் காரணமாக அதன் பிரயோகப் புள்ளி இடப்பெயர்ச்சி அடையும் எனின் அவ்விசையினால் வேலை செய்யப்படுகின்றது எனப்படும்.

மாறா விசையொன்றினால் செய்யப்படும் வேலை



மாறாவிசை F இனால் செய்யப்படும் வேலை எனின்

w = இடப்பெயர்ச்சி x இடப்பெயர்ச்சியின் திசையில் விசையின் கூறு.

$w = s \times F\cos\theta$

$w = Fs\ \mathrm{Cos}\theta$

அல்லது மாறா விசை F இனால் செய்யப்படும் வேலை w.

w =விசை x விசையின் திசையின் இடப்பெயர்ச்சியின் கூறு

Note :- S = 0 அல்லது $=90^0$ ஆயின் செய்யப்பட்ட வேலை θ பூச்சியம் ஆகும்.

- ❖ வேலை ஓர் எண்ணிக்கணியம்
- ❖ விசை நியூற்றனிலும் தூரம் மீற்றரிலும் இருப்பின் வேலையின் அலகு யூல் (J)ஆகும்.

வலு :-

வலு என்பது வேலை செய்யும் வீதமாகும். அதாவது ஒரு அலகு நேரத்தில் செய்யப்பட்ட வேலையாகும்.

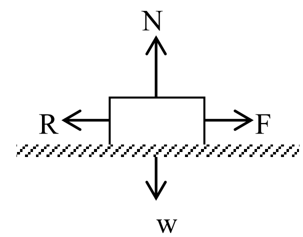
$$\text{வலு} = \frac{\text{வேலை}}{\text{நேரம்}}$$

வலுவின் அலகு $JS^{-1}(Nms^{-1})$ வாற்று Walt

எஞ்சினொன்றின் வலு

எஞ்சினொன்றின் வலு என்பது, எஞ்சினின் இழுப்பு விசையினால் வேலை செய்யப்படும் வழியாகும்.

வாகனமொன்று இயங்குவதற்கு எஞ்சினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசை அதன் இரும்பு விசை எனப்படும் வாகனமொன்றின் இயக்கத்திற்கு எதிராக தொழிற்படும் விசை அதன் தடை விசை எனப்படும். F – எஞ்சினின் இழுப்பு விசை



w- வாகனத்தின் நிறை

N - செவ்வன் மறுதாக்கம்

R- வாகனத்தின் இயக்கத்திற்கான தடைவிசை

மாறாவேகத்துடன் இயங்குமாயின்

→ F = ma

$$F - R = \frac{w}{g} \times 0$$

F= R

மாறா வேகத்துடன் பயனம் செய்யும் வாகனமொன்றின் இழுப்புவிசை, தடைவிசைக்கு சமனாகம்.

வாகனமொன்று இயங்கும் போது அதன்வலு, எஞ்சினின் இழுப்பு விசை அதன் வேகம் என்பவற்றிற்கிடையிலா தொடர்பு.

F நியூற்றன் இழுப்பு விசையினால் வாகனமொன்று அவ்விசையின் திசையில் Vms^{-1} எனும் மாறாவேகத்துடன் இயங்குகின்றது. எனக் கொள்க.

1s இல் வாகனம் இயங்கிய தூரம் = Vm ஆகும்.

1s இல் F என்ற விசையினால் செய்யப்படும் வேலை FV J

வலு P = Fv வாற்று

P =FV

இச்சமன்பாடு எண்ணிச்சமன்பாடு என்பதால் இச்சமன்பாடு பாவிக்கப்படும் போது திசை குறிப்பிடப்படுவதில்லை

சக்தி :-

வேலை செய்யும் ஆற்றல் சக்தி எனப்படும்.

❖ பொறிமுறைச் சக்தி:-

பொறிமுறைச் சக்தி எனப்படுவது பொருளொன்றின் இயக்கத்தின் காரணமாக அதில் காணப்படும் இயக்கசக்தியினதும் புவியீர்ப்பு புலத்தில் அப்பொருளின் அமைவு (நிலை) காரணமாக அதில் காணப்படும் அழுத்த சக்தியினதும் கூட்டுத்தொகையாகும்.

அதாவது, பொறிமுறைச்சக்தி = இயக்கச்சக்தி + அழுத்த சக்தி

இயக்கசக்தி :-

ஒரு பொருள் தனது இயக்கம் காரணமாக பொருள் சக்தி இயக்க சக்தி எனப்படும்

m திணிவுள்ள பொருள் ஒன்று V வேகத்துடன் இயங்கினால் அப்பொருளின் இயக்கசக்தி $\frac{1}{2} mv^2$ ஆகும்.

அழுத்த சக்தி:-

அழுத்தசக்தி என்பது தனது நிலையைக் குறித்த சக்தியாகும் ஒரு பொருளானது தனது நிலையிலிருந்து விடுவிக்கப்பட அது இயங்கத்தொடங்குமெனின் அப்பொருளிற்கு அழுத்த சக்தி உண்டெனப்படும். பொதுவாக இருவகையான அழுத்தசக்தி உண்டு

i. ஈர்வையிலான அழுத்த சக்தி

ii. மீள்தன்மை அழுத்த சக்தி

❖ மீள்தன்மை இழையில் சேகரிக்கப்படும் சக்தி மீள்தன்மை அழுத்தக்தி ஆகும் இது $\frac{\lambda x^2}{2l}$ இனால் தரப்படும்

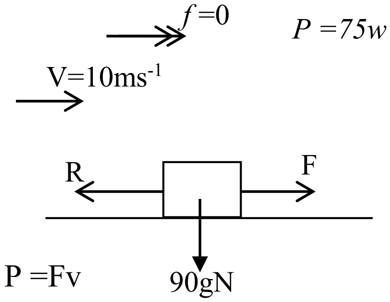
இங்கு λ- மீள்தன்மை மட்டு

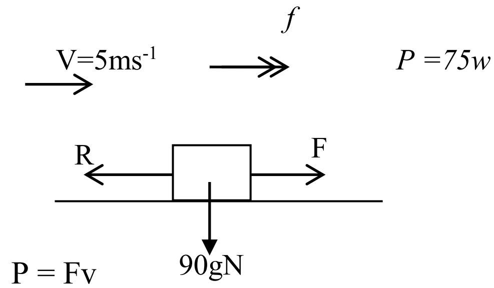
l- இழையின் இயற்கை நீளம்

x - இழயில் ஏற்பட்ட நீட்சி

உதாரணம்.

(1) சைக்கிளினதும் சைக்கிளோட்டியினதும் திணிவு 90kg அது $(3+Kv^2)$ என்ற தடைக்கெதிராக இயங்குகின்றது. k- மாறிலி, Vms^{-1} கதியாகும். 75w வலுவில் இயங்கும் போது மட்டமான பாதையில் உயர்கதி $10ms^{-1}$ இதே பாதையில் இதே வலுவில் வேலை செய்யும் போது $5ms^{-1}$ கதியாக இருக்கையில் ஆர்முடுகலைக் காண்க.





75 = Fx10

F = 7.5N

→ F = ma

F-R = 90x 0

R = 7.5N

$75 = F_1 \text{ x}5$

$F_1 = 15N$

→F = ma

$F_1 - R = 90 \text{ x } f$

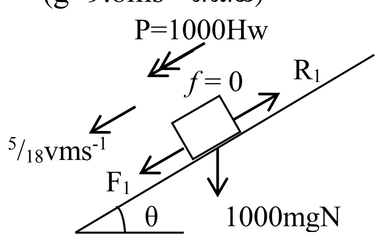
$15 - 7.5 = 90 \text{ x } f$

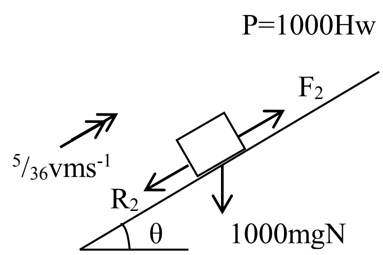
$f = \frac{7.5}{90} ms^{-2}$

$= \frac{1}{12} ms^{-2}$

(2) 1000mkg திணிவுடைய கார் Hkw இல் வேலை செய்கின்றது. இது 1/n சாய்வுடைய தளத்தில் கீழ் நோக்கிச் செல்லும் உயர்கதி $vkmh^{-1}$ அதே சாய்வில் அதே வலுவில் வேலை செய்யும் போது மேல் நோக்கி செல்லும் அதியுயர்கதி இயக்கத்திற்கான தடை வேகத்தின் வர்க்கத்துடன் நேர்விகிதசமமாக மாறும் $\frac{Hn}{Vm} = \frac{35}{18}$ எனக் கொண்டு எனக்காட்டுக

($g=9.8ms^{-2}$ என்க)





$\sin\theta = \frac{1}{n}$

$R_1 \infty V^2$

$R_2 \infty \left(\frac{V}{2}\right)^2$

$\frac{R_1}{R_2} = 4^2$

$R_1 = 4R_2$

P = FV

$1000H = F_1 \times \frac{5}{18} V$

$$F = \times \frac{3600H}{V}$$

$\searrow$ F =ma

$F_1 - R_1 + 1000mg\ Sin\theta = 1000m \times 0$

$$\frac{3600H}{V} + \frac{1000mg}{n} = R_1$$

P =FV

$$1000H = F_2 \times \frac{5}{36} V$$

$$F_2 = \frac{7200H}{V}$$

$\nearrow$ F = ma

$F_2 - R_2 - 1000mg\ Sin\theta = 1000m \times 0$

$$R_2 = \frac{7200H}{V} - \frac{1000mg}{n}$$

$R_1 = 4R_2$

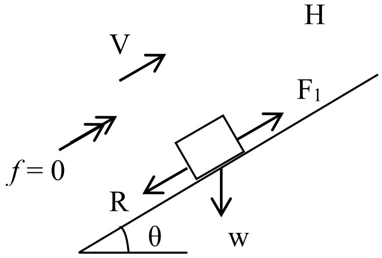
$$\frac{3600H}{V} + \frac{1000mg}{n} = 4\left\{\frac{7200H}{V} - \frac{1000mg}{n}\right\}$$

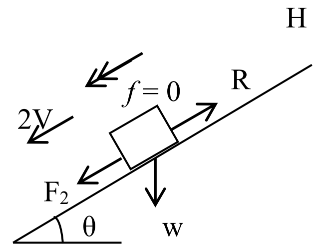
$$\frac{5 \times 1000mg}{n} = \frac{7 \times 3600H}{V}$$

$$\frac{5 \times 1000mg}{7 \times 3600} = \frac{Hn}{Vm}$$

$$\frac{Hn}{Vm} = \frac{35}{18}$$

(3) ஒரு காரின் நிறை w உம் அதிகூடியவலு H உம் ஆகும் எல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் தடைவிசை R ஆகும்.$sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$ சரிவில் மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது அதிகூடிய Hw வேகம் v ஆகும் கீழ்நோக்கி செல்லும் போது அதிகூடிய வேகம் 2v எனின் $R = \frac{3w}{n}$எனக்காட்டுக.





$$\sin\theta = \frac{1}{n}$$

P =FV

H=F_1V

F_1 = H/V

↗ F =ma

$$F_1 - R - w\sin\theta = \frac{w}{g} < 0$$

$$R = \frac{H}{V} - \frac{w}{n}$$

$$\frac{H}{V} = R + \frac{w}{n}$$

↙F =ma

$$F_2 + w\sin\theta - R = \frac{w}{g} < 0$$

$$F_2 = R - \frac{w}{g}$$

$$H = 2H - \frac{4wV}{n}$$

P =FV

$$H = \left(R - \frac{w}{n}\right)2V$$

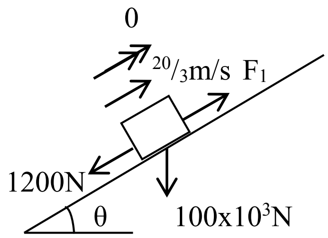
$$\frac{H}{V} = 2R - \frac{2w}{n}$$

$$R + \frac{w}{n} = 2R - \frac{2w}{n}$$

$$\frac{3w}{n} = R$$

(4) 10000kg திணிவுடைய லொறி ஒன்று 10 இல 1 ஆன சாய்விலே 1200N தடைவிசைக்கெதிராக மேல்நோக்கி உயர்கதி 24km/h இல் செல்லவல்லது எஞ்சினின் வலுவைக் கிலோவற்றில் காண்க. தடையானது வேகத்தின் வர்க்கத்துடன் நேராக

மாறுகிறதெனக் கொண்டு மட்டமான பாதையில் லொறியின் உயர்கதியை θ km/h இல் காண்க. (g=10ms^{-2} எனக்கொள்க)



24km/h

$$= \frac{24 \times 1000}{3600} m/s$$

$$= \frac{20}{3} m/s$$

F = ma

$F_1 - 1200 - 100x\ 10^3 Sin\theta = m\ x0$

$F_1 = 1200 + 100\ x\ 10^3\ {}^1/_{10}$

= 1200 + 10000

F_1 = 11200N

P =F xV

$$= 11200 \times \frac{20}{3}$$

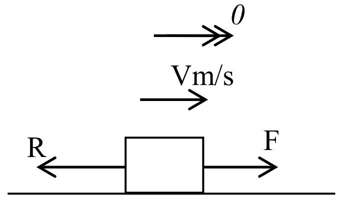
$$P = \frac{224}{3} \times 10^3 J$$

$$R \infty V^2$$

R = kV^2

$$V = \frac{20}{3}, R = 1200 \Rightarrow 1200 = k \times \left(\frac{20}{3}\right)^2$$

$$1200 = k \times \frac{400}{9} \Rightarrow k = 36$$



R= kv^2 =36v^2

F= Ma

$\rightarrow F_2$-R = m x o

F_2 =36V^2

$P = F \times v$

$$\frac{224}{3} \times 10^3 = 36V^2 \times V$$

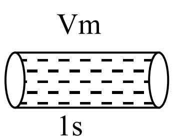
$$V^3 = \frac{224}{108} \times 10^3$$

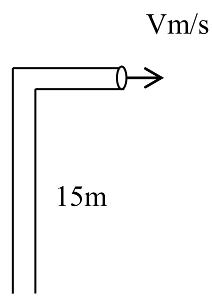
$$V^3 = \frac{56}{27} \times 10^3$$

$$V = \frac{(56)^{1/3}}{3} \times 10 ms^{-1}$$

(5) 15m ஆழத்தில் இருந்து நிமிடத்திற்கு $4.5m^3$ நீர் வீதம் $40cm^2$ குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவுள்ள குழாய் மூலம் நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. இதற்குத்தேவையான வலுவைக் காண்க. ($1m^3$ நீரின் நிறை = 1000kg)

$$40cm^2 = \frac{40}{100 \times 100} m^2 = 4 \times 10^{-3} m^2.$$





1S இல் வெளியேற்றப்படும் நீரின் திணிவு

= கனவளவு x அடர்த்தி

$= 4 \times 10^{-3} \times V\ 10^3$

= 4Vkg

1S இல் கனவளவு $= \frac{4.5}{60}$

$$4 \times 10^{-3} V = \frac{4.5}{60}$$

$$V = \frac{4.5}{4 \times 60} \times 10^3$$

$$= \frac{450}{4 \times 6} = \frac{75}{4} m/s$$

வலு = $\frac{\text{இயக்க சக்தி + அழுத்த சக்தி}}{\text{நேரம்}}$

$$= \frac{1}{2}\left(\frac{m}{t}\right)V^2 + \left(\frac{m}{t}\right)gh$$

$$= \frac{1}{2}(2v)V^2 + 4vgh$$

$$= 4\left(\frac{V^2}{2} gh\right)$$

$$= 4 \times \frac{75}{4}\left(\frac{1}{2} \times \frac{75^2}{16} + 10 \times 15\right)$$

$= 24433.594J$

$= 24.4kJ$

(1) ஒரு துறைமுகத்தில் 10^5kg திணிவுடைய மோட்டார் படகு ஒன்று $4x10^5$ kg திணிவுடைய அடி தட்டையான படகொன்றை நீளாக்கயிறு ஒன்றினால் இழுக்கின்றது. மோட்டார் படகிலுள்ள எஞ்சின் 400kw இல் வேலை செய்யும் போது மோட்டாதுர் படகும் அடித்தடையான படகும். $36kmh^{-1}$ எனும் வேகத்துடனும் $0.06ms^{-2}$ என்னும் ஆர்முடுகலுடனும் இயங்குகின்றன. மோட்டார் படகு அடி தட்டையான படகு ஆகிய இரண்டினதும் இயக்கத்திற்கான மொத்த வளிமேற்தடையை காண்க. மோட்டார் படகினதும் அடிதட்டையான படகினதும் இயக்கத்திற்கான வளிமேற் தடைகள் அவற்றின் திணிவுகளுக்கு விகிதசமம் எனின் கயிற்றிலுள்ள இழுவையைக் காண்க.

(2) சைக்கிளினதும் சைக்கிளோட்டியினதும் திணிவு 90kg இது $(3+kv^2)$ என்ற தடைக்கெதிராக இயங்குகின்றது. k- மாறிலி, vms^{-1} கதியாகும். 75w வலுவில் இயங்கும் போது மட்டமான பாதையில் உயர்கதி $10ms^{-1}$ இதே பாதையில் இதே வலுவில் வேலை செய்யும் போது $5ms^{-1}$ கதியாக இருக்கையில் ஆர்முடுகலைக்காண்க.

(3) மாறாவலு 500Kw இலே தொழிற்படும் எஞ்சின் ஒன்று (புகையிரதப்பாதை வழியே அளக்கப்படும்) 196 இல் 1 ஆன சரிவு ஒன்றிலே மேன்முகமாகப் புகையிரதத்தை இழுத்துக்கொண்டு செல்கின்றது. எஞ்சினுடன் புகையிரதத்தின் மொத்தத்திணிவு $2.5\ x10^5$kg ஆகும் அதன் கதி 24km/h ஆக இருக்கும் போது ஆர்முடுகல் $0.2ms^{-2}$ ஆகும். புகையிரதத்தின் இயக்கத்துக்கு எதிரே உள்ள மாறாத்தடையை நியூற்றனில் காண்க. (ஈப்பிலான ஆர்முடுகல் $g=9.8ms^{-2}$ எனக் கொள்க)

(4) ஒரு கார் 800kg திணிவுடையது கிடையடன் α கோணத்திலா் சாய்ந்துள்ள தெருவில் மேல் நோக்கி அதியுயர் கதி $20ms^{-1}$ ஆகும். இங்கு $\sin \alpha = 0.2$ ஆகும். உராய்வுத்தடை விசை மாறாததும் 1400N பருமன் உடையதும் ஆகும். இவ் அதியுயர் வேகத்தை நிலைநாட்ட எஞ்சினின் வலுவை kw இல்காண்க.
இதே வலுவில் வேலை செய்யும் போது கிடையான பாதையில் அதியுயர் வேகம் யாது?

(5) 400 மெற்றிக் தொன் மொத்தத்திணிவுடைய புகையிரதம் ஒன்று எஞ்சின் 500kw இல் வேலை செய்கையில் கிடையான பாதையில் உறுதியான கதி 90km/h இல் செல்கின்றது. வுளித்தடைக்கு மேலதிகமாக, தடை ஒரு மெற்றிக்தொன்னுக்கு 50N ஆகும். (வளித்தடை, அதன் கதியின் வர்க்கத்திற்கு ஏற்ப மாறுகின்றது) இப்புகையிரதம் 200 இல் 1 ஆன சாய்வில் மேல் நோக்கி 45km/h உறுதியான கதியில் செல்லும் போது எஞ்சின் வேலை செய்யும் வீதத்தைக் காண்க? $g = 9.8ms^{-2}$ எனக் கொள்க.

(6) திணிவு 1000kg ஐ உடைய கார் ஒன்று நேரிய கிடை வீதி ஒன்றில் 400N தடைக்கு எதிராகச் செல்கையில் அதன் அதியுயர்கதி 144km/h ஆகும். அதன் எஞ்சினின் வலு 16kw எனக் காட்டுக. கார் அதே வீதியில் 200N எனும் கூடுதலான தடைக்கு எதிரே திணிவு 600Kg ஐ உடைய இழுவை வண்டி ஒன்றை இழுத்துக்கொண்டு செல்கின்றது. எஞ்சின் அதே வலுவிலே செயற்படுகின்றதெனின் கதி 24km/h ஆக இருக்கும் போது இழுக்கும் கயிற்றில் உள்ள இழுவையை நியூற்றனில் காண்க.

(7) மொத்தத்திணிவு 300 மெற்றிக்தொன்னை உடைய புகையிரதம் ஒன்று நேர்ச்சமதளப் புகையிரதப்பாதை ஒன்றில் 54km/h என்னும் மாறாக்கதியில் செல்கின்றது. இயக்கத்துக்கான மொத்தத்தடை 50 நியூற்றன் / மெட்றிக் தொன் அதன் எஞ்சினின் வலுவைக்கணிக்க. 50 மெற்றிக்தொன் திணிவுள்ள பிற்பெட்டி பின்னர் புகையிரதத்திலிருந்து தொடுப்பகற்றப்படுகின்ற போதிலும் இவ்வெஞ்சினின் இழுப்பு விசை மாறாமல் இருக்கின்றது.

i. புகையிரதத்தின் எஞ்சிய பகுதியின் ஆர்முடுகல்

ii. தொடுப்பகற்றிய பெட்டி ஓய்வுக்கு வருமுன்பாக இயங்கிய தூரம்

ஆகியவற்றைக் காண்க. (தொடுப்பகற்றிய பெட்டியின் இயக்கம் தடையினால் மாத்திரம் அமர்முடுக்கப்படுகின்றதெனக் கொள்க)

(8) எஞ்சின் ஒன்று 40000N மாறாத்தடை ஒன்றுக்கு எதிராக மட்டமான புகையிரதப்பாதை ஒன்னறிலே $10ms^{-1}$ உறுதிக்கதியுடன் செல்கின்றது. எஞ்சினின் வலுப்பயப்பை (out put) kw இல் காண்க. பின்னர் எஞ்சினினானது இழுவைச்சட்டம் ஒன்று மூலம் புகையிரப்பெட்டி ஒன்றுடன் இணைக்கப்படுகின்றது. பேட்டியின் இயக்கத்திற்கான மாறாத்தடை 20000N ஆகும். இப்போது எஞ்சினின் வலுப்பயப்பு 900kw எனின் மட்டமான புகையிரதப்பாதையிலே புகையிரதத்தின் உயர்கதியை ms^{-1} இல் காண்க. இச்சந்தர்ப்பத்தில் இழுவைச்சட்டத்திலுள்ள இழுவை யாது?

புகையிரதம் அதே வலுப்பயப்பு 900kw உடன், அதே மாறா உராய்வு விசைகளுக்கு எதிராகக் கிடையுடன் $sin^{-1}\left(\frac{1}{50}\right)$சாய்வுள்ள ஒரு சரிவு வழியாக ஏறுகின்றது. புகையிரதத்தின் மொத்தத்திணிவு 340 மெற்றிக்தொன் எனின்.

i. $5ms^{-1}$ வேகத்துடன், சரிவு வழியாக மேல் நோக்கிச் செல்லும் போது புகையிரதத்தின் ஆர்முடுகல் $\frac{13}{85}ms^{-2}$எனவும்

எஞ்சினின் திணிவு, பெட்டியின் திணிவின் மும்மடங்கெனின், இக்கணத்தில் இழுவைச்சட்டத்தில் உள்ள இழுவையைக் காண்க. (1 மெற்றிக் தொன் = 1000kg, $g=10ms^{-2}$ எனக் கொள்க.)

ii. சரிவு வழியே மேல் நோக்கிச்செல்லும் போது புகையிரதத்தின் உயர்கதி $7ms^{-1}$ இற்குச் சற்றே கூடுதலானது எனவும் காட்டுக.

(9) ஒரு காரானது 1000kg திணிவுடையது இது மட்டமான வீதியில் மாறாத்தடை விசைக்கெதிராக 100km/h உறுதி வேகத்துடன் 60kw இல் வேலை செய்கின்றது. மாறாத்தடை விசையைக் காண்க. எஞ்சினின் தொடுப்பகற்றப்பட்டு மேலதிக தடைவிசை பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. காரானது 100m தூரத்தில் ஓய்வுக்கு வருகின்றது இன்னமும் வீதியிலான தடைவிசை அதேயளவு எனக் கொண்டு பிரயோகிக்கப்பட்ட தடைவிசை ஏறத்தாழ 1700N எனக் காட்டுக.
இன்னமும் எஞ்சினின் தொடுப்பகற்றப்பட்டிருப்பதுடன் வீதியிலான தடை, பிரயோகிக்கப்பட்ட தடை யாவும் முன்னர் போன்றே $sin^{-1}\left(\frac{1}{10}\right)$இருப்பின் சரிவில் 100km/h இல் ஆரம்பித்து ஓய்வுக்கு வரும் வரை சென்ற தூரம் யாது.

(10) 950kg திணிவுடைய கார் ஒன்று 375kg உடைய வண்டித் தொடர் ஒன்றை 30^0 கோணச்சரிவு ஒன்று வழியே மேல் நோக்கி இழுக்கின்றது. கார் 9550 நியூற்றன் வலிப்பு விசையை உஞற்றுகின்றது. வீதியானது இவை ஒவ்வொன்றுக்கும் $2Nkg^{-1}$ எனும் தடையை அளிக்கின்றது. ஈர்வையிலான ஆர்டுகல் $g = 10ms^{-2}$ ஆகுமெனக் கொண்டு காரும் வண்டித் தொடரும் 200m தூரம் சென்ற பின்னர் ஓய்விலிருந்து அடையப்பட்ட கதியைக் காண்க.
இழுவைச்சட்டம் இப்போது உடைந்து, வண்டித் தொடர் முதலிற் சரிவு வழியே மேல்நோக்கியும் பின்னர் மறுபடியும் கீழ்நோக்கியும் உருளுகின்றது. அது தொடக்க ஓய்வுப்புள்ளியை அடையும் போது எய்தும் கதி அண்ணளவாக $125kmh^{-1}$ எனக் காட்டுக.

(11) வேலை வலு என்பவற்றை வரையறுக்க.

எஞ்சினானது P அலகு வலுவை உற்பத்தி செய்ய m எனும் மொத்தத் திணிவுடைய புகையிரதமொன்று மட்டமான பாதையிலே v எனும் ஒருமைக்கதியுடன் செல்கின்றது. வழித்தடை தவிர்ந்த இயக்கத்திற்கான தடை நிறையின் $\frac{1}{n}$ மடங்கு எனின் வழித்தடையைக் காண்க. வழித்தடையானது புகையிரதத்தின் கதிக்கு விகிதசமமாக இருக்கக் காணப்பட்டது. எஞ்சின் அதே வலுவை உற்பத்தி செய்ய புகையிரதம் 1:2n எனும் சாய்வில் $\frac{v}{2}$ எனும் கதியுடன் ஏறுகின்றது புகையிரதத்தின் ஆர்முடுகல் $\frac{3p}{2mv} - \frac{g}{n}$ எனக் காட்டுக.

(12) திணிவு m ஐ உடைய வண்டியொன்றின் இயந்திரம் உயர்வலு H உடன் தொழிற்பட வல்லது வண்டி கிடையுடன் α சாய்வுள்ள ஓர் தளத்தில் இயங்கும் போது அதன் இயக்கத்திற்கான உராய்வுத்தடை ஒரு மாறிலி R ஆகும். வண்டி மேல் நோக்கிச்செல்லும் போது அமையக்கூடிய உயர்கதி v உம் கீழ்நோக்கி இயங்கும் போது அடையக்கூடிய உயர்கதி 2v உம் ஆயின் R ஐ m,g,α சார்பாகக் காண்க. மேற்போன்ற சமகரடான கிடைத்தரை மீது வண்டி அடையக்கூடிய உயர்கதி U ஆயின் மேற்குறித்த சாய்தளத்தில் மேல் நோக்கி $\frac{u}{2}$ கதியுடன் இயங்கும் போது அது பெறக்கூடிய உயர் ஆர்முடுகல் 2gsinα எனக் காட்டுக.

(13) m திணிவுள்ள காரின் இயக்கத்திற்கான தடை R என்னும் மாறாப்பெறுமானம் ஆகும். இயக்கம் முழுவதும் எஞ்சின் விருத்தியாக்கும் வலு மாறாதிருக்கின்றது. கிடையுடன் θ சாய்வில் கார் நோக்கி, கீழ் நோக்கி, செல்லும் போது அடையும் வேகம் 2U,3U ஆகும் R ஐக் கண்டு மட்டமான தரையில் காரின் அதியுயர் வேகத்தைக் காண்க. மட்டமான தரையில் கார் u வேகத்துடன் செல்லும் போது ஆர்முடுகல் 7gsinθ எனக் காட்டுக.

(14) ஒரு காரின் நிறை w உம் அதிகூடிய வலு H உம் ஆகும். ஏல்லாச் சந்தர்ப்பங்களிலும் தடைவிசை R ஆகும். $sin^{-1}\frac{1}{n}$ சரிவில் மேல் நோக்கிச் செல்லும் போது அதிகூடிய வேகம் V ஆகும். கீழ்நோக்கிச் செல்லும் போது அதிகூடிய வேகம 2v எனின் R =3w/n எனக் காட்டுக.

(15) திணிவு mkg உடைய கார் ஒன்று இயங்கும் போது அதன் எஞ்சின் ஒரு மாறா வலு H வாற்றை விருத்தியாக்குகின்றது. காரின் இயக்கத்திற்குரிய தடை மாறிலியாகும். மட்டமான வீதி வீதி ஒன்றிலே காரின் உயர்கதி vms^{-1} ஆகும். கார்.

i. கிடையுடன் ஒரு கோணம் α விற் சாய்ந்துள்ள வீதி ஒன்றில் நேரே மேல்நோக்கி

ii. $sin\alpha < \frac{H}{mvg}$ ஆக இருக்குமெனின் அதே வீதியிலே நேரே கீழ்நோக்கிச் செல்லும் போது அதன் உயர்கதியைக் காண்க.

சாய்ந்த வீதியிற் கீழ்நோக்கிச் செல்லும் போது உள்ள உயர் கதியானது அதே வீதியில் மேல்நோக்கிச் செல்லும் போது உள்ள உயர் கதியின் இருமடங்கெனின், கிடையுடன் வீதியின் சாய்வு α ஆனது sinα =H/3MVg இனாலே தரப்படுமெனக் காட்டுக. கார் சாய்ந்த வீதியில் கீழ்நோக்கி செல்வதாகவும் கதி V ஆகவும் இருப்பின், அதன் ஆர்முடுகல் யாது,

(16) 1000mkg திணிவுடைய கார் Hkw இல் வேலை செய்கிறது இது சாய்வுடைய தளத்தில் கீழ்நோக்கிச் செல்லும் உயர்கதி $Vkmh^{-1}$ அதே சாய்வில் அதே வலுவில் வேலை செய்யும் போது மேல்நோக்கிச் செல்லும் அதியுயர்கதி $v/2kmh^{-1}$ இயக்கத்துக்கானதடை வேகத்தின் வர்க்கத்துடன் நேர்விகிதசமமாக மாறும் எனக் கொண்டு Hn/Vm = 35/18 எனக் காட்டுக. ($g=9.8ms^{-2}$ என்க)

(17) Mkg திணிவுள்ள கார் ஒன்று, அதன் எஞ்சின் P கிலோவாற்றிலே தொழிற்படும் போது மட்டமான வீதி ஒன்றிலே U km/h எனும் மாறாக்கதியில் செல்கிறது. கார் R நியூட்டன் எனும் மாறாத்தடைக்கு உட்படின் $R =3600PU^{-1}$ எனக் காட்டுக. இப்போது எஞ்சின் தொடுப்பகற்றப்பட்டு தடுப்புக்கள் பிரயோகிக்கப்படும் போது கார் s மீற்றர் சதுரத்தில் ஒய்வுக்கு வருகிறது. மோத்தத்தடை முன்னர் போவே இருக்கின்றதெனக் கொண்டு தடுப்புக்களின் அமர்முடுகும் விசை $(25/648)Ms^{-1}u^{2}- 3600Pu^{-1}$ எனக் காட்டுக.

எஞ்சின் இன்னும் தொடுப்பகற்றப்பட்டிருக்குமெனின் அதே தடையும் தடுப்பு விசையும் தாக்கும் போது $UKmh^{-1}$ என்பதில் ஆரம்பித்து, கணநிலை ஓய்விற்கு வருமுன் அந்தக்கார் $sin^{-1}(1/C)$ சரிவுள்ள மலை ஒன்றிலே $25Csu^{2}\ (25Cu^{2}+648gs)^{-1}$ மீற்றர் தூரம் மேலே செல்லும் எனக் காட்டுக.

(18) M திணிவுடைய குண்டொன்று u கதியுடன் கிடையாகச் சென்று நிலைத்த மரக்குற்றி ஒன்றினுள் C தூரம் ஊடுருவுகின்றது. இயக்கத்திற்கான மரக்குற்றியின் தடை ஓர் ஒருமையெனக் கொண்டு அதனைக் காண்க.

குற்றியின் தடிப்பு 3c/4 ஆக இருந்திருப்பின் குண்டு என்ன வேகத்துடன் வெளியெறும் எனவும் அதற்கான நேரத்தையும் காண்க.

(19) $0.004m^2$ குறுக்கு வெட்டுமுகமுள்ள குழாயினூடாக நிமிடத்திற்கு $2.4m^3$ வீதம் 12m ஆழத்திலிருந்து 80% திறனுள்ள எஞ்சின் நீரை இறைக்கிறது.

1. 1s இல் வெளியேறும் நீரின் திணிவு யாது?
2. 1s இல் வெளியேறும் நீரின் அழுத்த சக்தி யாது?
3. 1s இல் வெளியேறும் நீரின் இயக்கசக்தி யாது?
4. பம்பியின் வலு யாது?

(20) 33kw என பொறிக்கப்பட்டுள்ள 80% திறனுடைய ஓர் பம்பி ஒன்று பெரிய ஏரி ஒன்றில் இருந்து நீரை ஏரியின் மேற்பரப்புக்கு மேல் உயர்த்தி $10ms^{-1}$ கதியில் வழங்குகின்றது. பம்பியின் குறுக்குவெட்டு 4cm ஆரையுள்ள வட்டமாகும்.

1. செக்கனுக்கு வழங்கப்படும் நீரின் திணிவு யாது.
2. இந்நீர்த்திணிவின் இயக்கப்பாட்டு சக்தியாது
3. இந்நீர் எவ்வளவு உயரத்தினூடாக உயர்த்தப்படுகின்றது. என்பதையும் காண்க.

(21) இயக்கவியலில் கையாளப்படுகின்ற விசை, வேலை, வலு ஆகியவற்றின் அலகுகளாகிய நியூட்டன், யூல் வாற்று ஆகியவற்றை வரையறுக்க.

பம்பி ஒன்று பெரிய ஏரி ஒன்றிலிருந்து நீரை இறைத்து அதனை ஏரியின் மேற்பரப்பிற்கு மேலே 100m உயரத்திலே $10ms^{-1}$ கதியை வழங்குகின்றது. பம்பியின் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு 2cm ஆரையுள்ள வட்டமாகும்.

1. செக்கனிற்கு வழங்கப்படும் நீரின் திணிவு
2. இந்நீர்த் திணிவின் இயக்கப்பாட்டு சக்தி யாது
3. இந்நீர்த்திணிவின் அழுத்த சக்தியிலுள்ள அதிகரிப்பு ஆகியவற்றைக் காண்க.
4. பம்பியின் திறன் 80% எனின் பம்பி 16.5kw வீதத்திலே தொழிற்படுகிறது. எனக் காட்டுக. நீரின் திணிவு = 1000kg எனக் கொள்க.

   $\pi = 22/7, g=10ms^{-2}, 1m^3$ நீரின் திணிவு = 1000kg எனக் கொள்க.