



யாழ்ப்பாணம் இந்துக் கல்லூரி

இடர் விடுறைக்கால சுயகற்றலுக்கான செயலட்டை - 2020
தரம் - 13 (2020) | தொழில்நுட்பத்திற்கான விஞ்ஞானம்

பெயர் / சுட்டெண் :

திரு.சி.ஜீவகநாதன் B.Sc

அனைத்து வினாக்களிற்கும் பதிலளிக்குக.

1. சக்தி - வேலை

01) நிலத்தில் இருந்து $500m$ உயரத்தில் கிடையாகப் பறக்கும் விமானம் ஒன்றினது இயக்கப்பண்புச் சக்தியும் நிலைப்பண்புச்சக்தியும் சமனாக உள்ளன. விமானத்தினது வேகத்தை கணிக்குக.

02) நிலையான மரக்குற்றி ஒன்றை நோக்கி $200ms^{-1}$ கிடைவேகத்துடன் $10g$ திணிவுடைய ஒரு குண்டு சுடப்படுகின்றது. அது மரக்குற்றியினுள் புதைகின்றது. அப்போது அது $20cm$ தூரத்துக்கு ஊருவுகின்றது. மரத்தினால் கொடுக்கப்பட்ட சராசரித் தடைவிசையை கணிக்குக.

03) $50g$ திணிவுடைய பந்து ஒன்று $2m$ உயரத்தில் இருந்து போடப்படுகின்றது. அது $1.2m$ உயரத்திற்கு பின் உதைக்கின்றது எனின் மோதுகை காரணமாக இழந்த இயக்கசக்தியை காண்க.

04) $1000kg$ திணிவுடைய கார் $10ms^{-1}$ இல் இருந்து $20ms^{-1}$ கதிக்கு அதிகரிக்கும் போது கிடையுடன் α சாய்வுடைய வீதி வழியே $500m$ தூரம் இயங்குகின்றது. இயக்கத்திற்கான தடைவிசை $300N$ ஆயின் எஞ்சினால் பிரயோகிக்கப்பட்ட செலுத்தும் விசையை மாறிலி எனக்கொண்டு காண்க. இங்கு $\sin \alpha = \frac{1}{20}$

05) $900kg$ திணிவுடைய கார் ஒன்று ஓய்வில் இருந்து $20ms^{-1}$ கதிக்கு ஆர்முடுகுகின்றது. இதன் போது கிடையான வீதி வழியே $80m$ தூரம் செல்கின்றது. எனின் எஞ்சினால் செலுத்தும் விசையை கணிக்குக. இங்கு இச்செலுத்தர் விசை மாறிலி எனவும் இயக்கத்திற்கான தடைவிசை $250N$ எனவும் கொள்க.

06) $20kg$ திணிவுடைய பையன் ஒருவன் சறுக்கி விளையாடும் சாய்வான பரப்பின் மேற்பகுதியில் ஓய்வில் இருந்து சறுக்கி அடியை $5ms^{-1}$ கதியுடன் அடைகிறான். சறுக்கி $5m$ நீளமும் அடிக்கும் மேற்பகுதிக்கும் இடையிலான உயரம் $1.6m$ ஆகவும் இருப்பின்.

- (a) உராய்வுக்கு எதிராக செய்யப்பட்ட வேலை
 (b) சராசரி உராய்வு விசை, என்பவற்றைக் காண்க.

07) $4kg, 6kg$ திணிவுடைய இரு துணிக்கைகள் ஒரே தசையில் முறையே $20ms^{-1}, 10ms^{-1}$ வேகத்துடன் இயங்குகின்றன. அவை மோதிய பின்னர் ஒன்றாக இணைக்கின்றன. மொத்தலின் பின் திணிவுகளின் பொது வேகத்தையும் மோதுகையில் ஏற்பட்ட இயக்கப்பண்பு சக்தி நட்டத்தையும் காண்க. இச்சக்தி நட்டத்திற்கு நீர் என்ன காரணம் கூறுவீர்.

08) கிடையுடன் α சாய்வுடன் ஒரு துணிக்கை v கதியுடன் எறியப்படுகின்றது. அது h உயரத்தை அடையும் போது அதன் கதியை காண்க.

09) இலோசான நீளா இழை ஒன்றின் ஒரு முனையில் இருந்து $9.9kg$ திணிவுடைய ஒரு மரக்குற்றி தொடங்கவிடப்பட்டுள்ளது. குற்றியினது புவியீர்ப்பு மையத்தை நோக்கி $0.1kg$ திணிவுடைய ஓர் குண்டு $400ms^{-1}$ கிடைவேகத்துடன் சுடப்படுகின்றது. குண்டானது குற்றியினுள் புதைய குண்டும், குற்றியும் மேல் எழுகின்றன. அவை மேல் எழும் உயரத்தைக் கணிக்குக.

10) இலேசான நீளா, இழை ஒன்றின் ஒரு முனையில் இருந்து $19.9kg$ திணிவுடைய குற்றி தொடங்கவிடப்பட்டுள்ளது. அதனது புவியீர்ப்பு மையத்தை நோக்கி $0.1kg$ திணிவுடைய ஒரு குண்: சுடப்படுகின்றது. குண்டம் குற்றியும் சேர்ந்து $0.2m$ உயரத்திற்கு எழுகின்றன. குண்டினது ஆரம்பவேகத்தை கணிக்குக.

2. வலு

1. ஓர் உயரத்தியானது $200W$ மின்வலுவை பயன்படுத்தி $10kg$ திணிவை $10s$ இல் $15m$ தூரத்திற்கூடாக உயர்த்துகின்றது. உயரத்தின் திறனைக் கணிக்குக.
2. $75kg$ திணிவையுடைய மனிதன் ஒருவன் $300m$ உயரத்திற்கு 30 நிமிடங்களில் ஏறுகின்றான் எனின் அவன் வேலை செய்யும் விதம் என்ன?
3. கார் ஒன்றின் எஞ்சின் $24kW$ வலுவை உருவாக்குவதுடன் மட்டமான வீதி வழியே $800N$ இயக்கத்திற்கான தடைவிசையுடன் செய்யப்பட்டால் காரின் உயர் கதி என்ன?
4. $70kg$ திணிவுடைய மனிதன் ஒருவன் $15kg$ திணிவுடைய துவிச்சக்கர வண்டி ஒன்றை ஒவ்வொரு $20m$ நீளத்திற்கும் $1m$ உயர்ச்சியுடைய வீதி வழியே $4ms^{-1}$ என்னும்

மாறாக்கதியில் ஓட்டிச் செல்கின்றான். இயக்கத்திற்கான மாறாத்தடை $20N$ ஆயின் சைக்கிள் ஓட்டி உருவாக்கும் வலு என்ன?

5. மோட்டார் ஒன்றானது நிமிடத்திற்கு 300 kg நீரை $3m$ உயர்த்தகின்றது. அத்துடன் $8ms^{-1}$ வேகத்துடன் வெளியேற்றுகின்றது. எனின் மோட்டாரின் பயப்பு வலு என்ன?

6. மோட்டார் ஒன்று $3m$ உயரத்திற்கூடாக உயர்த்தி $6ms^{-1}$ கதியுடன் வெளியேற்றத்தேவையான பயப்புவலு $600W$ ஆயின் குளத்தில் உள்ள நீரில் 1 நிமிடத்தில் வெளியேற்றும் நீரின் திணிவை கணிக்குக.

7. $2kgs^{-1}$ என்னும் மாறா வீதத்தில் மணல், அனுப்பும் பட்டியல் விழுத்து கொண்டிருக்கின்றது பட்டி கிடையாக $3ms^{-1}$ உடன் இயற்கிக் கொண்டிருக்கின்றது எனின்.

- (a) பட்டியின் கதியை பேணுவதற்கு தேவையான மேலதிக விசை என்ன?
- (b) இவ்விசையினாரல் வேலை செய்யப்படும் வீதம் என்ன?
- (c) மணலின் இயக்கசக்தி அதிகரிக்கும் வீதத்தை காண்க?

8. (a) $5cm^2$ குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புடைய குழாயில் இருந்து $20ms^{-1}$ வேகத்துடன் வெளியேறும் நீர்த்தாரை ஒன்று நிலைக்குத்துச்சுவர் ஒன்றுக்கு செங்குத்தாக பிடிக்கப்படுகின்றது. நீரானது பின் அதைக்கவில்லை எனக்கருதி சுவரின் மீது தாக்கும் விசையைக் கணிக்குக.

- (c) நீரானது $10ms^{-1}$ வேகத்துடன் பின் அதைக்குமாயின் சுவரில் தாக்கும் விசை யாது?

3. கோண இயக்கம்

01) ஓர் சில்லில் $6Nm$ என்னும் பெறுமதியுடைய முறுக்கம் பிரயோகிக்கப்படின் 4 சுற்றும் போது செய்யப்பட்ட வேலையைக் காண்க.

02) ஒரு சில்லானது $15rads^{-1}$ என்னும் கோணவேகத்தில் சுழல்கின்றது. இதன் மையம் பற்றிய சடத்தவத்திருப்பம் $2kgm^2$ நிலையாக தடுக்கும் முறுக்கம் $6Nm$ காரணமாக சில்லானது ஓய்வுக்கு கொண்டு வரப்படுகின்றது எனின் சில்லானது சுழன்ற கோணம் எவ்வளவு?

03) மையம் பற்றிய சடத்துவத்திருப்பம் $2kgm^2$ உடைய சில்லு ஒன்று கோணவேகம் $15rads^{-1}$ உடன் சுழல்கிறது. இது $5s$ இல் நிலையான தடுக்கும் முறுக்கம் காரணமாக ஓய்வுக்கு கொண்டு வரப்படுகிறது. இம் முறுக்கத்தின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

04) ஆரம்பத்தில் ஓய்வில் உள்ள ஒரு நிலைத்த அச்சில் பொருத்தப்பட்ட சில்லு ஒன்றுக்கு $30N$ என்னும் மாறா விசை சில்லின் விளிம்பின் தொடலி வழியே பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. சில்லின் சடத்துவதிருப்பமும் ஆரையும் முறையே $0.2kg\ m^2$, $15cm$ ஆகம் எனின்.

- (a) சில்லில் மேல் தாக்கும் முறுக்கம்.
- (b) 10 சுழற்சியின் போது சில்லின் மேல் செய்யப்பட்ட வேலை.
- (c) உராய்வுக்கு எதிராக எவ்வேலையும் செய்யப்படவில்லை எனக்கருதி, சக்திக்காப்பை பயன்படுத்தி 10 சுழற்சியின் பின் சில்லின் கோணவேகம், என்பவற்றைக் காண்க.

05) ஒரு சீரான வட்டத்தட்டின் சடத்துவத்திருப்பம் $0.2kgm^2$ அதன் ஆரை $0.15m$ இத்தட்டமானது $0.015m$ ஆரையுடையதும் புறக்கணிக்கத்தக்க திணிவு உடையதுமான ஒரு கிடை அச்சாணியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. உராய்வு காரணமான இழப்புக்களை புறக்கணித்து.

- (a) ஓய்வில் இருக்கும் தொகுதிக்கு $12s$ இல் $20N$ என்னும் விசை அச்சாணியின் தொடரித்திசையில் பிரயோகிக்கப்பட்டால் அது பெறும் கோணவேகம் என்ன?
- (b) இக்காலத்தின் முடிவில் தட்டுப்பெறும் இயக்கசக்தி என்ன?
- (c) $1N$ என்னும் தடுப்புவிசை தட்டின் விளிம்பின் தொடலித்திசையில் பிரயோகிக்கப்பட்டு ஓய்வுக்கு கொண்டுவர எடுக்கும் நேரம் எவ்வளவு?

4. நீர் நிலையியல்

01) வளியை உள்ளடைத்துக் கொண்டிருக்கும் ஒரு மூடிய கண்ணாடி அடைப்பின் திணிவு $1.3g$ ஆகும். $2.3g$ திணிவுடைய திண்மக்கண்ணாடிக் குற்றி ஒன்றை இதனுடன் சேர்த்து இணைத்த போது இரண்டும் நீரில் மட்டுமட்டாக அமிழும் நிலையில் உள்ளன. கண்ணாடியின் அடர்த்தி $2500kgm^{-3}$ எனின் உள்ளடக்கப்பட்ட வளியின் கனவளவைக் காண்க.

02) ஒரு பொது நீர்மானியானது $800kgm^{-3}$ அடர்த்தியுடைய திரவத்தில் அதன் தண்டின் $5cm$ நீளம் வெளியே இருக்குமாறு மிதக்கின்றது. நீரில் இடும் போது இந்நீளம் $8cm$ ஆகும். $1200kgm^{-3}$ அடர்த்தியுடைய திரவத்தின் மிதக்கும் போது என்ன நீளம் வெளியே இருக்கும்.

03) ஒரு பொது நிர்மானியின் தண்டின் நீளம் 20cm ஆகும். அதன் தண்டில் 0.5 தொடக்கம் 2 வரையிலுள்ள சாரடத்தி வாசிப்புக்கள் உள்ளன. தண்டின் மத்தியில் என்ன வாசிப்பு இருக்கும்.

04) ஒரு சீர்க்கோல் திரவத்தில் நிலைக்குத்தாக மிதக்குமாறு அதன் ஒரு நுணியுடன் ஒரு நிறை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நீரில் மிதக்கும் இடத்து அக்கோலின் 3cm உம் 0.9 சாரடர்த்தியுடைய ஒரு திரவத்தில் மிதக்கும் இடத்து அதன் என்ன நீளம் அமிழ்ந்திருக்கும்.

05) தனது மேல் முனையில் பிரித்தெடுக்கப்படக் கூடிய சுமை ஒன்றை காவும் போது நீரடர்த்திமானி ஒன்றானது கடல் நீரில் இருந்து நீருக்கு இடமாற்றி வைக்கப்படும் போது $x\text{cm}$ உயர்ந்து இருந்தது. கடல் நீருக்கு மாற்றப்பட்டதும் அது மேலும் 2cm உயர்ந்தது. கடல் நீரினது சாரடர்த்தியைக் கணிக்க.

5. பாயி இயக்கவியல்.

1. ஒரு பசும் புல் தெளிப்பான் ஒவ்வொன்றும் $2.0 \times 10^{-2}\text{cm}^{-2}$ குறுக்கு வெட்டுப்பரப்புடைய 20 துளைகளை கொண்டது. இது 2.4cm^2 குறுக்குவெட்டுப் பரப்புடைய குழாய் ஒன்றுக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. குழாயினுடாக 1.5ms^{-1} என்னும் வீத்தில் நீர் பாயுமெனில் துளையினுடாக என்ன வேகத்தில் நீர் வெளியேறும்.

2. ஒரு வளிப்பாய்ச்சலானது ஒரு விமானத்தின் இறகின் மேல் பரப்பில் 130ms^{-1} உடனும் கீழ்ப்பரப்பில் 120ms^{-1} உடனும் வீசுகின்றது. இதன்காரணமாக ஏற்படும் அழுக்க வேறுபாடு என்ன? அத்துடன் இறகில் மொத்த விசை என்ன. (இறகின் மொத்தப்பரப்பு 28cm^2 , வளியின் அடர்த்தி 1.2kgms^{-3})

3. ஓர கிடைக்குழாயினூடு நீரானது $500\text{cm}^3\text{s}^{-1}$ என்னும் வீதத்தில் உறுதியாக பாய்கிறது. குழாயில் x இல் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு 5cm^2 ஆகும். y யில் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு 2.5cm^2 எனின் x, y என்பவற்றுக்கிடையிலான அழுக்க வித்தியாசம் என்ன?

4. ஒரு கிடைக்குழாயினூடு நீரானது $8 \times 10^{-3}\text{m}^3\text{s}^{-1}$ என்னும் மாறாவிதத்தில் பாய்ந்து கொண்டிருக்கிறது. குழாயின் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு $40 \times 10^{-4}\text{m}^2$ எனின்

(a) நீரின் பாய்ச்சல் வேகம் என்ன?

(b) கிடைக்குழாயின் நிலையில் அழுக்கம் $3.0 \times 10^4\text{pa}$ ஆயின் மொத்த அழுக்கத்தை காண்க.

(c) மொத்த அழுக்கம் $3.6 \times 10^4\text{pa}$ என்னும் புதிய அழுக்கத்தில் புதிய பாய்ச்சல் வேகம் யாது? (நீரின் அடர்த்தி 1000kgm^{-3} எனவும் நீரானது நெருக்கற் தகவற்றது எனவும், பாகுநிலை அற்றது எனவும் கொள்க)

5. ஒரு திறந்த நீர்த்தாங்கியில் $1.25m$ ஆழத்திற்கு நீர் உள்ளது நீர்த்தாங்கியின் அடியில் $3cm^2$ குறுக்குவெட்டுப்பரப்புடைய துளை ஒன்று உள்ளது. ஆரம்பத்தில் நீர் துளையினூடாக வெளியேறும் போது $1s$ இல் வெளியேறும் நீரின திணிவைக் கணிக்குக.

6. நியூட்டனின் விதிகள்

(1) $7kg$ திணிவுள்ள ஒரு பொருளொன்று உயர்த்தி ஒன்றின் தளத்தில் ஓய்வில் உள்ளது. உயர்த்தியின் தளத்தால் பொருளில் தாக்கும் விசை \otimes ஐ பின்வரும் நிலைகளில் காண்க.

- (i) உயர்த்தி $2.0ms^{-2}$ ஆர்முடுகளுடன் மேல்நோக்கி இயங்கும் போது.
- (ii) உயர்த்தி $3.0ms^{-2}$ அமர்முடுகளுடன் கீழ்நோக்கி இயங்கும் போது.
- (iii) மாறா வேகத்துடன் கீழ் நோக்கி இயங்கும் போது.

(2) உயர்த்தி ஒன்றின் கூரையில் இருந்து வித்தராக ஒன்று தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. அவ்வித்தராசில் $8kg$ நிறை தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. வித்தராக நியூட்டனில் அளவு கோடிடப்பட்டுள்ளது. உயர்த்தியானது மேல்நோக்கி.

- (i) $3ms^{-2}$ ஆர்முடுகளுடன்.
- (ii) $3ms^{-1}$ சீரான வேகத்துடன்.
- (iii) $3ms^{-2}$ அமர்முடுகளுடன்.
- (iv) $10ms^{-2}$ சீரான ஆர்முடுகலுடனும், இயங்கும் போது தராசின் வாசிப்புக்களைக் காண்க.

(3) உயர்த்தி ஒன்றின் நிலத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் மேடைதராசு ஒன்றின் மீது $50kg$ நிறையுடைய ஒரு மனிதன் நிற்கின்றான் உயர்த்தியானது கீழ் நோக்கி.

- (i) $5ms^{-2}$ ஆர்முடுகலுடன்.
- (ii) $5ms^{-2}$ அமர்முடுகலுடன்.
- (iii) $5ms^{-1}$ சீரான வேகத்துடன்.
- (iv) $10ms^{-2}$ ஆர்முடுகளுடன் இயங்கும் போது தராசின் வாசிப்புக்களைக் காண்க.

(4) உயர்த்தி ஒன்றின் கூரையில் இருந்து ஒரு வித்தராக தொங்கவிடப்படுகின்றது. அதில் இருந்து $10kg$ திணிவுடைய ஒரு பொருள் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது. உயர்த்தியானது

ஓய்வில் இருந்து ஆரம்பித்து கீழ் நோன்னி இயங்கி மீண்டும் ஓய்விற்கு வருகின்றது. இயக்கத்தின் முதல் 10Sகளுக்கு தராசு 8kg வாசிப்பைக்காட்டியது. அடுத்த 5Sகளுக்கு தராசு 10kg வாசிப்பைக் காட்டியது. அடுத்த 10Sஇல் 12kg வாசிப்பைக்காட்டியது. உயர்த்தியின் இயக்கத்திற்கான வேக - நேர வரைபினை வரைந்து அதிலிருந்து உயர்த்தி இயங்கிய தூரத்தைக் காண்க.

- (5) ஓர் ஒப்பமானது கப்பி மீது செல்லும் இழை ஒன்றின் இரு முனைகளிலும் 6kg, 3kg திணிவுகள் இணைக்கப்பட்டு அவை ஓய்வில் இருந்து விடப்படுகின்றது. தொகுதியின் ஆர்முடுகலையும், இழையில் உள்ள இழுவிசையையும் காண்க. 15m இயங்க எடுத்த நேரத்தையும் காண்க.