இலங்கைத் திறந்த பல்கலைக்கழகம்
இயற்பியல் துறை
விஞ்ஞான இளமாணிப் பட்டப்படிப்பு-2019/2020 -நிலை 03
PYU1160/PHU3300 – GENERAL AND THERMAL PHYSICS
இறுதிப் பரீட்சை

காலம்: 2 மணித்தியாலம் 04 கேள்விகளுக்கு மட்டும் விடை அளிக்க

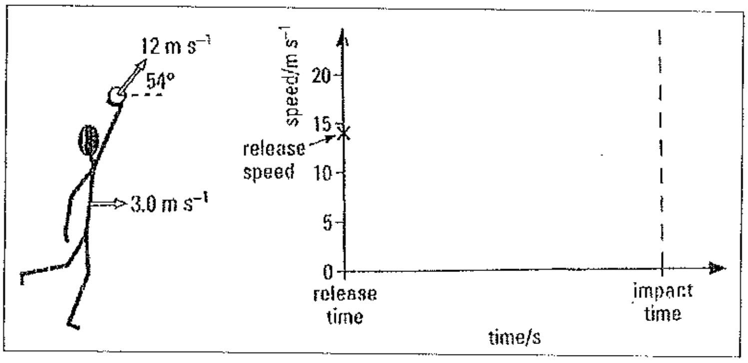
திகதி: 08.01.2020 நேரம்: மு.ப(9.30 – 11.30)

01)

(a) (i)"வேலை", "வலு" மற்றும் "சக்தி" ஆகிய சொற்களால் நீங்கள் எதைக் குறிக்கிறீர்கள் என்பதை சுருக்கமாக விளக்குங்கள்.

(ii)விசையைப் பயன்படுத்தி வேலை செய்யும் போது வேலையானது "பூச்சியம்" "நேர்" மற்றும் "மறை" பெறுமானங்களை பெறும் நிபந்தனைகளைத் தருக.

(iii)"வேலை-ஆற்றல்" கொள்கையை தெளிவாகக் கூறுங்கள் (10புள்ளிகள்)



(iv) விளையாட்டு வீரர் ஒருவர் குண்டெறிவதைப் படம் காட்டுகிறது. குண்டானது அவருடைய கை சார்பாக கிடையுடன் 54°கோணத்தில் 12ms^{-1} வேகத்துடன் எறியப்படுகிறது. அதே வேளை அவர் 3ms^{-1} வேகத்துடன் முன்னோக்கி நகர்கிறார்.

(b) குண்டானது கையிலிருந்து விடுபடுகையில் இரு வேகத்திற்கான காவி வரைப்படத்தை வரைக. அல்லது இரு வேகத்திற்குமான காவி கூட்டல் பெறுமானம் அண்ணளவாக 14ms^{-1}எனக் காட்டுக. (5புள்ளிகள்)

(c) குண்டானது கையிலிருந்து விடுபடுகையில் தரையிலிருந்து 2.3m உயரத்திலுள்ளது. அதன் திணிவு 7.3kg

i. குண்டானது கையிலிருந்து விடுபடுகையில் அதன் இயக்க சக்தியைக் கணிக்க.
ii. குண்டானது கையிலிருந்து விடுபடுகையில் புவி சார்பாக அதன் அழுத்த சக்தியைக் கணிக்க.($g = 9.8\ ms^{-2}$)
iii. சக்திக் காப்பு விதியைப் பயன்படுத்தி குண்டு தரையை அடையும் போது அதன் வேகத்தைக் கணிக்க.(வளித்தடையைப் புறக்கணிக்க)
iv. படத்தை பிரதி செய்து குண்டினது வேகத்தின் மாறுபாட்டை நேரத்துடன் வரைந்து கொள்ளுங்கள். (அது தரையைத் தொடும் தருணம் வரை)

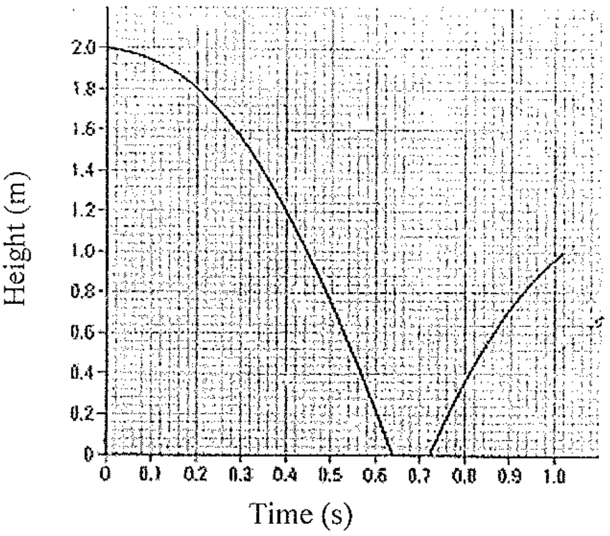
(10புள்ளிகள்)

02) உந்தக்காப்பு விதியையும் அதன் பிரயோகங்களையும் விளக்குக.

a) 0.2kg திணிவுடைய பந்து A 2.5ms^{-1} வேகத்துடன் இயங்கி அதே போன்ற பந்து B உடன் மீள்தன்மையான மொத்தலடைகிறது. மொத்தலின் போது பந்துகள் 50 μs க்கு தொடுகையில் உள்ளது.

(i)பூரண மீள் தன்மை என்றால் என்ன?

(ii) மொத்தலின் பின் பந்துகள் A,B இன் வேகங்களைக் காண்க. (10புள்ளிகள்)



b) 2m உயரத்தில் இருந்து 0.12kg திணிவுடைய இறப்பர் பந்து ஒன்று விறைப்பான கிடைத்தரையில் போடப்படுகிறது.

(i)பந்து தரையை அடிக்கும் போது அதன் வேகத்தைக் காண்க.

ஒவ்வொரு முறையும் துள்ளும்போது ரப்பர் பந்து வேகத்தை இழக்கிறது. இரு மோதுகையின் போது பந்தின் உயரமானது நேரத்துடன் மாறுவதை படம் காட்டுகிறது.

(ii)வரைபைப் பயன்படுத்தி பந்து தரையில் பட்டு மேலெழும் போது அதன் வேகத்தை அண்ணளவாக 4.7ms^{-1} எனக் காட்டுக.

(iii)பந்து தரையுடன் தொடுகையில் உள்ள போது பந்தில் உருவாகும் சராசரி விசையைக் காண்க. (15புள்ளிகள்)

03) விண்வெளிக்கலன்(rocket) அதன் எரிபொருள் எரிவதால் வெளியேறும் விளைவுகளால் இயங்குகிறது. மொத்த திணிவு m_1 (விண்வெளிக்கலன்+ எரிபொருள்) உடைய விண்வெளிக்கலன் ஈர்ப்பு விசை புறக்கணிக்கத்தக்க விண்வெளியில் v_1 வேகத்துடன் பயணிக்கிறது. எரிபொருள் எரிவதால் வெளியேறும் விளைவுகள் விண்வெளிக்கலன் சார்பாக v_r மாறாவேகத்துடன் வெளியேற்றப்படுகிறது. எரிபொருள் எரிவதால் விண்வெளிக்கலனின் திணிவு m_2 ஆகக் குறைந்து வேகம் v_2 ஆக அதிகரிக்கின்றது. எனின்,

$$v_2 - v_1 = v_r \ln \frac{m_1}{m_2}$$ எனக்காட்டுக. (10புள்ளிகள்)

ஈர்ப்பு விசைக்கு அப்பாற்பட்ட விண்வெளியில் விண்வெளிக்கலனின் மொத்தத் திணிவுடைய வேகம் ஆனது 3.00×10^3 kg இலிருந்து 1.0×10^4 m s^{-1} ஆகும்.

(a) விண்வெளிக்கலன்(rocket) அதன் எஞ்சின் மற்றும் எரிபொருள் எரிவதால் 2.0×10^3 ms^{-1} வேகத்தில் விளைவுகளை வெளியேற்றுகிறது. 1.0×10^4 m s^{-1} எனும் வேகத்தை அடைய எவ்வளவு எரிபொருள் தேவை?

(b) எரிபொருள் எரிக்கும் வீதம் 884 kg/s மற்றும் விளைவுகளை வெளியேற்றும் வேகம் 2.0×10^3 ms^{-1}, எனின் விண்வெளிக்கலனின் உந்துதல் வேகம்?

(c) எவ்வளவு நேரம் எஞ்சின் எரிவதால் விண்வெளிக்கலன் $1.0 \times 10^4\ ms^{-1}$ எனும் வேகத்தை அடைய முடியும்?

(d) வேறொரு எஞ்சின் மற்றும் எரிபொருள் கொண்ட விண்வெளிக்கலன் பகுதி(a) இல் தரப்பட்டுள்ள விண்வெளிக்கலன் விளைவுகளை வெளியேற்றும் வேகத்திலும் பார்க்க 2.5 மடங்கு அதிகமான வேகத்தில் வெளியேற்றுகிறது. எனின் இதே வேலையை முடிக்க எவ்வளவு எரிபொருள் இந்த விண்வெளிக்கலனுக்கு தேவை?

(15புள்ளிகள்)

04) கோள்களின் இயக்கம் தொடர்பான கெப்ளரின் 3 விதிகளைத் தருக. (6புள்ளிகள்)

(a) புவி மேற்பரப்பினில் ஒரு புள்ளியில் உள்ள புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகலுக்கும் அகில ஈர்ப்பு மாறிலிக்கும் இடையான தொடர்பினை கீழே உள்ளவாறு எழுதலாம்.

$$g = \frac{-GM}{r^2}$$ (4புள்ளிகள்)

இதில் உள்ள கணியங்களை விபரிக்க.

(b) பகுதி(a) இல் தரப்பட்டுள்ள ஈர்ப்புப்புல வலிமையை அகில ஈர்ப்பு மாறிலியுடன் தொடர்புபடுத்தி, புவியின் திணிவைக் காண்க. புவியின் ஆரை $(6.38 \times 10^6\ m)$ ஆகும்.

(c) புவி மேற்பரப்பிலிருந்து $0.12 \times 10^6\ m$ உயரத்தில் ஈர்ப்புப்புல வலிமையைக் காண்க.

(d) குறித்த உயரத்தில் புவியை வட்டமிடும் செய்மதியில் உள்ள ஒருவர் நிறை குறைவாக உணர்வதற்கான காரணத்தை விளக்குக. (6புள்ளிகள்)

(e) புவி மேற்பரப்பினில் ஈர்ப்பழுத்தம் $\emptyset$ ஆனது

$$\phi = -GM/r$$ எனத்தரப்படும்.

இங்கு M, r முறையே திணிவு மற்றும் மையத்திலிருந்தான தூரம் ஆகும்.(r>புவியின் ஆரை)

I. ஈர்ப்பழுத்தம் என்பதால் கருதப்படுவது என்ன?

II. ஈர்ப்பழுத்தம் மறைப்பெறுமானம் பெறுவதற்கான காரணம்? (5புள்ளிகள்)

(f) பகுதி(e) இல் தரப்பட்ட சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி 3000 kg திணிவுடைய செய்மதியொன்று புவி மேற்பரப்பிலிருந்து $0.12 \times 10^6\ m$ உயரத்திற்கு அனுப்பப்படுகையில் அழுததசக்தியில் ஏற்படும் அதிகரிர்ளைக் காண்க. (4புள்ளிகள்)

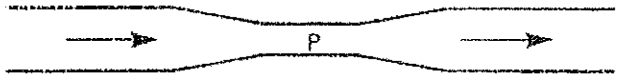
05) a) ஸ்ரோக்கின் விதி ஆனது $F = 6\pi\mu rv$ சமன்பாட்டால் தரப்படும்.

(i) சமன்பாட்டில் தரப்பட்ட F, μ, r, v ஆகிய கணியங்களையும் சமன்பாடு செல்லுபடியாகும் நிபந்தனைகளையும் தருக.

(ii) சிறிய அலுமினிய கோளங்கள் பரந்த ஆரையைக் கொண்டுள்ளன. அவை 8.0cm ஆழமான நீர்க்குவளையில் கலக்கப்படுகின்றன. அலுமினிய கோளமொன்றில் தாக்கும் விசைகளை படமொன்றில் குறிக்க. மேலுதைப்பையும் கருதுக. (துகள் மூலம் இடம்பெயர்ந்த நீரின் எடைக்கு சமம்)

கலக்கப்படல் நிறுத்தி வைக்கப்பட்டு 24 மணித்தியாலத்திற்குப் பின் உள்ள பெரிய அலுமினிய கோளத்தின் ஆரையைக் காண்க. துணிக்கைகள் இறுதி வேகத்துடன் நீரில் விழுகிறது எனக் கருதுக. (நீரின் அடர்த்தி=$10 \times 10^3\ kgm^{-3}$, அலுமினியத்தின் அடர்த்தி=$2.7 \times 10^5\ kgm^{-3}$, நீரின் பிசுக்குமைக் குணகம்=$2.0 \times 10^{-3}\ Nm^{-2}$) (10புள்ளிகள்)

b) (i) குழாயொன்றினூடு செல்லும் நெருக்கற்தகவுள்ள பாயியிற்கான தொடர்ச்சியியல் சமன்பாட்டை முன்வைக்க. (2புள்ளிகள்)



(ii) கிடையான குழாயொன்றின் விட்டம் 360cm ஆகும். அக்குழாய் p என்ற புள்ளியில் 18.6 cm விட்டத்தைக் கொண்டுள்ளது. இலட்சிய வாயுவொன்று 2.0×10^5 pa அமுக்கத்தில் அகலமான பகுதியில் $30.0\ ms^{-1}$ வேகத்தில் p யை நோக்கி செல்கிறது. p இல் அமுக்கம் 1.80×10^5 pa. வெப்பநிலை மாறாது எனக்கருதி p யில் வாயுவின் வேகத்தைக் கணிக்க.
(4புள்ளிகள்)

c) நெருக்கற்தகவற்ற பாயியொன்றிற்கு பேணுளியின் தேற்றத்தை கூறி அதன் கணியங்களை விவரிக்க. (4புள்ளிகள்)

d) பகுதி (ii) இல் தரப்பட்ட பாயியைப் பயன்படுத்தி p யில் கதியைக் கணிக்க. பாயி நெருக்கற்தகவற்றது எனக் கருதுக. பேணுளியின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி p யில் அமுக்கத்தைத் துணிக. அகலமான பகுதியில் கதி 30.0 ms^{-1} அமுக்கம் $2.20x10^5$ pa மற்றும் பாயியின் அடர்த்தி 2.60kgm^{-3}. (5புள்ளிகள்)

06)(a)(i) மேற்பரப்பிழுவிசை, தொடுகைக் கோணம் என்பவற்றை விளக்கி அவற்றில் தாக்கம் செலுத்தும் காரணிகளை விபரிக்க. (4புள்ளிகள்)

(ii) 0.6mm உள்ளாரை உடைய தூய மயிர்த்துளைக் குழாயொன்றின் ஒரு முனை நீர் கொண்ட முகவையில் அமிழ்த்தப்பட நீரானது 5.0cm நிலைக்குத்தாக உயர்ந்து காணப்படுகையில் நீரின் மேற்பரப்பிழுவிசையைத் துணிக. (நீரின் அடர்த்தி=1000 kgm^{-3})

(iii) சரியாகத் தூய்மையாக்கப்படாத குழாய் உபயோகிக்குமிடத்து நீர் கண்ணாடியை நனைக்காது எனினும் தொடுகைக்கோணம் 30°ஐ கொண்டுள்ள போது உள்ள மாற்றம் யாது? (6புள்ளிகள்)

b) (i) r ஆரையுடைய, p அமுக்க வித்தியாசமுள்ள வளிக்குமிழியின் மேற்பரப்பிழுவிசை γ ஆனது $p=\frac{2\gamma}{r}$ ஆல் தரப்படும்.

- γ ஆனது Nm^{-1} அலகால் அளக்கப்படும் எனக் காட்டுக.
- γ ஆனது அலகுப்பரப்பில் சேமிக்கப்பட்ட சக்திக்கு சமமெனக் காட்டுக.
- அலகுப்பரப்பில் சேமிக்கப்பட்ட சக்தியும் Nm^{-1} அலகால் அளக்கப்படும் எனக் காட்டுக.

(ii)மேலே கூறப்பட்ட γ இன் சக்தி வரைவிலக்கணத்தைப் பயன்படுத்தி 2cm ஆரையுடைய சவர்க்காரக் குமிழியின மேற்ப்பரப்பில் சேமிக்கப்பட்ட சக்தியைக் கணிக்க. (மேற்பரப்பிழுவிசை=$4.5x10^{-2}$ Nm^{-1}) குமிழியின் மேற்பரப்பின் தடிப்பு $6.0x10^{-4}$ m மற்றும் சவர்க்காரக் கரைசலின் அடர்த்தி 1000 kgm^{-3}. குமிழி வெடிக்கும் போது திரவ பகுதிகளின் கதியைக் கணிக்க. கணித்தலின் போது நீர் மேற்கொண்ட எடுகோளைத் தருக. (15புள்ளிகள்)

- END-