



இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
பௌதிகவியல்
B.Sc. இளமாணிப்பட்டம் – 2016/2017
மட்டம் 03
PYU 1160/3160 – பொது, வெப்ப பௌதிகம்
இறுதிப் பரீட்சை

காலம்: 2 மணி நேரம்
4 வினாக்களுக்கு மட்டும் விடை தருக.

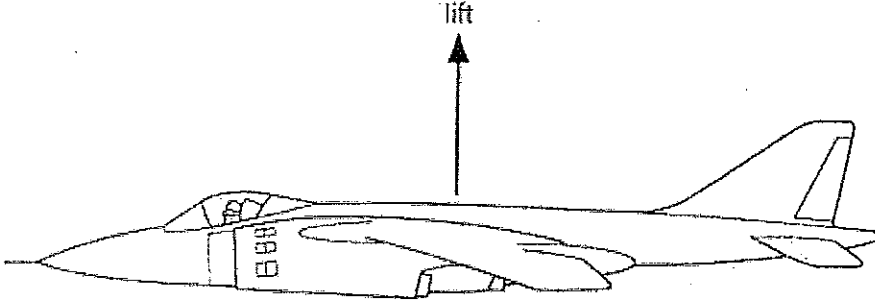
திகதி : 03.08.2017

நேரம் : மு.ப. 9.30 – மு.ப. 11.30

(1) பகுதி I அல்லது பகுதி II இற்கு மாத்திரம் விடை தருக.

பகுதி I

பேணாயின் தேற்றத்தினை வரையறுக்குக. இதன் பயன்பாடுகள் இரண்டினைக் கூறுக.



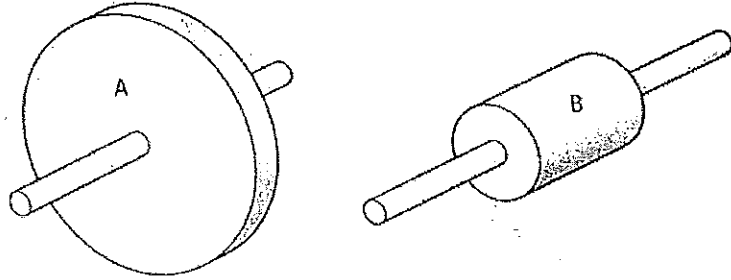
விமானம் ஒன்றினை உயர்த்தும் விசை அம்புக்குறியினால் குறிக்கப்படுவதனை உரு காட்டுகிறது.

- a) முழுமையாக நிரம்பிய நிலையில் விமானமொன்றின் நிறையானது 11 000 kg ஆகும். இதன் புறப்பாடு வேகம் 180 km h^{-1} . ஓய்விலிருந்து 750 m தூரம் தனது ஓட்டப்பாதையில் பயணித்த பின்னரே இவ்விமானம் தனது புறப்பாடு வேகத்தினை அடைகின்றது.
- இவ்விமானம் தனது புறப்பாடு வேகத்தினை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தினை காண்க. ஆர்முடுகல் சீரானது எனக்கொள்க.
 - ஓட்டப்பாதையில் ஆர்முடுக்கப்படும்போது விமானத்தின் மீது தொழிற்படும் விளையுள் விசையினைக் காண்க.
 - ஓட்டப்பாதையில் இவ்விமானத்தினை ஆர்முடுக்க விரயமாக்கப்பட்ட சராசரி வலுவினைக் காண்க.

- (iv) விமானத்தின் இயந்திரத்தினால் உருவாக்கப்படும் வலுவானது பகுதி (iii) இல் பெறப்பட்ட வலுவினை விட மிகப்பெரியது. இதற்கான காரணத்தினை விளக்குக.
- b) ஜெட் விமானமொன்று நிலத்திலிருந்து 10 000 m உயரத்தில் பறக்கின்றது. 10 000 m இனை விட குறைந்த உயரத்தில் பறக்காது, இவ்வயரத்தில் பறப்பதினால் பெறப்படும் அணுகூலங்கள் யாவை?
- c) விமானமொன்று பறக்கும்போது அதன் இறக்கைகள் மேலும் கீழுமான அதிர்விற்கு உட்படுகின்றது. இவ் அதிர்வினை கட்டுப்படுத்தும் வகையில் விமானத்தின் இறக்கைகளை உற்பத்தி செய்வதற்கு புதார்த்தமொன்று தெரிவு செய்யப்படுமாயின் இப்புதார்த்தம் கொண்டிருக்க வேண்டிய முக்கியமான இயல்பொன்றினைக் குறிப்பிட்டு விளக்குக

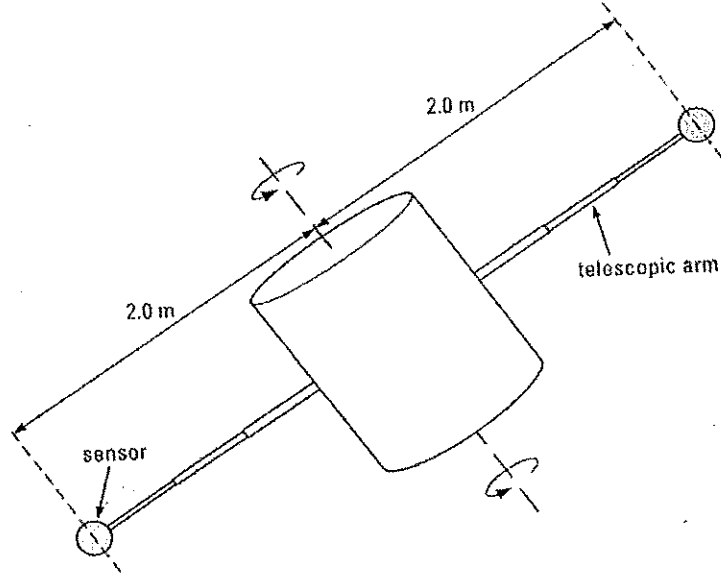
பகுதி II

a)



- (i) சடத்துவ திருப்பத்தினை வரையறுக்குக.
- (ii) உருவில் காட்டப்பட்ட A, B என்பவற்றில் உயர் சடத்துவ திருப்பத்தினைக் கொண்ட சில்லு எது? உமது விடைக்கான காரணத்தினைக் கூறுக. A, B இன் திணிவுகள் ஒன்றுக்கொன்று சமன்.
- b) உருவில் காட்டப்பட்ட சுழலும் செய்மதியானது தனது தொலைநோக்கிப் புயங்களின் இரு அந்தங்களிலும் 2.5 kg திணிவினையுடைய இரு உணர்கருவிகளை கொண்டுள்ளது. இப்புயமானது முழுமையாக நீட்டப்பட்ட நிலையில், இவ் உணர்கருவிகளின் திணிவு மையமானது செய்மதியின் சுழலும் அச்சிலிருந்து 2.0 m தூரத்தில் காணப்படுகின்றது. இச்செய்மதியானது தனது அச்சுப்பற்றி 0.10 rad s^{-1} எனும் வீதத்தில் சுழல்கின்றது.

உணர்கருவிகளுடன் ஒப்பிடுகையில் தொலைநோக்கிப் புயத்தின் திணிவு புறக்கணிக்கத்தக்கது எனக்கொள்க.
 செய்மதியின் சடத்துவ திருப்பத்துடன் ஒப்பிட்டு உணர்கருவிகளின் சடத்துவத்திருப்பத்தினை புறக்கணிப்பதற்காக மோட்டார் ஒன்று பயன்படுத்தப்பட்டு இச்சட்டங்கள் திருப்பப்பட்டு இவ்விரு உணர்கருவிகளும் செய்மதியின் சுழலும் அச்சினில் கிடத்தப்படுகின்றன. இந்நிலையில் செய்மதியின் சுழலும் அச்சுப்பற்றி அதன் சடத்துவ திருப்பமானது 100 kg m^2 ஆகும்.



புயங்கள் முழுமையாக நீட்டப்பட்ட நிலையில்,

- (i) செய்மதியின் சடத்துவ திருப்பமானது 120 kg m^2 எனக்காட்டுக.
 - (ii) செய்மதியானது 0.10 rad s^{-1} வேகத்தில் சுழல்கையில் அதன் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியினைக் காண்க.
- c) செய்மதியின் ஆரம்ப சுழற்சி 0.10 rad s^{-1} ஆகவிருக்கும்போது மோட்டாரினைப் பயன்படுத்தி சட்டங்கள் முழுமையாக திருப்பப்படுகின்றன. பின்வருவனவற்றை காண்க,
- (i) செய்மதியின் புதிய சுழல் கதி. (கணிப்பினை காரணங்களுடன் விளக்குக)
 - (ii) செய்மதியின் இயக்கப்பாட்டுச்சக்தி.

(2) பகுதி I அல்லது பகுதி II இற்கு மாத்திரம் விடை தருக.

பகுதி I

a) வாயுக்களின் இயக்கப்பாட்டுக் கொள்கைக்கான கருதுகோள்களை தருக.

(i) வழமையான குறியீடுகளை பயன்படுத்தி, வாயுவொன்றின் அழுக்கம் p ,

$$p = \frac{1}{3} \rho c^2 \text{ எனகாட்டுக.}$$

இங்கு ρ வாயுவின் அடர்த்தி, c^2 மூலக்கூறுகளின் சராசரி வர்க்க வேகம் ஆகும்.

(ii) 1 மூல் இலட்சிய வாயுச் சமன்பாட்டினை மேலுள்ள சமன்பாட்டுடன் ஒப்பிடுவதன் மூலம், 1 மூல் ஓரணு வாயுவின் பெயர்ச்சி இயக்கப்பாட்டு சக்திக்கான சமன்பாட்டினை பெறுக

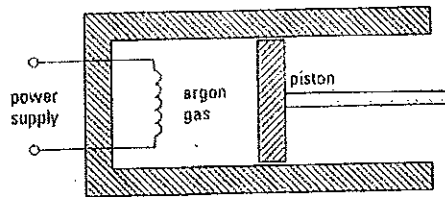
(iii) இதிலிருந்து, ஓரணு வாயு மூலக்கூறொன்றின் சராசரி பெயர்ச்சி

$$\text{இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி } \frac{3}{2} kT \text{ எனக்காட்டுக. இங்கு } k = \frac{R}{N_A} \text{ (k, போட்ஸ்மான்}$$

மாறிலி)

(iv) 27°C வெப்பநிலையில் காணப்படும் ஹீலியம் வாயுவின் 5 மூல்களுடன், 127°C வெப்பநிலையில் காணப்படும் நியோன் வாயுவின் 3 மூல்கள் கலக்கப்படுகின்றது. இவ்வாயுச் சேர்மானத்தின் வெப்பநிலையினைக் காண்க. வாயுக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று கலக்கப்படுகையில் வெப்பம் இழக்கப்பட்டது எனக்கொள்க.

b) வெப்ப இயக்கவியலின் முதலாம் விதியானது, குறித்த திணிவு இலட்சிய வாயுவொன்றின் சக்தி மாற்றத்தில் எவ்வாறு பிரயோகிக்கப்படுகின்றது என எழுத்துக்களில் கூறுக.

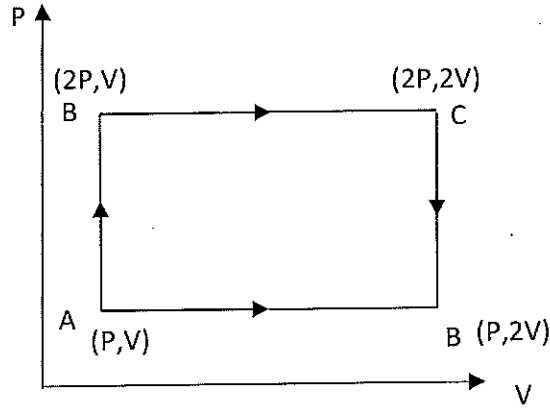


(i) உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள உருளை வடிவ பாத்திரமானது வெப்ப காவலிடப்பட்டது. உராய்வற்ற முசலமொன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இப்பாத்திரத்தினுள் வளிமண்டல அழுக்கம் $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ இல் ஆகன் வாயு நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இவ்வாயுவின் திணிவு 6.0 g, மூலக்கூற்று திணிவு $0.018 \text{ kg mol}^{-1}$ ஆகும். 5.0 W இலத்திரனியல் சூடாக்கியொன்றினால் இவ்வாயுவானது 25 s நேரத்திற்கு வெப்பமேற்றப்படுகின்றது. இப்பரிசோதனையானது இருவேறு நிபந்தனைகளின் கீழ் இரு தடவைகள் செய்யப்படுகின்றது. பின்வருவனவற்றை காண்க.

1. முசலம் நிலையாக உள்ள நிலையில் வெப்பநிலை 30 K இற்கு உயர்வடையுமாயின், ஆகன் வாயுவின் மூலக்கூற்று வெப்பக்கொள்ளவினைக் காண்க.
2. முசலம் சுயாதீனமாக இயங்கக்கூடிய உள்ள நிலையில் வெப்பநிலை 18K இற்கு உயர்வடையுமாயின், ஆகன் வாயுவின் மூலக்கூற்று வெப்பக்கொள்ளவினைக் காண்க

பகுதி II

- a) (i) பின்வருவனவற்றை வரையறுக்குக.
1. வெப்ப இயக்கவியலின் பூச்சியமாம் விதி
 2. வெப்ப இயக்கவியலின் முதலாம் விதி
- (ii) பின்வரும் செயன்முறைகளில் வெப்ப இயக்கவியலின் முதலாம் விதிக்கான பிரயோகங்களை விளக்குக.
1. சமவெப்ப செயன்முறை
 2. சேறலிலா செயன்முறை
- b) கீழே காட்டப்பட்டுள்ள P-V வரைபானது ஓர் இலட்சிய ஓரணு வாயுவிற்குரியதாகும். பாதை ABCDA வழியே செய்யப்பட்ட வேலை யாது?



- c) ஒரு மூல் ஓட்சிசன் 27°C வெப்பநிலையில் எடுக்கப்படுகிறது. இது முதலில் சேறலில்லா செயன்முறையினூடு விரிவடைந்து தனது ஆரம்ப கனவளவின் இரு மடங்கினை அடைகின்றது பின்னர் சமவெப்ப செயன்முறையினூடு ஒடுக்கப்பட்டு தனது ஆரம்ப கனவளவினை அடைகின்றது. இறுதி வெப்பநிலையையும், வாயுவினால் செய்யப்பட்ட வேலையையும் காண்க.

(3) (a) பூமியின் மேற்பரப்பில் ஈர்ப்புப்புலவலிமை 9.81 N kg^{-1} ஆகும். பின்வருவனவற்றை காட்டுக.

- (i) பூமியின் மேற்பரப்பில் சுயாதீன ஆர்முடுகல் 9.81 m s^{-2}
(ii) அடிப்படை அலகுகளில் N kg^{-1} ஆனது m s^{-2} இற்கு சமன்.

(b) பகுதி (a) இல் தரப்பட்ட ஈர்ப்புப்புலவலிமையின் பெறுமானம், ஈர்ப்புப்புல மாறிலி $G (6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2})$ இன் பெறுமானம் மற்றும் பூமியின் ஆரை ($6.38 \times 10^6 \text{ m}$), ஆகியவற்றினை பயன்படுத்தி பூமியின் திணிவினைக் காண்க.

(c) பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து $0.12 \times 10^6 \text{ m}$ உயரத்தில் ஈர்ப்புப்புலவலிமையினைக் காண்க.

(d) செய்யமதியில் இருக்கும் விண்வெளி வீரரொருவர் இவ்வுயரத்தில் இருக்கும்போது நிறை உணரப்படாது போகலாம். இதற்கான காரணத்தை விளக்குக.

(e) r_p ஆரையும், P_p சராசரி அடர்த்தியும் உடைய கோள் P இன் மேற்பரப்பில் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல் g_p ஆகும். r_Q ஆரையும், P_Q சராசரி அடர்த்தியும் உடைய கோள் Q இன் மேற்பரப்பில் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல் g_Q ஆகும். $g_Q = \frac{r_Q \rho_Q}{r_p \rho_p} g_p$ எனக்காட்டுக.

(f) கவண் ஒன்றினால் எறியப்படும் சிறு குண்டினது அதியுயர் நிலைக்குத்து உயரம் பூமியில் 10.0 m ஆகும். பூமியின் ஆரையை போல் 0.27 மடங்கு ஆரையுடைய நிலவிற்கு இக்கவண் எடுத்துச்செல்லப்படுகிறது. நிலவில் இக்கவண் ஆக்கப்பட்ட பதார்த்தத்தின் அடர்த்தி பூமியில் இப்பதார்த்தத்தின் அடர்த்தியைப் போல் 0.61 மடங்காகும். பின்வருவனவற்றை காண்க.

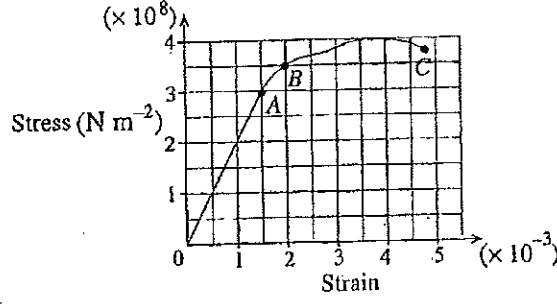
1. நிலவில் புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல்
2. நிலவில் எறியப்படும் குண்டானது செல்லக்கூடிய அதியுயர் உயரம்

(4) (a) (i) வழமையான குறியீடுகளை பயன்படுத்தி பதார்த்தமொன்றின் யங்கின் மட்டு E

ஆனது $E = \frac{F/A}{\Delta \ell / \ell}$ எனும் சமன்பாட்டினால் தரப்பட்டுள்ளது. இச்சமன்பாட்டில் F/A

மற்றும் $\Delta \ell / \ell$ ஆகிய பதங்களை விளக்குக.

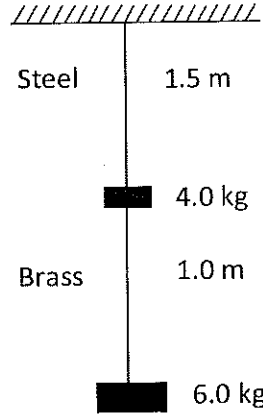
(ii) உருக்குக் கம்பியொன்றின் தகைப்பு எதிர் விகாரம் வரைபு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ்வரைபில் A, B மற்றும் C ஆகிய புள்ளிகளை அடையாளம் காண்க.



(iii) நீட்சியின்போது அலகுக் கனவளவில் செய்யப்பட்ட வேலை

$$w = \frac{1}{2} (\text{தகைப்பு} \times \text{விகாரம்}) \text{ எனக்காட்டுக.}$$

(b) உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள உருக்கு மற்றும் பித்தளை கம்பிகளின் நீட்சியினைக் காண்க. நிறை தொங்கவிடப்படாத சந்தர்ப்பத்தில் உருக்கு, பித்தளை கம்பிகளின் நீளங்கள் 1.5 m, 1.0 m முறையே ஆகும். இக்கம்பிகளின் ஆரை = 0.25 cm, உருக்கு, பித்தளை ஆகியவற்றின் யங்கின் மட்டு முறையே 2.0×10^{11} Pa, 0.91×10^{11} Pa ஆகும். $g = 9.8 \text{ N kg}^{-1}$ எனக்கொள்க



(5) (a) பின்வருவனவற்றை விளக்குக.

1. அருவிக்கோட்டுப் பாய்ச்சல்
2. கொந்தளிப்புப் பாய்ச்சல்
3. உறுதிப் பாய்ச்சல்
4. முடிவு வேகம்

(b) r ஆரையும், ρ அடர்த்தியும் உடைய சிறிய கோள வடிவ பந்தானது σ அடர்த்தியுடைய திரவத்தினுள் ஓய்விலிருந்து விடப்படுகின்றது. திரவத்தின் பாகுநிலைக்குணகம் η ஆகும். சிறிது நேரத்தின் பின்னர் இது தனது முடிவு வேகத்தினை அடைகின்றது.

1. முடிவு வேகத்திற்கான சமன்பாட்டினை நிறுவுக.

2. இடப்பெயர்ச்சி, வேகம் மற்றும் ஆர்முடுகல் என்பனவற்றின் நேரத்துடனான மாறலை தனித்தனியே வரைப்புபடுத்துக.

- (c) ஒரே அளவுடைய 8 சுயாதீன நீர்த்துளிகள் எனும் 0.1 ms^{-1} முடிவு வேகத்துடன் நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி விழுகின்றன. இவை அனைத்தும் ஒன்றினைந்து ஒரு பெரிய தனி நீர்த்துளியாகுமாயின் இதன் முடிவு வேகம் யாது?
- (d) மாறும் குறுக்கு வெட்டுடைய ஒரு குழாயினுள் நீர் கிடையாக பாய்கின்றது. நீரின் பாய்ச்சல் வேகம் 40 cm s^{-1} ஆகவுள்ளபோது அழுக்கம் 10 cm இரசம் ஆகும். நீரின் பாய்ச்சல் வேகம் 50 cm s^{-1} ஆகவுள்ளபோது அழுக்கத்தினைக் காண்க.
- (6) (a) பின்வருவனவற்றை வரையறுக்குக.
- தொடுகைக் கோணம்
 - மேற்பரப்பிழுவிசை
 - திரவமொன்றின் மேற்பரப்பிழுவிசையில் வெப்பநிலை எவ்வாறான மாற்றத்தினை ஏற்படுத்தும் எனக்கூறுக.
- (b) (i) திரவ மென்படலமொன்றின் ஓரலகு பரப்பளவிற்கான மேற்பரப்பு சக்தியானது அதன் மேற்பரப்பு இழுவிசைக்கு எண்ணளவில் சமன் எனக்காட்டுக.
- (ii) 10 cm நீளமுடைய செவ்வக வடிவ கம்பிச்சட்டமொன்று சவர்க்கார கரைசலினுள் அமிழ்த்தப்பட்டு சவர்க்கார மென்படலம் உருவாக்கப்படுகின்றது. இது தராசொன்றில் வைக்கப்பட்டு 0.42 g மேலதிக திணிவினை இடுவதன் மூலம் சமப்படுத்தப்படுகிறது. சவர்க்காரக் கரைசலின் மேற்பரப்பிழுவிசையினைக் காண்க.