



ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය

භෞතික විද්‍යා දෙපාර්තමේන්තුව

විද්‍යාවේදී උපාධි පාඨමාලාව 2016-2017

මට්ටම 03

PYU 1160/3160 – සාමාන්‍ය හා තාප භෞතික විද්‍යාව

අවසන් පරීක්ෂණය

කාලය : පැය දෙකයි (02)

ප්‍රශ්න 04 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

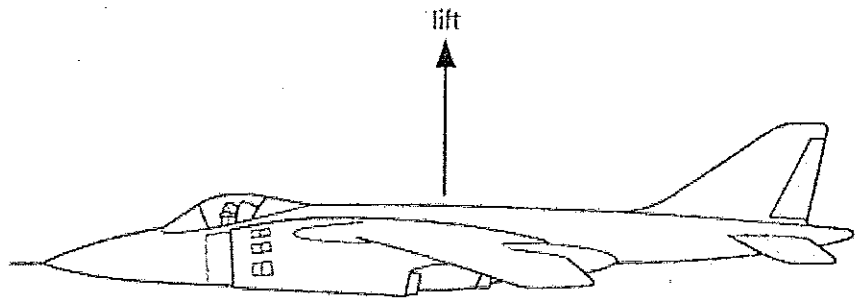
දිනය : 03.08.2017

වේලාව : 9.30 am – 11.30 am

1. කොටස එක හෝ කොටස දෙකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න

කොටස 01

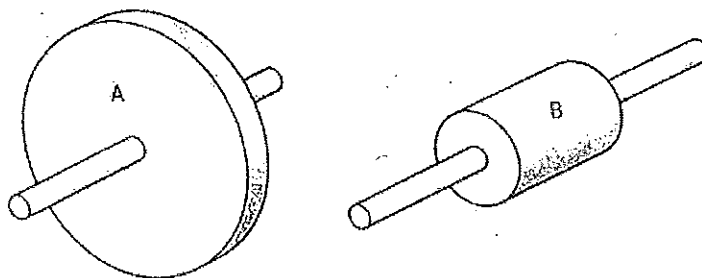
බර්නලි ප්‍රමේය සඳහන් කර එහි භාවිත දෙකක් ලියන්න.



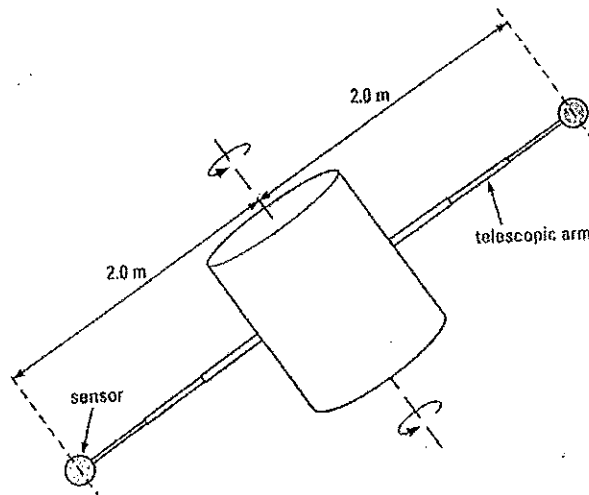
ගුවන් යානයක් මත ක්‍රියාකරන උඩුකුරු බලය රූප සටහනේ දක්වා ඇත.

- (a) ගුවන් යානාවක ස්කන්ධය 11 000 kg (සම්පූර්ණයෙන් පිරි ඇති විට). නිසල තාවයෙන් ගමන් අරඹා එය මීටර 750 ක් පර්යක ගමන් කර 180 km h⁻¹ වේගයක් (take off speed) ලබාගන්නා ලදී.
 - i එහි ත්වරණය ඒකාකාරී යයි උපකල්පනය කරමින් ඉහත වේගය ලබාගැනීමට ගතවූ කාලය සොයන්න.
 - ii ගුවන් යානය පර්ය ඔස්සේ ත්වරණයෙන් ගමන් කරන විට ඒමත ක්‍රියාකරන සම්ප්‍රයුක්ත බලය සොයන්න.
 - iii ත්වරණයෙන් වලිතවීම සඳහා ගුවන් යානය භාවිතා කළ සාමාන්‍ය ක්ෂමතාවය කොපමණ ද ?
 - iv එහි එන්ජිම මඟින් උත්පාදන ජවය ඉහත අගයට වඩා වැඩි වන්නේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (b) ජෙට් ගුවන්යානා මීටර 10,000 ක පමණ ඉහලින් ගමන් කරයි. එම ගුවන් යානය මෙපමණ ඉහලින් ගමන් කිරීමේ වාසිය පැහැදිලි කරන්න.
- (c) ගුවන්යානාවක තටු එය ගමන් කරන විටදී ඉහළට හා පහළට කම්පනය වන බවට නිරීක්ෂණය කල හැක. මෙම කම්පනයවන තටු නිර්මාණය කරන ද්‍රව්‍යවල තිබිය යුතු එක් ලක්ෂණයක් ලියා එය පැහැදිලි කරන්න.

කොටස 02



- (a) i. අවස්ථිති සූර්ණය අර්ථ දක්වන්න.
- ii A හා B යනු එකම ස්කන්ධයෙන් යුත් රෝද දෙකකි. A හි අවස්ථිති සූර්ණය B ට වඩා වැඩි වීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.
- (b) රූප සටහනට පෙනෙන පරිදි ස්කන්ධය 2.5 kg වන සෙන්සර් (sensors) දෙකක් භ්‍රමණ වන්දිකාවක දුරේක්ෂීය භූමිවල (telescopic booms) දෙකෙලවර සවිකර ඇත. එහි බූම පූර්ණ වශයෙන් දිග හැර ඇත්නම් සෙන්සර්වල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය වන්දිකාවේ අක්ෂයේ සිට මීටර් 0.2 ක් දුරින් පවතී. එවිට එය 0.10 rad s^{-1} ක කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වේ. බූමවල ස්කන්ධය සෙන්සර් වල ස්කන්ධය හා සසඳන විට නොසලකා හැරිය හැකි තරම් වේ. මෝටර් භාවිතයෙන් සෙන්සර් වන්දිකාවේ අක්ෂය මතට එන පරිදි බූම හැකිලීම සිදුකල හැක. එම තත්ත්වය යටතේ දී වන්දිකාවේ අක්ෂය වටා අවස්ථිති සූමය 100 kg m^2 වේ.



- බූම පූර්ණ වශයෙන් දිග හැරී ඇති විට,
- i වන්දිකාවේ අවස්ථිති සූර්ණය 120 kg m^2 බව පෙන්වන්න.
- ii 0.10 rad s^{-1} කෝණික ප්‍රවේගයෙන් ඛණ්ඩය වන විට වන්දිකාවේ වාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.
- (c) වන්දිකාව 0.10 rad s^{-1} ක කෝණික ප්‍රවේගයෙන් ඛණ්ඩය වන විට බූම පූර්ණ වශයෙන්ම හකුලන ලද නම් පහත ඒවා ගණනය කරන්න.
- i වන්දිකාවේ නව කෝණික වේගය (සියළුම පැහැදිලි කිරීම් සමඟ)
- ii වන්දිකාවේ භ්‍රමණ වාලක ශක්තිය.

කොටස 01 හෝ කොටස 02 පමණක් පිළිතුරු සපයන්න

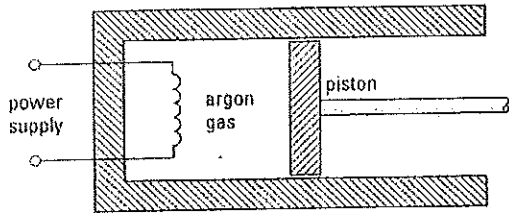
කොටස 01

- (a) i වායු පිළිබඳ වාලක වාදයේ උපකල්පන සඳහන් කරන්න.
 ii වායුවක පීඩනය p පහත ප්‍රකාශනයෙන් ලැබෙන බව ඔප්පු කරන්න. එහි සංඝනත්වය ρ වන අතර c වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගයයි.

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

- iii ඉහත සමීකරණය මවුල එකක් සඳහා වූ පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය සමඟ සංසන්දනය කරමින් ඒක පරමාණුක වායු මවුලයක් සඳහා උත්තාරණ වාලක ශක්තිය සොයන්න.
 iv එනමින් ඒක පරමාණුක වායු අණුවක උත්තාරණ වාලක ශක්තිය $\frac{3}{2}kT$ බව පෙන්වන්න. මෙහි k යනු බොල්ස්ට්මාන් නියතයයි.
 v 27°C ඇති හීලියම් වායු මවුල 05 ක් 127°C හි ඇති නියෝන් වායු මවුල 03 ක් සමඟ මිශ්‍රවීමට සලස්වන ලදී. මෙම මිශ්‍රණ ක්‍රියාවලියේදී තාප භානියක් නැති බව උපකල්පනය කරමින් මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය සොයන්න.

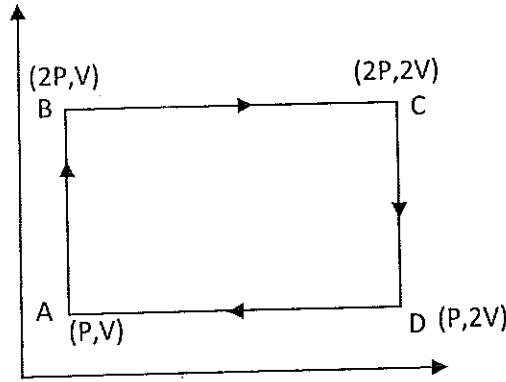
- (b) i අවල පරිපූර්ණ වායු ස්කන්ධයක ශක්ති වෙනස්වීම සඳහා තාපගති විද්‍යාවේ පළමුවන නියමය යෙදෙන ආකාරය සඳහන් කරන්න.



- ii මවුලික ස්කන්ධය $0.018 \text{ kg mol}^{-1}$ වන ආගන් වායුවක 6.0 g ක ප්‍රමාණයක් වායුගෝලීය පීඩනය $1.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ වන විශාල හොඳින් පරිවරණය කරන ලද සිලින්ඩරයක රූප සටහනේ දැක්වෙන පරිදි පිස්ටනයකින් සිරකර ඇත. එම වායුව රත්කිරීම සඳහා 5.0 W විද්‍යුත් භීටරයක් තප්පර 25 ක් තුලදී යොදා ගන්නා ලදී. මෙම පරික්ෂණය පහත දැක්වෙන තත්ත්ව දෙක යටතේ සිදු කරන ලදී.
 a. පිස්ටනයේ පිහිටීම නියතව තබා ගනිමින් උෂ්ණත්වය 30 K කින් ඉහළ නැංවූයේ නම් ආගන් වායුවේ මවුලික විශිෂ්ඨ තාපධාරිතාව ගණනය කරන්න.
 b. පිස්ටනයේ නිදහසේ චලනය වීමට සලස්වමින් උෂ්ණත්වය 18 K නැන්වූයේ නම් ආගන් වායුවේ මවුලික විශිෂ්ඨ තාපධාරිතාව ගණනය කරන්න.

කොටස 02

- (a) පහත දැක්වෙන නියම සඳහන් කරන්න
 i. තාපගති විද්‍යාවේ ශුන්‍යාදී නියමය
 ii. තාපගති විද්‍යාවේ පළමුවන නියමය
 iii. සමෝෂණ තත්ත්වය යටතේ දී සහ ස්ථීරතාපී තත්ත්වය යටතේ දී තාපගති විද්‍යාවේ පළමුවන නියමය යෙදීම සාකච්ඡා කරන්න.
 (b) පහත දැක්වෙන ABCDA පථය ඔස්සේ පරිපූර්ණ ඒක පරමාණුක වායුවක P-V චක්‍රය විචලනය වේ. එම චක්‍රය ඔස්සේ සිදුවී ඇති කාර්ය ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.



(c) 27 °C උෂ්ණත්වයේ ඇති ඔක්සිජන් වායු මවුල එකක් සම උෂ්ණ තත්ත්වය යටතේ පරිමාව දෙගුණයක් වන පරිදි ප්‍රසාරණය විය. ඉන් පසු නැවතත් ස්ථිරතාපී තත්ත්වය යටතේ මුල් පරිමාවට පැමිණෙන තෙක් සම්පීඩනය කරන ලදී. අවසාන උෂ්ණත්වය සහ කරන ලද කාර්ය ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. මෙහි $\gamma = 1.4$ සහ $R = 8.4 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ලෙස ගන්න.

- (3.) (a) පෘතුඵ් පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්‍ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව 9.81 N kg^{-1} නම්
- පෘතුඵ් පෘෂ්ඨයෙන් නිදහසේ වැටෙන වස්තුවක ත්වරණය 9.81 m s^{-2} බව පෙන්වන්න.
 - N kg^{-1} ඒකකය m s^{-2} ට සමබවද පෙන්වන්න.
- (b) ඉහත ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්‍ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවේ අගයත් හා $G (6.67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2})$ අගයත් පෘතුඵ්‍යේ අරය $6.38 \times 10^6 \text{ m}$ ලෙසත් ගෙන පෘතුඵ්‍යේ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.
- (c) පෘතුඵ් පෘෂ්ඨයේ සිට 0.12×10^6 උසකින් පිහිටි ලක්ෂයක ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්‍ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවේ අගය සොයන්න.
- (d) පෘතුඵ්‍ය වටා භ්‍රමණය වන වන්දනාවක සිටින ගගනගාමියෙකු හට බර රහිත භාවයක් දැනුණේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (e) අරය r_p වන P නම් ග්‍රහලෝකයක මධ්‍යන්‍ය සංඝනත්වය ρ_p වන අතර ගුරුත්වය නිසා ත්වරණය g_p වේ. අරය r_q වන Q නම් ග්‍රහලෝකයක මධ්‍යන්‍ය සංඝනත්වය ρ_q වේ. එහි පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වජ ත්වරණය g_q හි අගය පහත සමීකරණයෙන් ලැබෙන බව පෙන්වන්න.

$$g_q = \frac{r_q \rho_q}{r_p \rho_p} g_p$$

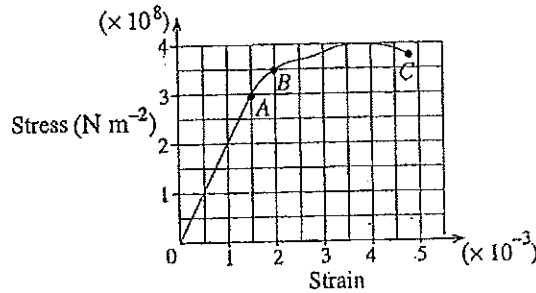
- (f) පෘතුඵ් පෘෂ්ඨය මත සිට කැටපලයකින් ගල් කැබැල්ලක් 10.0 m උසකට විදිය හැක. එය පෘතුඵ්‍යේ අරය මෙන් 0.27 ගුණයකින් හා 0.61 ගුණයක ඝනත්වයෙන් යුත් වන්ද්‍රයා මතට ගෙනයන ලද නම් පහත ඒවා ගණනය කරන්න.
- වන්ද්‍රයාමත ගුරුත්වජ ත්වරණය
 - වන්ද්‍රයා මතදී කැටපලයකින් ගල් කැබැල්ල විදිය හැකි උස

(4.) (a) i කම්බියක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයක යං මාපාංකය පහත සමීකරණයෙන් දිය හැක.

$$E = \frac{F/A}{\Delta\ell/\ell}$$

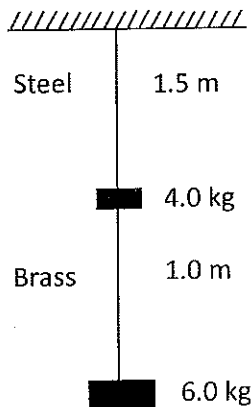
එහි සියළුම සංකේත සුපුරුදු අර්ථයෙන් යුක්ත නම් එහි පද හඳුන්වන්න.

- ii පහත රූප සටහනේ දැක්වෙන්නේ ඒකාකාර වානේ දණ්ඩක් සඳහා අදින ලද ප්‍රත්‍යාබල - වික්‍රියා ප්‍රස්ථාරයයි. එහි A,B සහ C ලක්ෂ්‍ය හඳුන්වන්න.



- iii ඇදුණු කම්බියක ඒකක පරිමාවක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය $\frac{1}{2}$ (ප්‍රත්‍යාබලය x වික්‍රියා) මගින් විය හැකි බව පෙන්වන්න.

- (b) පහත රූප සටහනේ පෙනෙන පරිදි වානේ සහ පින්තල කම්බි දෙකක් එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර වානේ කම්බියේ නොඇදුන දිග 1.5 m, වන අතර පින්තල කම්බියේ එම දිග 1.0 m, වේ. වානේ සහ පින්තල වල යං මාපාංක පිළිවෙලින් 2.0×10^{11} Pa සහ 0.91×10^{11} Pa වේ. $g = 9.8 \text{ N kg}^{-1}$ නම් වානේ හා පින්තල කම්බිවල විතති ගණනය කරන්න.



- (5) (a) පහත පද පැහැදිලි කරන්න.

- i. අනාකූල ප්‍රවාහ
- ii. ආකූල ප්‍රවාහ
- iii. අනවරත ප්‍රවාහ
- iv. ආන්ත ප්‍රවේගය

- (b) කුඩා ගෝලයක් දුස්ස්‍රාවී තරලයක් තුළ නිදහස් කල විට එහි ප්‍රවේගය ආන්ත ප්‍රවේගය කරා ලගා විය.

- i ආන්ත ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
- ii එහි චලිතය සඳහා විස්ථාපන - කාල, ප්‍රවේග - කාල, ත්වරණ - කාල ප්‍රස්ථාරය අදින්න.

- (c) සම ප්‍රමාණයෙන් යුත් ගෝලාකාර ජල බිංදු අටක් වාතය තුළින් සිරස්ව පහලට 0.1 ms^{-1} ආන්ත ප්‍රවේගවලින් වැටෙන විට ඒවා තනි බිංදුවක් ලෙස සංයුක්ත වේ. එම විශාල තනි බිංදුවේ ආන්ත ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.
- (d) හරස්කඩ ඒකාකාර නොවන බටයක් තුළින් ජලය තිරස්ව ගලායන විටදී එම බටයේ එක් ලක්ෂයක් අසලදී පීඩනය රසදිය සෙන්ටිමීටර 10 යක් වූ අතර ද්‍රව ප්‍රවේගය 40 cm s^{-1} විය. ප්‍රවාහ වේගය 50 cm s^{-1} වන ලක්ෂයක පීඩනය සොයන්න.
- (6) (a) පහත පද අර්ථ දක්වන්න.
- ද්‍රවයක ස්පර්ශ කෝණය
 - ද්‍රවයක පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය
 - උෂ්ණත්වය සමඟ පෘෂ්ඨික ආතති විචලනය ද පැහැදිලි කරන්න.
- (b) i ද්‍රව පෘෂ්ඨයක ඒකක ක්ෂේත්‍රඵලයක ගබඩා වී ඇති පෘෂ්ඨික ශක්තිය එහි පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකයට සමාන වන බව පෙන්වන්න.
- ii දිග 10 cm වන ඝෘජුකෝණාස්‍රාකාර රාමුවක් සබන් ද්‍රාවණයේ ගිල්වා ඇති විට එහි සබන් පටලයක් නිර්මාණය වේ. එය තුලාවක එක් බාහුවක ඵල්ලා ඇති විට සබන් ද්‍රාවණයෙන් ඉවත් කිරීමට අනෙක් බාහුව මත 0.42 g අමතර ස්කන්ධයක් දැමීමට සිදුවිය. සබන්වල පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය සොයන්න.