

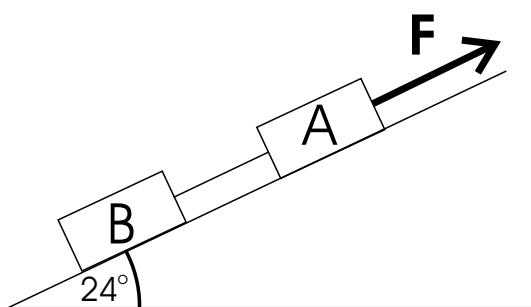
Prvi pisni test (kolokvij) iz Fizike I (UNI), 5. 12. 2003

1. Dve kladi A in B, ki sta povezani z zelo lahko, neraztegljivo vrvico, vlečemo navzgor po klancu z nagibom 24° s konstantno silo 170 N tako, kot kaže slika 1. Masa klade A je 3 kg, masa klade B je 4 kg, koeficient trenja med klado A in podlago je 0.3, koeficient trenja med klado B in podlago je 0.4. S kolikšnim pospeškom se gibljeta kladi in kolikšna sila napenja vrvico? (Odgovor: Kladi se gibljeta s pospeškom 17.1 m/s^2 . Vrvico napenja sila 98.68 N.)
2. Neko točkasto telo, ki je v začetku mirovalo, se začne pospešeno gibati, pri čemer je pospešek v odvisnosti od časa podan z izrazom $a = k\sqrt{t}$, kjer je $k = 0.7 \text{ ms}^{-5/2}$. Kolikšna je hitrost telesa 10 s po začetku gibanja in kolikšno pot opravi telo v tem času? (Odgovor: Hitrost je 14.76 m/s in pot je 59.03 m .)
3. Klada z maso 10 kg se giblje po vodoravni ravnini s konstantno hitrostjo 4 m/s . Majhen izstrelak z maso 0.2 kg prileti v vodoravni smeri s hitrostjo 200 m/s in se zapiči v klado. Pod kolikšnim kotom glede na svojo prvotno smer gibanja in s kolikšno hitrostjo se po zadetku giblje klada z izstrelkom v sebi, če sta hitrosti klade in izstrelka pred zadetkom oklepali kot 50° tako, kot kaže slika 2. (Odgovor: Klada z izstrelkom se giblje s hitrostjo 3.3 m/s pod kotom 65° glede na prvotno smer gibanja klade.)
4. Rotacijsko simetrično telo s polmerom 7 cm in maso 3 kg se kotali brez podršavanja navzdol po klancu z nagibom 22° tako, da se njegovo težišče giblje s pospeškom 1 m/s^2 . Kolikšen je vztrajnostni moment tega telesa glede na njegovo geometrijsko os? (Odgovor: Vztrajnostni moment tega telesa glede na njegovo geometrijsko os je 0.039 kgm^2 .)

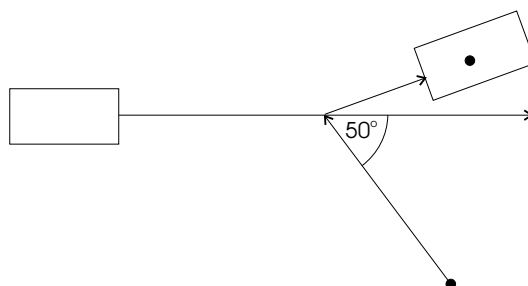
Konstante

$$g_0 = 9.81 \text{ m/s}^2, G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

Slika 1:



Slika 2:



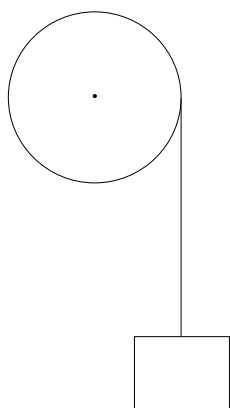
Prvi pisni test (kolokvij) iz Fizike I (VSS), 5. 12. 2003

1. Dva vozička vozita drug proti drugemu po vodoravnem tiru. Prvi ima maso 4 kg in hitrost 3 m/s proti desni, drugi ima hitrost 8 m/s proti levi. Vozička trčita in se sprimeta. Sprijeta vozička se gibljeta s hitrostjo 1 m/s proti levi. Kolikšna je masa drugega vozička? (Odgovor: Masa drugega vozička je 2.3 kg.)
2. Avtomobil, ki je vozil s konstantno hitrostjo, začne zavirati s konstantnim negativnim pospeškom. Prvih 50 m po začetku zaviranja prevozi v 6 s, naslednjih 50 m pa v 9 s. S kolikšnim pojemkom zavira in kolikšna je bila hitrost avtomobila pred začetkom zaviranja? (Odgovor: Pojemek je 0.37 m/s^2 in začetna hitrost je 9.4 m/s .)
3. Satelit kroži okoli zemlje na višini 3000 km. Koliko časa porabi za en obhod? Polmer zemlje je 6400 km, težni pospešek na površini je 9.81 m/s^2 . (Odgovor: Obhodni čas je 2 uri 30 minut in 33 sekund.)
4. Škripec ima obliko homogenega valja z maso 8 kg. Vrtljiv je okoli svoje vodoravne geometrijske osi. Na škripec navijemo zelo lahko, neraztegljivo vrvico, nanjo pa obesimo utež. Ko utež spustimo, pada s pospeškom 1 m/s^2 , škripec pa se vrti, ko se vrvica odvija brez podrsavanja (slika 1). Kolikšna je masa uteži in kolikšna sila napenja vrvico? (Odgovor: Masa uteži je 0.45 kg. Sila, ki napenja vrvico je 4 N.)

Konstante

$$g_0 = 9.81 \text{ m/s}^2, G = 6.67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$$

Slika 1:



Drugi pisni test (**KOLOKVIJ**) iz Fizike I (UNI) (22. 1. 2004)

1. Mož sedi na vrtljivem stolu, v rokah pa drži dve enaki uteži. Kadar ima roke v odročanju, je vztrajnostni moment moža, stola in uteži skupaj enak 2.1 kgm^2 . Kadar pa ima roke priročene, je vztrajnostni moment enak 1.3 kgm^2 . V začetku ima mož roke odročene in se vrti s kotno hitrostjo 1.2 rd/s . Za koliko se spremeni njegova kinetična energija, ko priroči? (Odgovor: Kinetična energija moža se poveča za 0.93 J .)
2. Homogen, raven, tanek drog z zanemarljivo majhno maso in dolžino 1 m je vrtljiv okoli vodoravne osi, ki gre skozi njegovo zgornje krajišče in je pravokotna na drog. Na drog sta pritrjeni dve enaki majhni uteži. Prva utež je oddaljena 50 cm od osi vrtenja, druga utež pa je pritrjena na spodnje krajišče droga. Kolikšen je nihajni čas tega nihala pri majhnih odmikih? (Odgovor: Nihajni čas je 1.83 s .)
3. Idealen dvoatomni plin najprej adiabatno razpnemo na trikratno začetno prostornino, nato pa ga izotermno (pri konstantni temperaturi) stisnemo nazaj na začetni tlak. Kolikšno je razmerje med končno in začetno prostornino plina? (Odgovor: Razmerje med končno in začetno prostornino je 0.644 .)
4. Majhna kroglica s polmerom 0.9 mm in maso 6 mg pada v neki tekočini s konstantno hitrostjo 1.1 mm/s . Druga kroglica z enakim polmerom in maso 2 mg pa se v tej tekočini dviga s konstantno hitrostjo 0.8 mm/s . Kolikšni sta gostota in viskoznost te tekočine? Za obe kroglici velja linearni zakon upora. (Odgovor: Gostota je 1206 kg/m^3 , viskoznost pa 1.22 kg/ms .)

Pisni **IZPIT** iz Fizike I (UNI) (22. 1. 2004)

1. Točkastemu telesu, ki je v začetku mirovalo, se po začetku gibanja hitrost v v odvisnosti od časa spreminja po enačbi $v = v_0(1 - \exp(-t/\tau))$, kjer je $v_0 = 1.4 \text{ mm/s}$ in $\tau = 0.2 \text{ s}$. Kolikšno pot opravi telo v prvih 0.5 s po začetku gibanja? (Odgovor: Telo opravi pot 0.44 mm .)
2. Homogen valj s polmerom 10 cm je vrtljiv okoli vodoravne osi, ki je vzporedna z njegovo geometrijsko osjo in od nje oddaljena za x . Kolikšen mora biti x , da bo nihajni čas tega nihala pri majhnih odmikih najmanjši? (Odgovor: $x=7.1 \text{ cm}$.)
3. Po vodoravnem tiru sta brez trenja gibljivi dve kladi z masama $2 \text{ in } 3 \text{ kg}$. Med njiju postavimo zelo lahko vijačno vzmet tako, da leži vzmet vodoravno. Kladi stisnemo skupaj tako, da se vzmet pri tem skrči. Pri tem se v vzmet nakopiči 40 J prožnostne energije. Kolikšni sta hitrosti obeh klad potem, ko ju hkrati izpustimo? (Odgovor: Hitrosti klad sta 4.9 m/s in 3.27 m/s . Smeri hitrosti sta seveda nasprotni.)
4. V posodi je idealen enoatomni plin s prostornino 20 dm^3 , temperaturo $20 \text{ }^\circ\text{C}$ in tlakom 10^5 Pa . Plin pri konstantnem tlaku segrejemo na temperaturo $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Koliko dela opravi plin pri razpenjanju? (Odgovor: Plin opravi 204.8 J dela.)

Konstante:

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2, R = 8314 \text{ J/kmolK}, N_A = 6 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}, \kappa = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

Drugi pisni test (**KOLOKVIJ**) iz Fizike I (VSS) (22. 1. 2004)

1. Klada z maso 2.9 kg miruje na vodoravni podlagi. Koeficient trenja med klado in podlago je 0.4. Majhen izstrelek z maso 0.1 kg prileti v vodoravni smeri s hitrostjo 60 m/s in se zapiči v klado. Kako daleč od začetne lege se klada z izstrelkom v sebi po zadetku zaustavi? (Odgovor: Zaustavi se po 0.51 m.)
2. Homogen, raven, tanek drog z zanemarljivo majhno maso in dolžino 1 m je vrtljiv okoli vodoravne osi, ki gre skozi njegovo zgornje krajišče in je pravokotna na drog. Na drog sta pritrjeni dve enaki majhni uteži. Prva utež je oddaljena 25, druga pa 75 cm od osi vrtenja. Kolikšen je nihajni čas tega nihala pri majhnih odmikih? (Odgovor: Nihajni čas je 1.59 s.)
3. Idealen enoatomni plin ima v začetku tlak 10^5 Pa. Najprej ga adiabatno razpnemo na dvakratno začetno prostornino, nato pa ga še izotermno (pri konstantni temperaturi) razpnemo na štirikratno začetno prostornino. Kolikšen je končni tlak? (Odgovor: Končni tlak je $0.158 \cdot 10^5$ Pa.)
4. V cevko oblike U natočimo živo srebro, ki ima gostoto 13.6 g/cm^3 . Nato v levi krak natočimo še 12 cm visok stolpec tekočine z gostoto 1 g/cm^3 , v desni krak pa 7 cm visok stolpec tekočine z gostoto 0.8 g/cm^3 . Kolikšna je višinska razlika gladin živega srebra v obeh krakih potem, ko se vzpostavi ravnovesje? (Odgovor: Višinska razlika gladin živega srebra je 0.47 cm.)

Pisni **IZPIT** iz Fizike I (VSS) (22. 1. 2004)

1. Kamen vržemo z začetno hitrostjo 20 m/s pod kotom 60° poševno navzgor glede na vodoravnico proti 9 m oddaljeni navpični steni. Na kolikšni višini kamen zadene steno (Odgovor: Steno zadene na višini 11.62 m)?
2. Homogen valj s polmerom 10 cm je vrtljiv okoli vodoravne osi, ki je vzporedna z njegovo geometrijsko osjo in od nje oddaljena 6 cm. Kolikšen je nihajni čas tega nihala pri majhnih odmikih od ravnovesja? (Odgovor: Nihajni čas je 0.76 s)
3. Najmanj koliko dela morajo opraviti raketni motorji, da dvignejo satelit z maso 200 kg od višine 2000 km na višino 7000 km? Polmer Zemlje je 6400 km, težni pospešek na površini je 9.81 m/s^2 . (Opraviti morajo najmanj 3570 MJ dela)
4. Dve posodi sta napolnjeni s plinom iste vrste pri enaki temperaturi. Prva posoda ima volumen 0.09 m^3 , druga pa 0.02 m^3 . Tlak plina v prvi posodi je $3 \cdot 10^4$ Pa, v drugi pa $9 \cdot 10^4$ Pa. Posodi sta povezani s cevko na kateri je ventil, ki je v začetku zaprt. Nato ventil odpremo. Kolikšen je končni tlak plina v obeh posodah? Predpostavljamo, da je temperatura plina v obeh posodah ves čas poskusa enaka in konstantna. (Odgovor: Končni tlak v posodaj je $4.09 \cdot 10^4$ Pa.)

Konstante:

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2, R = 8314 \text{ J/kmolK}, N_A = 6 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}, \kappa = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

Pisni izpit iz Fizike I (UNI) (3. 6. 2004)

1. Mož sedi na vrtljivem stolu, v rokah pa drži dve enaki uteži. Kadar ima roke v odročanju, je vztrajnostni moment moža stola in uteži skupaj enak 2.1 kgm^2 , kadar pa ima roke priročene, je vztrajnostni moment enak 1.3 kgm^2 . V začetku ima mož roke odročene in se vrti s kotno hitrostjo 1.2 rad/s . Za koliko se spremeni njegova kinetična energija, ko priroči?
2. Sani sunemo navzgor po klancu z nagibom 20° . Zaustavijo se po 4 s in pri tem opravijo pot 32 m . Nato začnejo drseti nazaj dol. Koliko časa drsijo nazaj od mesta zaustavitve do mesta, s katerega smo jih porinili in kolikšen je koeficient trenja med sanmi in podlago?
3. Idealen dvoatomni plin najprej adiabatno razpnemo na trikratno začetno prostornino, nato pa ga izotermno (pri konstantni temperaturi) stisnemo nazaj na začetni tlak. Kolikšno je razmerje med končno in začetno prostornino plina?
4. V posodi je idealen dvoatomni plin pri tlaku $4 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ in prostornini 4 dm^3 . Plin segrejemo pri konstantnem tlaku tako, da se prostornina poveča na 12 dm^3 . Koliko toplote smo plinu dovedli in kolikšna je sprememba notranje energije?

Konstante:

$$g_0 = 9.81 \text{ m/s}^2, R = 8314 \text{ J/kmolK}, N_A = 6 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}, \kappa = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

① $J_1 = 2,1 \text{ kg m}^2$

$J_2 = 1,3 \text{ kg m}^2$

$\omega_1 = 1,2 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$

$\Delta W_k = ?$

$J_1 \omega_1 = J_2 \omega_2 \Rightarrow \omega_2 = \frac{J_1}{J_2} \omega_1 = 1,94 \text{ s}^{-1}$

$\Delta W_k = \frac{1}{2} J_2 \omega_2^2 - \frac{1}{2} J_1 \omega_1^2 = \frac{1}{2} J_1 \omega_1^2 \left(\frac{J_1}{J_2} - 1 \right)$

$\Delta W_k = \underline{\underline{0,93 \text{ J}}}$

② $\alpha = 20^\circ$

$t_1 = 4 \text{ s}$

$s = 32 \text{ m}$

$t_2 = ?$

$h_x = ?$

$|F_x| = h_x mg \cos \alpha$

$|F_d| = mg \sin \alpha$

GOR: $-|F_x| - |F_d| = m a_1$

$a_1 = -g(h_x \cos \alpha + \sin \alpha)$

$s = v_0 + \frac{a_1 t_1^2}{2} = -\frac{a_1 t_1^2}{2}$

$v = 0 = v_0 + a_1 t_1$

$\Rightarrow h_x = \frac{2s}{g t_1^2 \cos \alpha} - \tan \alpha$

$h_x = \underline{\underline{0,07}}$

DOL: $+|F_x| - |F_d| = m a_2$

$a_2 = g(h_x \cos \alpha - \sin \alpha) \Rightarrow$

$-s = \frac{a_2 t_2^2}{2}$

$t_2 = \sqrt{\frac{2s}{-a_2}} =$

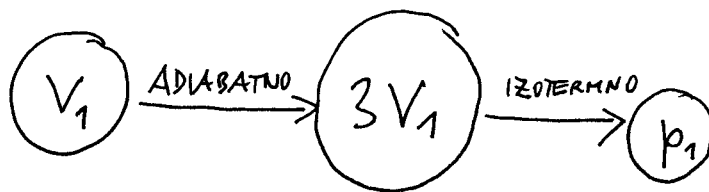
$= \sqrt{\frac{2s}{g(\sin \alpha - h_x \cos \alpha)}}$

$= \underline{\underline{4,86 \text{ s}}}$

$$\textcircled{3} \quad V_2 = 3V_1$$

$$p_3 = p_1$$

$$\frac{V_3}{V_1} = ?$$



ADIBATNO: $p_1 V_1^{\gamma} = p_2 V_2^{\gamma}$

$$p_2 = p_1 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma}$$

IZOTERMNO

$$p_2 V_2 = p_3 V_3$$

$$V_3 = \frac{p_2}{p_3} V_2 = \frac{p_1}{p_1} \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^{\gamma} V_2$$

$$V_3 = V_1 \cdot 3^{1-\gamma}$$

$$\frac{V_3}{V_1} = \underline{\underline{3^{1-\gamma}}} = 3^{-0,4} = \underline{\underline{0,644}}$$

IDEALNI DVUATOMNI
PLIN:

$$C_v = \frac{5}{2} \frac{R}{M}$$

$$C_p = \frac{7}{2} \frac{R}{M}$$

$$\gamma = \frac{C_p}{C_v} = \frac{7}{5} = 1,4$$

$$\textcircled{4} \quad p = 4 \cdot 10^4 \text{ Pa}$$

$$V_1 = 4 \text{ dm}^3$$

$$V_2 = 12 \text{ dm}^3$$

$$\Delta Q = ?$$

$$\Delta W_m = ?$$

$$pV = \frac{m}{M} RT$$

$$\Delta W_m = m c_v (T_2 - T_1) = m \frac{5}{2} \frac{R}{M} \frac{pM}{mR} (V_2 - V_1)$$

$$\Delta W_m = \underline{\underline{\frac{5}{2} p (V_2 - V_1)}} = \underline{\underline{800 \text{ J}}}$$

$$\Delta Q = m c_p (T_2 - T_1) = \underline{\underline{\frac{7}{2} p (V_2 - V_1)}} = \underline{\underline{1120 \text{ J}}}$$

ALI DRUGAČE:

$$\Delta Q = \Delta W_m - \Delta A = \frac{5}{2} p (V_2 - V_1) - (-p(V_2 - V_1)) = \underline{\underline{\frac{7}{2} p (V_2 - V_1)}}$$

Pisni izpit iz Fizike I (VSS) (3. 6. 2004)

1. Klada z maso 2 kg se giblje po vodoravnem iru s hitrostjo 3 m/s. Trči v mirujočo klado z maso 3 kg, s katero se po trku sprime. S kolikšno hitrostjo se po trku gibljeta sprijeti kladi? Trenje zanemarite!
2. Sani sunemo navzgor po klancu z nagibom 20° . Zaustavijo se po 4 s in pri tem opravijo pot 32 m. Nato začnejo drseti nazaj dol. Kolikšen je koeficient trenja med sanmi in podlago?
3. Idealen dvoatomni plin najprej adiabatno razpnemo na trikratno začetno prostornino, nato pa ga izotermno (pri konstantni temperaturi) stisnemo nazaj na začetni tlak. Kolikšno je razmerje med končno in začetno prostornino plina?
4. V posodi je idealen dvoatomni plin pri tlaku $4 \cdot 10^4$ Pa in prostornini 4 dm^3 . Plin segrejemo pri konstantnem tlaku tako, da končna temperatura 3 krat večja od začetne. Koliko joulov toplote smo plinu dovedli?

Konstante:

$$g_0 = 9.81 \text{ m/s}^2, R = 8314 \text{ J/kmolK}, N_A = 6 \cdot 10^{26} \text{ kmol}^{-1}, \kappa = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$$

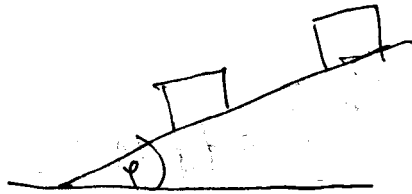
1) $m_1 = 2 \text{ kg}$
 $v_1 = 3 \text{ m/s}$
 $m_2 = 3 \text{ kg}$

$G = G'$
 $m_1 v_1 = (m_1 + m_2) v_2$

$v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_1 + m_2} = \frac{6 \text{ kg m/s}}{5 \text{ kg}} = \underline{\underline{1,2 \text{ m/s}}}$

2) $\varphi = 20^\circ$
 $t = 4 \text{ s}$
 $s = 32 \text{ m}$

 $a_{\text{tek}} = ?$



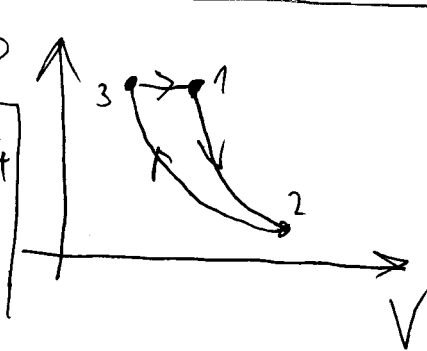
$s = v_0 t - \frac{at^2}{2}$
 $v = v_0 - at = 0$

$\Rightarrow s = \frac{at^2}{2} \Rightarrow a = \frac{2s}{t^2}$
 $\Rightarrow a = \frac{2 \cdot 32}{16} = 4 \text{ m/s}^2$

$|a| = g(\sin \varphi + \mu \cos \varphi)$

$\mu = \frac{a}{g \cos \varphi} - \tan \varphi = \frac{4}{9,81 \cdot \cos 20} - \tan 20 = \underline{\underline{0,07}}$

3) $2at \Rightarrow C_p = \frac{7}{2} \frac{R}{M}$
 $C_v = \frac{5}{2} \frac{R}{M}$
 $\alpha = 1,4$



$p_1 V_1^\alpha = p_2 V_2^\alpha$ adiabat.
 $p_2 V_2 = p_3 V_3$ izot.

$p_2 3V_1 = p_1 V_3 \Rightarrow \frac{V_3}{V_1} = \frac{3p_2}{p_1} = 3 \left(\frac{V_1}{V_2} \right)^\alpha =$
 $= 3 \left(\frac{V_1}{3V_1} \right)^\alpha = 3 \left(\frac{1}{3} \right)^\alpha = \frac{1}{3^{\alpha-1}} = \frac{1}{3^{0,4}} = \underline{\underline{0,644}}$

$V_2 = 3V_1$
 $T_2 = T_3$
 $p_3 = p_1$
 $\frac{V_3}{V_1} = 2$
 $\frac{p_2}{p_1} = \left(\frac{1}{3} \right)^\alpha = 0,215$

$$4) 2at \Rightarrow c_p = \frac{7}{2} \frac{R}{M}$$

$$c_v = \frac{5}{2} \frac{R}{M}$$

$$p = 4 \cdot 10^4 \frac{N}{m^2}$$

$$V_1 = 4 \cdot 10^{-3} m^3$$

$$T_2 = 3T_1$$

1005.3.2 (22V) N

$$Q = m c_p (T_2 - T_1) =$$

$$= \frac{p V_1 M}{R T_1} \frac{7}{2} \frac{R}{M} (T_2 - T_1) =$$

$$= \frac{7}{2} \frac{p V_1}{T_1} (3T_1 - T_1) =$$

$$= \frac{7 p V_1 \cdot 2T_1}{2T_1} = 7 p V_1 = 7 \cdot 4 \cdot 10^4 \cdot 4 \cdot 10^{-3} =$$

$$= \underline{\underline{11207}}$$

Handwritten notes on the right margin, including "1005.3.2" and "22V".