

---

**Tým 1 (A)**

**Úloha AA ... Ты-144**

**5 – 3 – 2 – 1**

Těleso vrhneme rychlostí  $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pod úhlem  $30^\circ$ . Dokážete najít výšku, ve které bude velikost jeho rychlosti poloviční?

---

**Tým 1 (A)**

**Úloha AH ... Сатана**

**5 – 3 – 2 – 1**

Máme žárovku, která po připojení na napětí  $U_1 = 110\text{ V}$  svítí výkonem  $P = 500\text{ W}$ . Jaký odpor k ní musíme sériově připojit, aby po připojení k napětí  $U_2 = 230\text{ V}$  svítila se stejným výkonem?

---

**Tým 1 (A)**

**Úloha BG ... Ну погоди!**

**5 – 3 – 2 – 1**

Ve vrcholech pravidelného šestiúhelníka jsou umístěny stejné náboje  $Q$ . Jaký náboj musíme dát do středu obrazce, aby byla soustava v rovnováze?

---

**Tým 1 (A)**

**Úloha CF ... Аппараты газводы**

**5 – 3 – 2 – 1**

Fontána stříká vodu do vzdálenosti  $x$ , přičemž nejvyšší bod trajektorie leží ve výšce  $y$ . Ve vzduchu je vždy naráz hmotnost  $m$  vody. Jaký je výkon čerpadla fontány?

---

**Tým 1 (A)**

**Úloha DE ... Метеор**

**5 – 3 – 2 – 1**

Na kolik kapek musíme rozprsknout vodu s hmotností  $m$  a teplotou  $T_1$ , aby jejich výsledná teplota snížila na  $T_2$ ?

---

## Úloha AB ... Восток

5 – 3 – 2 – 1

Kousek kovu, který je slitinou mědi a stříbra, má ve vzduchu hmotnost  $m = 50$  g. Po ponoření do vody bychom na podvodních vahách naměřili hmotnost  $m' = 45$  g. Jakou část hmotnosti kovu tvoří stříbro? Vzduch považujte za nehmotný.

## Úloha BA ... Кама

5 – 3 – 2 – 1

Ploskovypuklá čočka zobrazí obraz z místa 20 cm před ní do místa 40 cm za ní. Jak se zobrazí tento obraz, pokud těsně za ní dáme stejnou, ale opačně orientovanou ploskovypuklou čočku?

## Úloha BH ... Значки

5 – 3 – 2 – 1

Určete tlak slunečního záření na solární panel družice na oběžné dráze Země, pokud je dopadající tok energie  $\Phi = 1400 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , panel je natočen kolmo na směr záření a 75 % z něj se odrazí zpět.

## Úloha CG ... Спутник

5 – 3 – 2 – 1

Z povrchu planety o poloměru  $R$  startuje svisle vzhůru raketa první kosmickou rychlostí. Do jaké maximální výšky  $h$  od povrchu planety vystoupá? Odpor vzduchu neuvažujte.

## Úloha DF ... Авоська

5 – 3 – 2 – 1

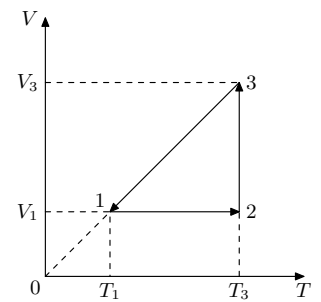
Pohyblivý píst se zanedbatelnou hmotností rozděluje svislý válec s průřezem  $S$  na dvě stejné části. V každé z nich je jeden mol ideálního plynu. Na píst zavěsíme závaží s tíhou  $G$ . Jaký bude tlak v dolní části nádoby, až se situace ustálí? Nádoba si může vyměňovat teplo s okolím. Počáteční tlak v nádobě je  $p$ .

Tým 1 (A)

## Úloha AC ... Мир

5 – 3 – 2 – 1

Na  $VT$  diagramu je znázorněn cyklický děj s ideálním plynem. Překreslete tento proces do  $pT$  souřadnic a znázorněte odpovídající body 1, 2 a 3.



Tým 1 (A)

## Úloha BB ... Буденовка

5 – 3 – 2 – 1

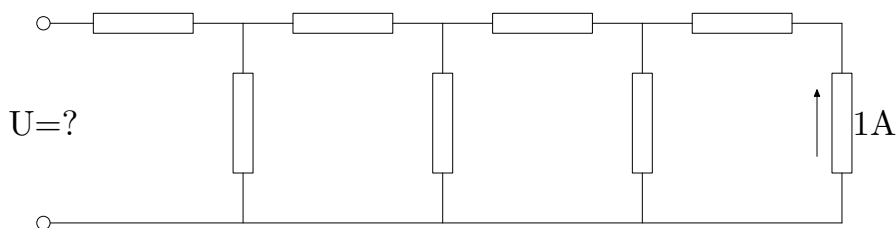
V nádobě se nachází led s teplotou  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ . Do nádoby přitéká voda s teplotou  $T_1$  hmotnostním průtokem  $q_0$ . Ven z nádoby vytéká voda s teplotou  $T_2$ . Jaký je hmotnostní průtok vytékající vody?

Tým 1 (A)

## Úloha CA ... Неваляшка

5 – 3 – 2 – 1

Každý z rezistorů na obrázku má odpor  $1\ \Omega$ . Přes odpor nejvíce vpravo protéká proud  $1\ \text{A}$ . Jaké je napětí na výstupu obvodu?



Tým 1 (A)

## Úloha CH ... АК-47

5 – 3 – 2 – 1

Částice 1 se pružně srazí s do té doby se nepohybující částicí 2. Po srážce budou vektory rychlostí obou částic odkloněny o úhel  $\alpha$  od původního vektoru rychlosti. Určete poměr hmotností částic  $m_1/m_2$ .

Tým 1 (A)

## Úloha DG ... Электрички рижские

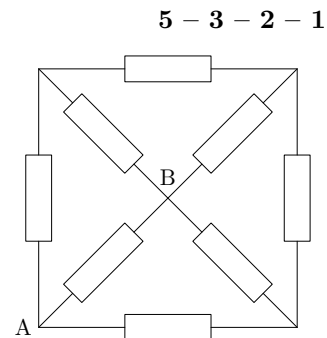
5 – 3 – 2 – 1

Kvadr o hmotnost  $M$  s délkou  $l$  se pohybuje proti stěně rychlostí  $v$ . Jaká je maximální hodnota této rychlosti, aby malé těleso s hmotností  $m$ , položené na zadním okraji horní podstavy kváдру, nespadlo po srážce kváдру se stěnou? Koeficient tření mezi kvádrem a tělesem je  $f$ , kvadr se od stěny odrazí pružně.

Tým 1 (A)

### Úloha AD ... ППШ

Osm stejných odporů  $R$  je spojených podle následujícího schéma. Určete odpor mezi body  $A$  a  $B$ .



Tým 1 (A)

### Úloha BC ... Горбатый

5 – 3 – 2 – 1

Jak hluboká by musela být propast, abychom tón řevu náhodné oběti těsně před dopadem na dno slyšeli s poloviční frekvencí, než na začátku pádu? Zanedbejte odpor vzduchu.

Tým 1 (A)

### Úloha CB ... Аккумулятор

5 – 3 – 2 – 1

Mějme dvě koule o hmotnosti  $m$  z materiálu s délkovou tepelnou roztažností  $\lambda$ . Jedna leží na podložce, druhá je zavěšená na niti. Obě mají poloměr  $R$ , tepelnou kapacitu  $C$  a teplotu  $T$ . Oběma dodáme teplo  $Q$ . Jaký bude potom rozdíl jejich teplot?

Tým 1 (A)

### Úloha DA ... Кирзовые сапоги

5 – 3 – 2 – 1

Jakou maximální délku může mít tyč, která se udrží zaseknutá mezi stěnami svislé jámy, které jsou od sebe vzdálené  $d$ ? Koeficient tření mezi tyčí a stěnami je  $f$ .

Tým 1 (A)

### Úloha DH ... Луноход

5 – 3 – 2 – 1

Částice o hmotnosti  $m_1$  narazí na do té doby se nepohybující částici s hmotností  $m_2$ , přičemž platí  $m_1 > m_2$ . Určete o jaký maximální úhel se může první částice odklonit od svého původního směru.

## Úloha AE ... Танк Т-34

5 – 3 – 2 – 1

Za jakou jakou část periody projde těleso, které vykonává harmonické kmity, povinou amplitudy, pokud se na začátku nacházelo v rovnovážné poloze?

## Úloha BD ... Муравей

5 – 3 – 2 – 1

Dvě kuličky s ne nutně stejnými hmotnostmi visí těsně vedle sebe na dvou nitích stejné délky. První kuličku vykloníme tak, že bude 0,2 m nad úrovní té druhé a pustíme jí. Kuličky se pružně srazí a následně vystoupají do stejné výšky. Do jaké přesně?

## Úloha CC ... Урал

5 – 3 – 2 – 1

Homogenní toaletní papír s délkovou hustotou  $\lambda$  je nejdříve smotaný do ruličky. Poté mu dodáme zanedbatelný impuls a on se začne odvíjet. Jaká bude úhlová rychlost točící se role po odmotání délky  $x$ ? Počáteční poloměr role je  $R$ , celková hmotnost papíru je  $m$ , vnitřní prázdnou ruličku neuvažujte.

## Úloha DB ... Копейка

5 – 3 – 2 – 1

Dva červi se stejnou hmotností lezou přes 10 cm vysokou velmi tenkou stěnu. První je dlouhý 20 cm, druhý měří 10 cm. Jaký je poměr mezi prací, kterou při přelézání stěny vykoná delší červ, a prací, kterou vykoná kratší červ?

Tým 1 (A)

Úloha AF ... Зенит

5 – 3 – 2 – 1

Řidič měl do města dorazit v jistý čas. Pokud by jel rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , přijede o dvě hodiny pozdě. Pokud by jel rychlostí  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , dorazí zase o hodinu dříve. Jak daleko je řidič od města?

Tým 1 (A)

Úloha BE ... Двухэтажный троллейбус ЯТБ-3

5 – 3 – 2 – 1

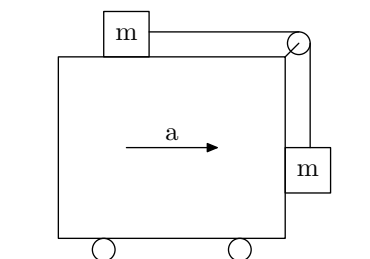
Napište v rozsahu alespoň stránky A5 jaká je vaše nejoblíbenější historická osobnost a proč právě Lenin.

Tým 1 (A)

Úloha CD ... Граненый стакан

5 – 3 – 2 – 1

S jakým minimálním zrychlením  $a$  se má pohybovat vozík, aby se tělesa stejné hmotnosti  $m$  vůči němu nehýbala? Koeficient tření mezi tělesy a vozíkem je  $f$ .



Tým 1 (A)

Úloha DC ... Белаз

5 – 3 – 2 – 1

Vzdálenost mezi zdrojem světla a stínidlem je  $l$ . Pokud mezi nimi pohybuje čočka, získáme dva ostré obrazy, přičemž poměr jejich velikostí je  $1 : 9$ . Jaká je ohnisková vzdálenost této čočky?

## Úloha AG ... Чайка

5 – 3 – 2 – 1

Jaký je úhel mezi ručičkami na hodinách v 7:38?

## Úloha BF ... Экраноплан

5 – 3 – 2 – 1

Jáchym s Matějem jedou proti sobě na kolech. Jejich počáteční vzdálenost je 100 km, Jáchym jede rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a Matěj jede rychlostí  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Mezi nimi neustále tam a zpět létá pták Fykosák. Po větru (směrem k Matějovi) se pohybuje rychlostí  $55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , proti větru  $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Jakou vzdálenost Fykosák urazí, než se oba cyklisti srazí? Začíná u Jáchyma.

## Úloha CE ... Вихрь

5 – 3 – 2 – 1

Mějme 50 % roztok lihu (v hmotnostních procentech) s hmotností  $M = 666 \text{ g}$  a počáteční teplotou  $T = 32^\circ\text{C}$ . Pokud jej dáme na vařič s výkonem  $P = 999 \text{ W}$ , za jak dlouho se voda začne vařit? Měrná tepelná kapacita lihu je  $c_l = 2,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , měrné skupenské teplo varu lihu je  $l_l = 840 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$  a teplota varu lihu je  $T_l = 351,5 \text{ K}$ .

## Úloha DD ... Планета

5 – 3 – 2 – 1

Mezi dvěma rovnoběžnými skleněnými deskami je kapka vody. Vzdálenost desek je  $d$ , průměr vodní skvrny je  $D$ , přičemž  $D \gg d$ . Určete velikost síly, která k sobě přitahuje tyto dvě skleněné desky.

---

**Tým 2** (B)

**Úloha AA ... Ты-144**

**5 – 3 – 2 – 1**

Těleso vrhneme rychlostí  $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pod úhlem  $30^\circ$ . Dokážete najít výšku, ve které bude velikost jeho rychlosti poloviční?

---

**Tým 2** (B)

**Úloha AH ... Сатана**

**5 – 3 – 2 – 1**

Máme žárovku, která po připojení na napětí  $U_1 = 110\text{ V}$  svítí výkonem  $P = 500\text{ W}$ . Jaký odpor k ní musíme sériově připojit, aby po připojení k napětí  $U_2 = 230\text{ V}$  svítila se stejným výkonem?

---

**Tým 2** (B)

**Úloha BG ... Ну погоди!**

**5 – 3 – 2 – 1**

Ve vrcholech pravidelného šestiúhelníka jsou umístěny stejné náboje  $Q$ . Jaký náboj musíme dát do středu obrazce, aby byla soustava v rovnováze?

---

**Tým 2** (B)

**Úloha CF ... Аппараты газводы**

**5 – 3 – 2 – 1**

Fontána stříká vodu do vzdálenosti  $x$ , přičemž nejvyšší bod trajektorie leží ve výšce  $y$ . Ve vzduchu je vždy naráz hmotnost  $m$  vody. Jaký je výkon čerpadla fontány?

---

**Tým 2** (B)

**Úloha DE ... Метеор**

**5 – 3 – 2 – 1**

Na kolik kapek musíme rozprsknout vodu s hmotností  $m$  a teplotou  $T_1$ , aby jejich výsledná teplota snížila na  $T_2$ ?

---

## Úloha AB ... Восток

5 – 3 – 2 – 1

Kousek kovu, který je slitinou mědi a stříbra, má ve vzduchu hmotnost  $m = 50$  g. Po ponoření do vody bychom na podvodních vahách naměřili hmotnost  $m' = 45$  g. Jakou část hmotnosti kovu tvoří stříbro? Vzduch považujte za nehmotný.

## Úloha BA ... Кама

5 – 3 – 2 – 1

Ploskovypuklá čočka zobrazí obraz z místa 20 cm před ní do místa 40 cm za ní. Jak se zobrazí tento obraz, pokud těsně za ní dáme stejnou, ale opačně orientovanou ploskovypuklou čočku?

## Úloha BH ... Значки

5 – 3 – 2 – 1

Určete tlak slunečního záření na solární panel družice na oběžné dráze Země, pokud je dopadající tok energie  $\Phi = 1400 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , panel je natočen kolmo na směr záření a 75 % z něj se odrazí zpět.

## Úloha CG ... Спутник

5 – 3 – 2 – 1

Z povrchu planety o poloměru  $R$  startuje svisle vzhůru raketa první kosmickou rychlostí. Do jaké maximální výšky  $h$  od povrchu planety vystoupá? Odpor vzduchu neuvažujte.

## Úloha DF ... Авоська

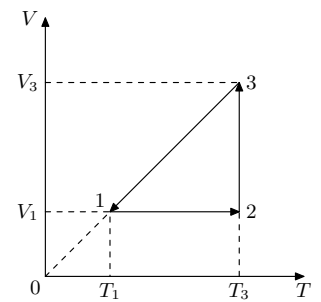
5 – 3 – 2 – 1

Pohyblivý píst se zanedbatelnou hmotností rozděluje svislý válec s průřezem  $S$  na dvě stejné části. V každé z nich je jeden mol ideálního plynu. Na píst zavěsíme závaží s tíhou  $G$ . Jaký bude tlak v dolní části nádoby, až se situace ustálí? Nádoba si může vyměňovat teplo s okolím. Počáteční tlak v nádobě je  $p$ .

## Úloha AC ... Мир

5 – 3 – 2 – 1

Na  $VT$  diagramu je znázorněn cyklický děj s ideálním plynem. Překreslete tento proces do  $pT$  souřadnic a znázorněte odpovídající body 1, 2 a 3.



## Úloha BB ... Буденовка

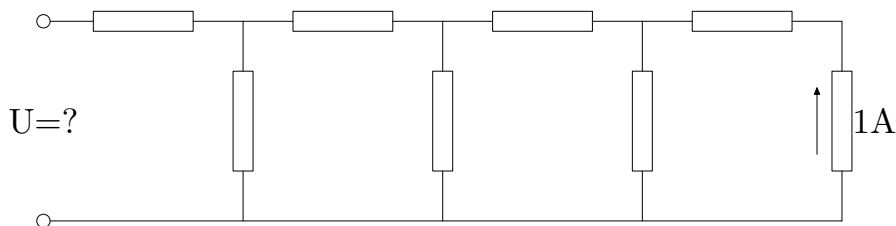
5 – 3 – 2 – 1

V nádobě se nachází led s teplotou  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ . Do nádoby přitéká voda s teplotou  $T_1$  hmotnostním průtokem  $q_0$ . Ven z nádoby vytéká voda s teplotou  $T_2$ . Jaký je hmotnostní průtok vytékající vody?

## Úloha CA ... Неваляшка

5 – 3 – 2 – 1

Každý z rezistorů na obrázku má odpor  $1\ \Omega$ . Přes odpor nejvíce vpravo protéká proud  $1\ \text{A}$ . Jaké je napětí na výstupu obvodu?



## Úloha CH ... АК-47

5 – 3 – 2 – 1

Částice 1 se pružně srazí s do té doby se nepohybující částicí 2. Po srážce budou vektory rychlostí obou částic odkloněny o úhel  $\alpha$  od původního vektoru rychlosti. Určete poměr hmotností částic  $m_1/m_2$ .

## Úloha DG ... Электрички рижские

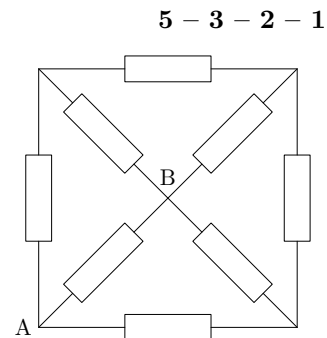
5 – 3 – 2 – 1

Kvadr o hmotnost  $M$  s délkou  $l$  se pohybuje proti stěně rychlostí  $v$ . Jaká je maximální hodnota této rychlosti, aby malé těleso s hmotností  $m$ , položené na zadním okraji horní podstavy kváдру, nespadlo po srážce kváдру se stěnou? Koeficient tření mezi kvádrem a tělesem je  $f$ , kvadr se od stěny odrazí pružně.

**Tým 2 (B)**

### Úloha AD ... IIII

Osm stejných odporů  $R$  je spojených podle následujícího schéma. Určete odpor mezi body  $A$  a  $B$ .



**Tým 2 (B)**

### Úloha BC ... Горбатый

**5 – 3 – 2 – 1**

Jak hluboká by musela být propast, abychom tón řevu náhodné oběti těsně před dopadem na dno slyšeli s poloviční frekvencí, než na začátku pádu? Zanedbejte odpor vzduchu.

**Tým 2 (B)**

### Úloha CB ... Аккумулятор

**5 – 3 – 2 – 1**

Mějme dvě koule o hmotnosti  $m$  z materiálu s délkovou tepelnou roztažností  $\lambda$ . Jedna leží na podložce, druhá je zavěšená na niti. Obě mají poloměr  $R$ , tepelnou kapacitu  $C$  a teplotu  $T$ . Oběma dodáme teplo  $Q$ . Jaký bude potom rozdíl jejich teplot?

**Tým 2 (B)**

### Úloha DA ... Кирзовые сапоги

**5 – 3 – 2 – 1**

Jakou maximální délku může mít tyč, která se udrží zaseknutá mezi stěnami svislé jámy, které jsou od sebe vzdálené  $d$ ? Koeficient tření mezi tyčí a stěnami je  $f$ .

**Tým 2 (B)**

### Úloha DH ... Луноход

**5 – 3 – 2 – 1**

Částice o hmotnosti  $m_1$  narazí na do té doby se nepohybující částici s hmotností  $m_2$ , přičemž platí  $m_1 > m_2$ . Určete o jaký maximální úhel se může první částice odklonit od svého původního směru.

## Úloha AE ... Танк Т-34

5 – 3 – 2 – 1

Za jakou jakou část periody projde těleso, které vykonává harmonické kmity, povinou amplitudy, pokud se na začátku nacházelo v rovnovážné poloze?

## Úloha BD ... Муравей

5 – 3 – 2 – 1

Dvě kuličky s ne nutně stejnými hmotnostmi visí těsně vedle sebe na dvou nitích stejné délky. První kuličku vykloníme tak, že bude 0,2 m nad úrovní té druhé a pustíme jí. Kuličky se pružně srazí a následně vystoupají do stejné výšky. Do jaké přesně?

## Úloha CC ... Урал

5 – 3 – 2 – 1

Homogenní toaletní papír s délkovou hustotou  $\lambda$  je nejdříve smotaný do ruličky. Poté mu dodáme zanedbatelný impuls a on se začne odvíjet. Jaká bude úhlová rychlost točící se role po odmotání délky  $x$ ? Počáteční poloměr role je  $R$ , celková hmotnost papíru je  $m$ , vnitřní prázdnou ruličku neuvažujte.

## Úloha DB ... Копейка

5 – 3 – 2 – 1

Dva červi se stejnou hmotností lezou přes 10 cm vysokou velmi tenkou stěnu. První je dlouhý 20 cm, druhý měří 10 cm. Jaký je poměr mezi prací, kterou při přelézání stěny vykoná delší červ, a prací, kterou vykoná kratší červ?

## Úloha AF ... Зенит

5 – 3 – 2 – 1

Řidič měl do města dorazit v jistý čas. Pokud by jel rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , přijede o dvě hodiny pozdě. Pokud by jel rychlostí  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , dorazí zase o hodinu dříve. Jak daleko je řidič od města?

## Úloha BE ... Двухэтажный троллейбус ЯТБ-3

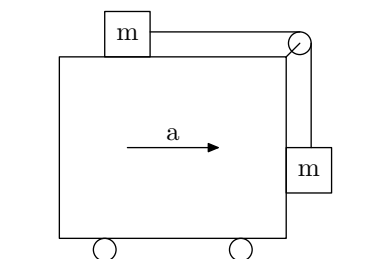
5 – 3 – 2 – 1

Napište v rozsahu alespoň stránky A5 jaká je vaše nejoblíbenější historická osobnost a proč právě Lenin.

## Úloha CD ... Граненый стакан

5 – 3 – 2 – 1

S jakým minimálním zrychlením  $a$  se má pohybovat vozík, aby se tělesa stejné hmotnosti  $m$  vůči němu nehýbala? Koeficient tření mezi tělesy a vozíkem je  $f$ .



## Úloha DC ... Белаз

5 – 3 – 2 – 1

Vzdálenost mezi zdrojem světla a stínidlem je  $l$ . Pokud mezi nimi pohybuje čočkou, získáme dva ostré obrazy, přičemž poměr jejich velikostí je  $1 : 9$ . Jaká je ohnisková vzdálenost této čočky?

## Úloha AG ... Чайка

5 – 3 – 2 – 1

Jaký je úhel mezi ručičkami na hodinách v 7:38?

## Úloha BF ... Экраноплан

5 – 3 – 2 – 1

Jáchym s Matějem jedou proti sobě na kolech. Jejich počáteční vzdálenost je 100 km, Jáchym jede rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a Matěj jede rychlostí  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Mezi nimi neustále tam a zpět létá pták Fykosák. Po větru (směrem k Matějovi) se pohybuje rychlostí  $55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , proti větru  $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Jakou vzdálenost Fykosák urazí, než se oba cyklisti srazí? Začíná u Jáchyma.

## Úloha CE ... Вихрь

5 – 3 – 2 – 1

Mějme 50 % roztok lihu (v hmotnostních procentech) s hmotností  $M = 666 \text{ g}$  a počáteční teplotou  $T = 32^\circ\text{C}$ . Pokud jej dáme na vařič s výkonem  $P = 999 \text{ W}$ , za jak dlouho se voda začne vařit? Měrná tepelná kapacita lihu je  $c_l = 2,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , měrné skupenské teplo varu lihu je  $l_l = 840 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$  a teplota varu lihu je  $T_l = 351,5 \text{ K}$ .

## Úloha DD ... Планета

5 – 3 – 2 – 1

Mezi dvěma rovnoběžnými skleněnými deskami je kapka vody. Vzdálenost desek je  $d$ , průměr vodní skvrny je  $D$ , přičemž  $D \gg d$ . Určete velikost síly, která k sobě přitahuje tyto dvě skleněné desky.

## Úloha AA ... Ты-144

5 – 3 – 2 – 1

Těleso vrhneme rychlostí  $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pod úhlem  $30^\circ$ . Dokážete najít výšku, ve které bude velikost jeho rychlosti poloviční?

## Úloha AH ... Сатана

5 – 3 – 2 – 1

Máme žárovku, která po připojení na napětí  $U_1 = 110\text{ V}$  svítí výkonem  $P = 500\text{ W}$ . Jaký odpor k ní musíme sériově připojit, aby po připojení k napětí  $U_2 = 230\text{ V}$  svítila se stejným výkonem?

## Úloha BG ... Ну погоди!

5 – 3 – 2 – 1

Ve vrcholech pravidelného šestiúhelníka jsou umístěny stejné náboje  $Q$ . Jaký náboj musíme dát do středu obrazce, aby byla soustava v rovnováze?

## Úloha CF ... Аппараты газводы

5 – 3 – 2 – 1

Fontána stříká vodu do vzdálenosti  $x$ , přičemž nejvyšší bod trajektorie leží ve výšce  $y$ . Ve vzduchu je vždy naráz hmotnost  $m$  vody. Jaký je výkon čerpadla fontány?

## Úloha DE ... Метеор

5 – 3 – 2 – 1

Na kolik kapek musíme rozprsknout vodu s hmotností  $m$  a teplotou  $T_1$ , aby jejich výsledná teplota snížila na  $T_2$ ?

## Úloha AB ... Восток

5 – 3 – 2 – 1

Kousek kovu, který je slitinou mědi a stříbra, má ve vzduchu hmotnost  $m = 50$  g. Po ponoření do vody bychom na podvodních vahách naměřili hmotnost  $m' = 45$  g. Jakou část hmotnosti kovu tvoří stříbro? Vzduch považujte za nehmotný.

## Úloha BA ... Кама

5 – 3 – 2 – 1

Ploskovypuklá čočka zobrazí obraz z místa 20 cm před ní do místa 40 cm za ní. Jak se zobrazí tento obraz, pokud těsně za ní dáme stejnou, ale opačně orientovanou ploskovypuklou čočku?

## Úloha BH ... Значки

5 – 3 – 2 – 1

Určete tlak slunečního záření na solární panel družice na oběžné dráze Země, pokud je dopadající tok energie  $\Phi = 1400 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , panel je natočen kolmo na směr záření a 75 % z něj se odrazí zpět.

## Úloha CG ... Спутник

5 – 3 – 2 – 1

Z povrchu planety o poloměru  $R$  startuje svisle vzhůru raketa první kosmickou rychlostí. Do jaké maximální výšky  $h$  od povrchu planety vystoupá? Odpor vzduchu neuvažujte.

## Úloha DF ... Авоська

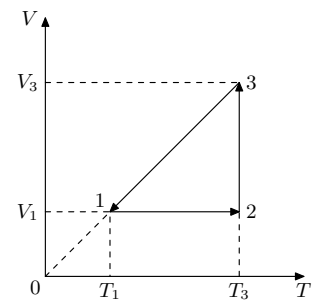
5 – 3 – 2 – 1

Pohyblivý píst se zanedbatelnou hmotností rozděluje svislý válec s průřezem  $S$  na dvě stejné části. V každé z nich je jeden mol ideálního plynu. Na píst zavěsíme závaží s tíhou  $G$ . Jaký bude tlak v dolní části nádoby, až se situace ustálí? Nádoba si může vyměňovat teplo s okolím. Počáteční tlak v nádobě je  $p$ .

## Úloha AC ... Мир

5 – 3 – 2 – 1

Na  $VT$  diagramu je znázorněn cyklický děj s ideálním plynem. Překreslete tento proces do  $pT$  souřadnic a znázorněte odpovídající body 1, 2 a 3.



## Úloha BB ... Буденовка

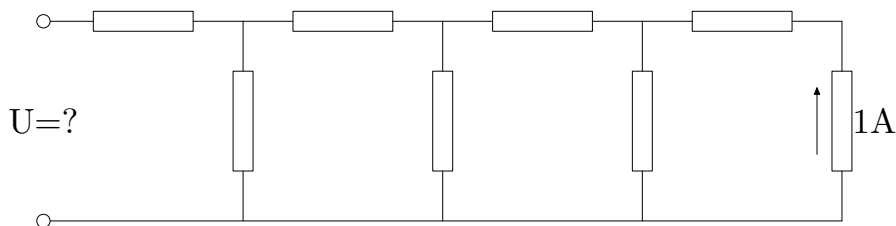
5 – 3 – 2 – 1

V nádobě se nachází led s teplotou  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ . Do nádoby přitéká voda s teplotou  $T_1$  hmotnostním průtokem  $q_0$ . Ven z nádoby vytéká voda s teplotou  $T_2$ . Jaký je hmotnostní průtok vytékající vody?

## Úloha CA ... Неваляшка

5 – 3 – 2 – 1

Každý z rezistorů na obrázku má odpor  $1\ \Omega$ . Přes odpor nejvíce vpravo protéká proud  $1\ \text{A}$ . Jaké je napětí na výstupu obvodu?



## Úloha CH ... АК-47

5 – 3 – 2 – 1

Částice 1 se pružně srazí s do té doby se nepohybující částicí 2. Po srážce budou vektory rychlostí obou částic odkloněny o úhel  $\alpha$  od původního vektoru rychlosti. Určete poměr hmotností částic  $m_1/m_2$ .

## Úloha DG ... Электрички рижские

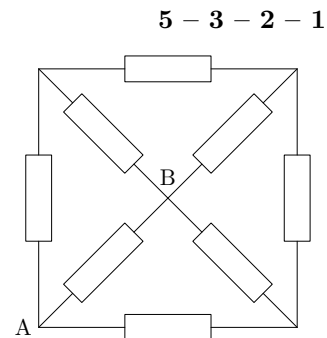
5 – 3 – 2 – 1

Kvadr o hmotnost  $M$  s délkou  $l$  se pohybuje proti stěně rychlostí  $v$ . Jaká je maximální hodnota této rychlosti, aby malé těleso s hmotností  $m$ , položené na zadním okraji horní podstavy kváдру, nespadlo po srážce kváдру se stěnou? Koeficient tření mezi kvádrem a tělesem je  $f$ , kvadr se od stěny odrazí pružně.

**Tým 3 (C)**

### Úloha AD ... ППШ

Osm stejných odporů  $R$  je spojených podle následujícího schéma. Určete odpor mezi body  $A$  a  $B$ .



**Tým 3 (C)**

### Úloha BC ... Горбатый

**5 – 3 – 2 – 1**

Jak hluboká by musela být propast, abychom tón řevu náhodné oběti těsně před dopadem na dno slyšeli s poloviční frekvencí, než na začátku pádu? Zanedbejte odpor vzduchu.

**Tým 3 (C)**

### Úloha CB ... Аккумулятор

**5 – 3 – 2 – 1**

Mějme dvě koule o hmotnosti  $m$  z materiálu s délkovou tepelnou roztažností  $\lambda$ . Jedna leží na podložce, druhá je zavěšená na niti. Obě mají poloměr  $R$ , tepelnou kapacitu  $C$  a teplotu  $T$ . Oběma dodáme teplo  $Q$ . Jaký bude potom rozdíl jejich teplot?

**Tým 3 (C)**

### Úloha DA ... Кирзовые сапоги

**5 – 3 – 2 – 1**

Jakou maximální délku může mít tyč, která se udrží zaseknutá mezi stěnami svislé jámy, které jsou od sebe vzdálené  $d$ ? Koeficient tření mezi tyčí a stěnami je  $f$ .

**Tým 3 (C)**

### Úloha DH ... Луноход

**5 – 3 – 2 – 1**

Částice o hmotnosti  $m_1$  narazí na do té doby se nepohybující částici s hmotností  $m_2$ , přičemž platí  $m_1 > m_2$ . Určete o jaký maximální úhel se může první částice odklonit od svého původního směru.

## Úloha AE ... Танк Т-34

5 – 3 – 2 – 1

Za jakou jakou část periody projde těleso, které vykonává harmonické kmity, povinou amplitudy, pokud se na začátku nacházelo v rovnovážné poloze?

## Úloha BD ... Муравей

5 – 3 – 2 – 1

Dvě kuličky s ne nutně stejnými hmotnostmi visí těsně vedle sebe na dvou nitích stejné délky. První kuličku vykloníme tak, že bude 0,2 m nad úrovní té druhé a pustíme jí. Kuličky se pružně srazí a následně vystoupají do stejné výšky. Do jaké přesně?

## Úloha CC ... Урал

5 – 3 – 2 – 1

Homogenní toaletní papír s délkovou hustotou  $\lambda$  je nejdříve smotaný do ruličky. Poté mu dodáme zanedbatelný impuls a on se začne odvíjet. Jaká bude úhlová rychlost točící se role po odmotání délky  $x$ ? Počáteční poloměr role je  $R$ , celková hmotnost papíru je  $m$ , vnitřní prázdnou ruličku neuvažujte.

## Úloha DB ... Копейка

5 – 3 – 2 – 1

Dva červi se stejnou hmotností lezou přes 10 cm vysokou velmi tenkou stěnu. První je dlouhý 20 cm, druhý měří 10 cm. Jaký je poměr mezi prací, kterou při přelézání stěny vykoná delší červ, a prací, kterou vykoná kratší červ?

## Úloha AF ... Зенит

5 – 3 – 2 – 1

Řidič měl do města dorazit v jistý čas. Pokud by jel rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , přijede o dvě hodiny pozdě. Pokud by jel rychlostí  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , dorazí zase o hodinu dříve. Jak daleko je řidič od města?

## Úloha BE ... Двухэтажный троллейбус ЯТБ-3

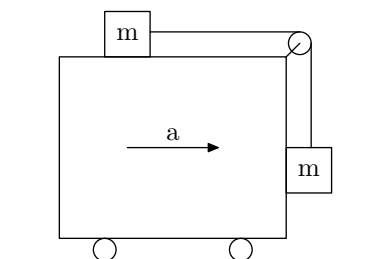
5 – 3 – 2 – 1

Napište v rozsahu alespoň stránky A5 jaká je vaše nejoblíbenější historická osobnost a proč právě Lenin.

## Úloha CD ... Граненый стакан

5 – 3 – 2 – 1

S jakým minimálním zrychlením  $a$  se má pohybovat vozík, aby se tělesa stejné hmotnosti  $m$  vůči němu nehýbala? Koeficient tření mezi tělesy a vozíkem je  $f$ .



## Úloha DC ... Белаз

5 – 3 – 2 – 1

Vzdálenost mezi zdrojem světla a stínidlem je  $l$ . Pokud mezi nimi pohybujeme čočkou, získáme dva ostré obrazy, přičemž poměr jejich velikostí je  $1 : 9$ . Jaká je ohnisková vzdálenost této čočky?

## Úloha AG ... Чайка

5 – 3 – 2 – 1

Jaký je úhel mezi ručičkami na hodinách v 7:38?

## Úloha BF ... Экраноплан

5 – 3 – 2 – 1

Jáchym s Matějem jedou proti sobě na kolech. Jejich počáteční vzdálenost je 100 km, Jáchym jede rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a Matěj jede rychlostí  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Mezi nimi neustále tam a zpět létá pták Fykosák. Po větru (směrem k Matějovi) se pohybuje rychlostí  $55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , proti větru  $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Jakou vzdálenost Fykosák urazí, než se oba cyklisti srazí? Začíná u Jáchyma.

## Úloha CE ... Вихрь

5 – 3 – 2 – 1

Mějme 50 % roztok lihu (v hmotnostních procentech) s hmotností  $M = 666 \text{ g}$  a počáteční teplotou  $T = 32^\circ\text{C}$ . Pokud jej dáme na vařič s výkonem  $P = 999 \text{ W}$ , za jak dlouho se voda začne vařit? Měrná tepelná kapacita lihu je  $c_l = 2,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , měrné skupenské teplo varu lihu je  $l_l = 840 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$  a teplota varu lihu je  $T_l = 351,5 \text{ K}$ .

## Úloha DD ... Планета

5 – 3 – 2 – 1

Mezi dvěma rovnoběžnými skleněnými deskami je kapka vody. Vzdálenost desek je  $d$ , průměr vodní skvrny je  $D$ , přičemž  $D \gg d$ . Určete velikost síly, která k sobě přitahuje tyto dvě skleněné desky.

## Úloha AA ... Ты-144

5 – 3 – 2 – 1

Těleso vrhneme rychlostí  $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pod úhlem  $30^\circ$ . Dokážete najít výšku, ve které bude velikost jeho rychlosti poloviční?

## Úloha AH ... Сатана

5 – 3 – 2 – 1

Máme žárovku, která po připojení na napětí  $U_1 = 110\text{ V}$  svítí výkonem  $P = 500\text{ W}$ . Jaký odpor k ní musíme sériově připojit, aby po připojení k napětí  $U_2 = 230\text{ V}$  svítila se stejným výkonem?

## Úloha BG ... Ну погоди!

5 – 3 – 2 – 1

Ve vrcholech pravidelného šestiúhelníka jsou umístěny stejné náboje  $Q$ . Jaký náboj musíme dát do středu obrazce, aby byla soustava v rovnováze?

## Úloha CF ... Аппараты газводы

5 – 3 – 2 – 1

Fontána stříká vodu do vzdálenosti  $x$ , přičemž nejvyšší bod trajektorie leží ve výšce  $y$ . Ve vzduchu je vždy naráz hmotnost  $m$  vody. Jaký je výkon čerpadla fontány?

## Úloha DE ... Метеор

5 – 3 – 2 – 1

Na kolik kapek musíme rozprsknout vodu s hmotností  $m$  a teplotou  $T_1$ , aby jejich výsledná teplota snížila na  $T_2$ ?

## Úloha AB ... Восток

5 – 3 – 2 – 1

Kousek kovu, který je slitinou mědi a stříbra, má ve vzduchu hmotnost  $m = 50$  g. Po ponoření do vody bychom na podvodních vahách naměřili hmotnost  $m' = 45$  g. Jakou část hmotnosti kovu tvoří stříbro? Vzduch považujte za nehmotný.

## Úloha BA ... Кама

5 – 3 – 2 – 1

Ploskovypuklá čočka zobrazí obraz z místa 20 cm před ní do místa 40 cm za ní. Jak se zobrazí tento obraz, pokud těsně za ní dáme stejnou, ale opačně orientovanou ploskovypuklou čočku?

## Úloha BH ... Значки

5 – 3 – 2 – 1

Určete tlak slunečního záření na solární panel družice na oběžné dráze Země, pokud je dopadající tok energie  $\Phi = 1400 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , panel je natočen kolmo na směr záření a 75 % z něj se odrazí zpět.

## Úloha CG ... Спутник

5 – 3 – 2 – 1

Z povrchu planety o poloměru  $R$  startuje svisle vzhůru raketa první kosmickou rychlostí. Do jaké maximální výšky  $h$  od povrchu planety vystoupá? Odpor vzduchu neuvažujte.

## Úloha DF ... Авоська

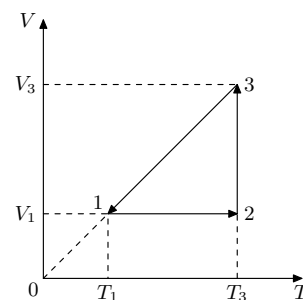
5 – 3 – 2 – 1

Pohyblivý píst se zanedbatelnou hmotností rozděluje svislý válec s průřezem  $S$  na dvě stejné části. V každé z nich je jeden mol ideálního plynu. Na píst zavěsíme závaží s tíhou  $G$ . Jaký bude tlak v dolní části nádoby, až se situace ustálí? Nádoba si může vyměňovat teplo s okolím. Počáteční tlak v nádobě je  $p$ .

## Úloha AC ... Мир

5 – 3 – 2 – 1

Na  $VT$  diagramu je znázorněn cyklický děj s ideálním plynem. Překreslete tento proces do  $pT$  souřadnic a znázorněte odpovídající body 1, 2 a 3.



## Úloha BB ... Буденовка

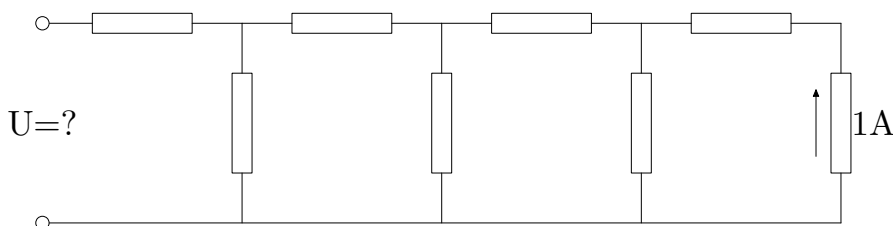
5 – 3 – 2 – 1

V nádobě se nachází led s teplotou  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ . Do nádoby přitéká voda s teplotou  $T_1$  hmotnostním průtokem  $q_0$ . Ven z nádoby vytéká voda s teplotou  $T_2$ . Jaký je hmotnostní průtok vytékající vody?

## Úloha CA ... Неваляшка

5 – 3 – 2 – 1

Každý z rezistorů na obrázku má odpor  $1\ \Omega$ . Přes odpor nejvíce vpravo protéká proud  $1\ \text{A}$ . Jaké je napětí na výstupu obvodu?



## Úloha CH ... АК-47

5 – 3 – 2 – 1

Částice 1 se pružně srazí s do té doby se nepohybující částicí 2. Po srážce budou vektory rychlostí obou částic odkloněny o úhel  $\alpha$  od původního vektoru rychlosti. Určete poměr hmotností částic  $m_1/m_2$ .

## Úloha DG ... Электрички рижские

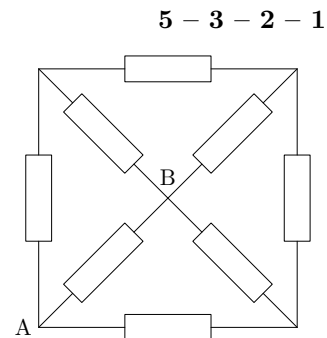
5 – 3 – 2 – 1

Kvadr o hmotnost  $M$  s délkou  $l$  se pohybuje proti stěně rychlostí  $v$ . Jaká je maximální hodnota této rychlosti, aby malé těleso s hmotností  $m$ , položené na zadním okraji horní podstavy kváдру, nespadlo po srážce kváдру se stěnou? Koeficient tření mezi kvádrem a tělesem je  $f$ , kvadr se od stěny odrazí pružně.

Tým 4 (D)

### Úloha AD ... IIII

Osm stejných odporů  $R$  je spojených podle následujícího schéma. Určete odpor mezi body  $A$  a  $B$ .



Tým 4 (D)

### Úloha BC ... Горбатый

5 – 3 – 2 – 1

Jak hluboká by musela být propast, abychom tón řevu náhodné oběti těsně před dopadem na dno slyšeli s poloviční frekvencí, než na začátku pádu? Zanedbejte odpor vzduchu.

Tým 4 (D)

### Úloha CB ... Аккумулятор

5 – 3 – 2 – 1

Mějme dvě koule o hmotnosti  $m$  z materiálu s délkovou tepelnou roztažností  $\lambda$ . Jedna leží na podložce, druhá je zavěšená na niti. Obě mají poloměr  $R$ , tepelnou kapacitu  $C$  a teplotu  $T$ . Oběma dodáme teplo  $Q$ . Jaký bude potom rozdíl jejich teplot?

Tým 4 (D)

### Úloha DA ... Кирзовые сапоги

5 – 3 – 2 – 1

Jakou maximální délku může mít tyč, která se udrží zaseknutá mezi stěnami svislé jámy, které jsou od sebe vzdálené  $d$ ? Koeficient tření mezi tyčí a stěnami je  $f$ .

Tým 4 (D)

### Úloha DH ... Луноход

5 – 3 – 2 – 1

Částice o hmotnosti  $m_1$  narazí na do té doby se nepohybující částici s hmotností  $m_2$ , přičemž platí  $m_1 > m_2$ . Určete o jaký maximální úhel se může první částice odklonit od svého původního směru.

## Úloha AE ... Танк Т-34

5 – 3 – 2 – 1

Za jakou jakou část periody projde těleso, které vykonává harmonické kmity, povinou amplitudy, pokud se na začátku nacházelo v rovnovážné poloze?

## Úloha BD ... Муравей

5 – 3 – 2 – 1

Dvě kuličky s ne nutně stejnými hmotnostmi visí těsně vedle sebe na dvou nitích stejné délky. První kuličku vykloníme tak, že bude 0,2 m nad úrovní té druhé a pustíme jí. Kuličky se pružně srazí a následně vystoupají do stejné výšky. Do jaké přesně?

## Úloha CC ... Урал

5 – 3 – 2 – 1

Homogenní toaletní papír s délkovou hustotou  $\lambda$  je nejdříve smotaný do ruličky. Poté mu dodáme zanedbatelný impuls a on se začne odvíjet. Jaká bude úhlová rychlost točící se role po odmotání délky  $x$ ? Počáteční poloměr role je  $R$ , celková hmotnost papíru je  $m$ , vnitřní prázdnou ruličku neuvažujte.

## Úloha DB ... Копейка

5 – 3 – 2 – 1

Dva červi se stejnou hmotností lezou přes 10 cm vysokou velmi tenkou stěnu. První je dlouhý 20 cm, druhý měří 10 cm. Jaký je poměr mezi prací, kterou při přelézání stěny vykoná delší červ, a prací, kterou vykoná kratší červ?

## Úloha AF ... Зенит

5 – 3 – 2 – 1

Řidič měl do města dorazit v jistý čas. Pokud by jel rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , přijede o dvě hodiny pozdě. Pokud by jel rychlostí  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , dorazí zase o hodinu dříve. Jak daleko je řidič od města?

## Úloha BE ... Двухэтажный троллейбус ЯТБ-3

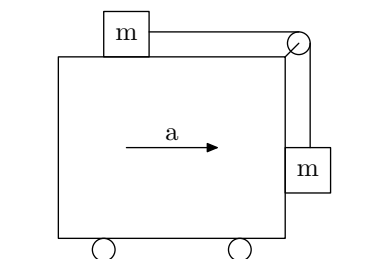
5 – 3 – 2 – 1

Napište v rozsahu alespoň stránky A5 jaká je vaše nejoblíbenější historická osobnost a proč právě Lenin.

## Úloha CD ... Граненый стакан

5 – 3 – 2 – 1

S jakým minimálním zrychlením  $a$  se má pohybovat vozík, aby se tělesa stejné hmotnosti  $m$  vůči němu nehýbala? Koeficient tření mezi tělesy a vozíkem je  $f$ .



## Úloha DC ... Белаз

5 – 3 – 2 – 1

Vzdálenost mezi zdrojem světla a stínidlem je  $l$ . Pokud mezi nimi pohybuje čočkou, získáme dva ostré obrazy, přičemž poměr jejich velikostí je  $1 : 9$ . Jaká je ohnisková vzdálenost této čočky?

## Úloha AG ... Чайка

5 – 3 – 2 – 1

Jaký je úhel mezi ručičkami na hodinách v 7:38?

## Úloha BF ... Экраноплан

5 – 3 – 2 – 1

Jáchym s Matějem jedou proti sobě na kolech. Jejich počáteční vzdálenost je 100 km, Jáchym jede rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a Matěj jede rychlostí  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Mezi nimi neustále tam a zpět létá pták Fykosák. Po větru (směrem k Matějovi) se pohybuje rychlostí  $55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , proti větru  $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Jakou vzdálenost Fykosák urazí, než se oba cyklisti srazí? Začíná u Jáchyma.

## Úloha CE ... Вихрь

5 – 3 – 2 – 1

Mějme 50 % roztok lihu (v hmotnostních procentech) s hmotností  $M = 666 \text{ g}$  a počáteční teplotou  $T = 32^\circ\text{C}$ . Pokud jej dáme na vařič s výkonem  $P = 999 \text{ W}$ , za jak dlouho se voda začne vařit? Měrná tepelná kapacita lihu je  $c_l = 2,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , měrné skupenské teplo varu lihu je  $l_l = 840 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$  a teplota varu lihu je  $T_l = 351,5 \text{ K}$ .

## Úloha DD ... Планета

5 – 3 – 2 – 1

Mezi dvěma rovnoběžnými skleněnými deskami je kapka vody. Vzdálenost desek je  $d$ , průměr vodní skvrny je  $D$ , přičemž  $D \gg d$ . Určete velikost síly, která k sobě přitahuje tyto dvě skleněné desky.

## Úloha AA ... Ты-144

5 – 3 – 2 – 1

Těleso vrhneme rychlostí  $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pod úhlem  $30^\circ$ . Dokážete najít výšku, ve které bude velikost jeho rychlosti poloviční?

## Úloha AH ... Сатана

5 – 3 – 2 – 1

Máme žárovku, která po připojení na napětí  $U_1 = 110\text{ V}$  svítí výkonem  $P = 500\text{ W}$ . Jaký odpor k ní musíme sériově připojit, aby po připojení k napětí  $U_2 = 230\text{ V}$  svítila se stejným výkonem?

## Úloha BG ... Ну погоди!

5 – 3 – 2 – 1

Ve vrcholech pravidelného šestiúhelníka jsou umístěny stejné náboje  $Q$ . Jaký náboj musíme dát do středu obrazce, aby byla soustava v rovnováze?

## Úloha CF ... Аппараты газводы

5 – 3 – 2 – 1

Fontána stříká vodu do vzdálenosti  $x$ , přičemž nejvyšší bod trajektorie leží ve výšce  $y$ . Ve vzduchu je vždy naráz hmotnost  $m$  vody. Jaký je výkon čerpadla fontány?

## Úloha DE ... Метеор

5 – 3 – 2 – 1

Na kolik kapek musíme rozprsknout vodu s hmotností  $m$  a teplotou  $T_1$ , aby jejich výsledná teplota snížila na  $T_2$ ?

## Úloha AB ... Восток

5 – 3 – 2 – 1

Kousek kovu, který je slitinou mědi a stříbra, má ve vzduchu hmotnost  $m = 50$  g. Po ponoření do vody bychom na podvodních vahách naměřili hmotnost  $m' = 45$  g. Jakou část hmotnosti kovu tvoří stříbro? Vzduch považujte za nehmotný.

## Úloha BA ... Кама

5 – 3 – 2 – 1

Ploskovypuklá čočka zobrazí obraz z místa 20 cm před ní do místa 40 cm za ní. Jak se zobrazí tento obraz, pokud těsně za ní dáme stejnou, ale opačně orientovanou ploskovypuklou čočku?

## Úloha BH ... Значки

5 – 3 – 2 – 1

Určete tlak slunečního záření na solární panel družice na oběžné dráze Země, pokud je dopadající tok energie  $\Phi = 1400 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , panel je natočen kolmo na směr záření a 75 % z něj se odrazí zpět.

## Úloha CG ... Спутник

5 – 3 – 2 – 1

Z povrchu planety o poloměru  $R$  startuje svisle vzhůru raketa první kosmickou rychlostí. Do jaké maximální výšky  $h$  od povrchu planety vystoupá? Odpor vzduchu neuvažujte.

## Úloha DF ... Авоська

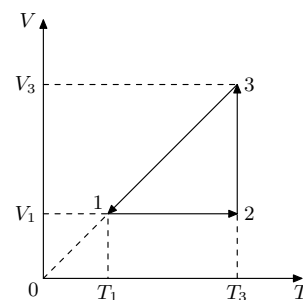
5 – 3 – 2 – 1

Pohyblivý píst se zanedbatelnou hmotností rozděluje svislý válec s průřezem  $S$  na dvě stejné části. V každé z nich je jeden mol ideálního plynu. Na píst zavěsíme závaží s tíhou  $G$ . Jaký bude tlak v dolní části nádoby, až se situace ustálí? Nádoba si může vyměňovat teplo s okolím. Počáteční tlak v nádobě je  $p$ .

## Úloha AC ... Мир

5 – 3 – 2 – 1

Na  $VT$  diagramu je znázorněn cyklický děj s ideálním plynem. Překreslete tento proces do  $pT$  souřadnic a znázorněte odpovídající body 1, 2 a 3.



## Úloha BB ... Буденовка

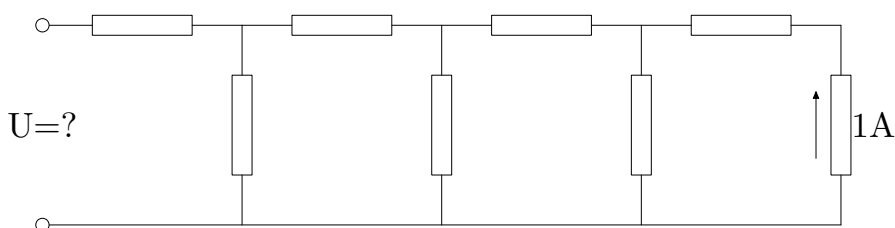
5 – 3 – 2 – 1

V nádobě se nachází led s teplotou  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ . Do nádoby přitéká voda s teplotou  $T_1$  hmotnostním průtokem  $q_0$ . Ven z nádoby vytéká voda s teplotou  $T_2$ . Jaký je hmotnostní průtok vytékající vody?

## Úloha CA ... Неваляшка

5 – 3 – 2 – 1

Každý z rezistorů na obrázku má odpor  $1\ \Omega$ . Přes odpor nejvíce vpravo protéká proud  $1\ \text{A}$ . Jaké je napětí na výstupu obvodu?



## Úloha CH ... АК-47

5 – 3 – 2 – 1

Částice 1 se pružně srazí s do té doby se nepohybující částicí 2. Po srážce budou vektory rychlostí obou částic odkloněny o úhel  $\alpha$  od původního vektoru rychlosti. Určete poměr hmotností částic  $m_1/m_2$ .

## Úloha DG ... Электрички рижские

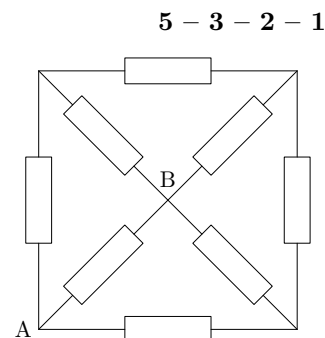
5 – 3 – 2 – 1

Kvadr o hmotnost  $M$  s délkou  $l$  se pohybuje proti stěně rychlostí  $v$ . Jaká je maximální hodnota této rychlosti, aby malé těleso s hmotností  $m$ , položené na zadním okraji horní podstavy kváдру, nespadlo po srážce kváдру se stěnou? Koeficient tření mezi kvádrem a tělesem je  $f$ , kvadr se od stěny odrazí pružně.

Tým 5 (E)

## Úloha AD ... IIII

Osm stejných odporů  $R$  je spojených podle následujícího schéma. Určete odpor mezi body  $A$  a  $B$ .



Tým 5 (E)

## Úloha BC ... Горбатый

5 – 3 – 2 – 1

Jak hluboká by musela být propast, abychom tón řevu náhodné oběti těsně před dopadem na dno slyšeli s poloviční frekvencí, než na začátku pádu? Zanedbejte odpor vzduchu.

Tým 5 (E)

## Úloha CB ... Аккумулятор

5 – 3 – 2 – 1

Mějme dvě koule o hmotnosti  $m$  z materiálu s délkovou tepelnou roztažností  $\lambda$ . Jedna leží na podložce, druhá je zavěšená na niti. Obě mají poloměr  $R$ , tepelnou kapacitu  $C$  a teplotu  $T$ . Oběma dodáme teplo  $Q$ . Jaký bude potom rozdíl jejich teplot?

Tým 5 (E)

## Úloha DA ... Кирзовые сапоги

5 – 3 – 2 – 1

Jakou maximální délku může mít tyč, která se udrží zaseknutá mezi stěnami svislé jámy, které jsou od sebe vzdálené  $d$ ? Koeficient tření mezi tyčí a stěnami je  $f$ .

Tým 5 (E)

## Úloha DH ... Луноход

5 – 3 – 2 – 1

Částice o hmotnosti  $m_1$  narazí na do té doby se nepohybující částici s hmotností  $m_2$ , přičemž platí  $m_1 > m_2$ . Určete o jaký maximální úhel se může první částice odklonit od svého původního směru.

## Úloha AE ... Танк Т-34

5 – 3 – 2 – 1

Za jakou jakou část periody projde těleso, které vykonává harmonické kmity, povinou amplitudy, pokud se na začátku nacházelo v rovnovážné poloze?

## Úloha BD ... Муравей

5 – 3 – 2 – 1

Dvě kuličky s ne nutně stejnými hmotnostmi visí těsně vedle sebe na dvou nitích stejné délky. První kuličku vykloníme tak, že bude 0,2 m nad úrovní té druhé a pustíme jí. Kuličky se pružně srazí a následně vystoupají do stejné výšky. Do jaké přesně?

## Úloha CC ... Урал

5 – 3 – 2 – 1

Homogenní toaletní papír s délkovou hustotou  $\lambda$  je nejdříve smotaný do ruličky. Poté mu dodáme zanedbatelný impuls a on se začne odvíjet. Jaká bude úhlová rychlost točící se role po odmotání délky  $x$ ? Počáteční poloměr role je  $R$ , celková hmotnost papíru je  $m$ , vnitřní prázdnou ruličku neuvažujte.

## Úloha DB ... Копейка

5 – 3 – 2 – 1

Dva červi se stejnou hmotností lezou přes 10 cm vysokou velmi tenkou stěnu. První je dlouhý 20 cm, druhý měří 10 cm. Jaký je poměr mezi prací, kterou při přelézání stěny vykoná delší červ, a prací, kterou vykoná kratší červ?

## Úloha AF ... Зенит

5 – 3 – 2 – 1

Řidič měl do města dorazit v jistý čas. Pokud by jel rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , přijede o dvě hodiny pozdě. Pokud by jel rychlostí  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , dorazí zase o hodinu dříve. Jak daleko je řidič od města?

## Úloha BE ... Двухэтажный троллейбус ЯТБ-3

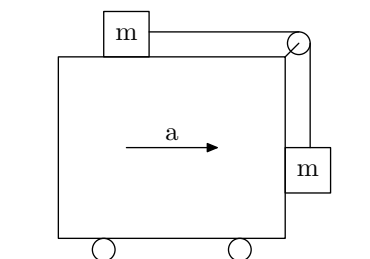
5 – 3 – 2 – 1

Napište v rozsahu alespoň stránky A5 jaká je vaše nejoblíbenější historická osobnost a proč právě Lenin.

## Úloha CD ... Граненый стакан

5 – 3 – 2 – 1

S jakým minimálním zrychlením  $a$  se má pohybovat vozík, aby se tělesa stejné hmotnosti  $m$  vůči němu nehýbala? Koeficient tření mezi tělesy a vozíkem je  $f$ .



## Úloha DC ... Белаз

5 – 3 – 2 – 1

Vzdálenost mezi zdrojem světla a stínidlem je  $l$ . Pokud mezi nimi pohybuje čočkou, získáme dva ostré obrazy, přičemž poměr jejich velikostí je  $1 : 9$ . Jaká je ohnisková vzdálenost této čočky?

## Úloha AG ... Чайка

5 – 3 – 2 – 1

Jaký je úhel mezi ručičkami na hodinách v 7:38?

## Úloha BF ... Экраноплан

5 – 3 – 2 – 1

Jáchym s Matějem jedou proti sobě na kolech. Jejich počáteční vzdálenost je 100 km, Jáchym jede rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a Matěj jede rychlostí  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Mezi nimi neustále tam a zpět létá pták Fykosák. Po větru (směrem k Matějovi) se pohybuje rychlostí  $55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , proti větru  $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Jakou vzdálenost Fykosák urazí, než se oba cyklisti srazí? Začíná u Jáchyma.

## Úloha CE ... Вихрь

5 – 3 – 2 – 1

Mějme 50 % roztok lihu (v hmotnostních procentech) s hmotností  $M = 666 \text{ g}$  a počáteční teplotou  $T = 32^\circ\text{C}$ . Pokud jej dáme na vařič s výkonem  $P = 999 \text{ W}$ , za jak dlouho se voda začne vařit? Měrná tepelná kapacita lihu je  $c_l = 2,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , měrné skupenské teplo varu lihu je  $l_l = 840 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$  a teplota varu lihu je  $T_l = 351,5 \text{ K}$ .

## Úloha DD ... Планета

5 – 3 – 2 – 1

Mezi dvěma rovnoběžnými skleněnými deskami je kapka vody. Vzdálenost desek je  $d$ , průměr vodní skvrny je  $D$ , přičemž  $D \gg d$ . Určete velikost síly, která k sobě přitahuje tyto dvě skleněné desky.

## Úloha AA ... Ты-144

5 – 3 – 2 – 1

Těleso vrhneme rychlostí  $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pod úhlem  $30^\circ$ . Dokážete najít výšku, ve které bude velikost jeho rychlosti poloviční?

## Úloha AH ... Сатана

5 – 3 – 2 – 1

Máme žárovku, která po připojení na napětí  $U_1 = 110\text{ V}$  svítí výkonem  $P = 500\text{ W}$ . Jaký odpor k ní musíme sériově připojit, aby po připojení k napětí  $U_2 = 230\text{ V}$  svítila se stejným výkonem?

## Úloha BG ... Ну погоди!

5 – 3 – 2 – 1

Ve vrcholech pravidelného šestiúhelníka jsou umístěny stejné náboje  $Q$ . Jaký náboj musíme dát do středu obrazce, aby byla soustava v rovnováze?

## Úloha CF ... Аппараты газводы

5 – 3 – 2 – 1

Fontána stříká vodu do vzdálenosti  $x$ , přičemž nejvyšší bod trajektorie leží ve výšce  $y$ . Ve vzduchu je vždy naráz hmotnost  $m$  vody. Jaký je výkon čerpadla fontány?

## Úloha DE ... Метеор

5 – 3 – 2 – 1

Na kolik kapek musíme rozprsknout vodu s hmotností  $m$  a teplotou  $T_1$ , aby jejich výsledná teplota snížila na  $T_2$ ?

## Úloha AB ... Восток

5 – 3 – 2 – 1

Kousek kovu, který je slitinou mědi a stříbra, má ve vzduchu hmotnost  $m = 50$  g. Po ponoření do vody bychom na podvodních vahách naměřili hmotnost  $m' = 45$  g. Jakou část hmotnosti kovu tvoří stříbro? Vzduch považujte za nehmotný.

## Úloha BA ... Кама

5 – 3 – 2 – 1

Ploskovypuklá čočka zobrazí obraz z místa 20 cm před ní do místa 40 cm za ní. Jak se zobrazí tento obraz, pokud těsně za ní dáme stejnou, ale opačně orientovanou ploskovypuklou čočku?

## Úloha BH ... Значки

5 – 3 – 2 – 1

Určete tlak slunečního záření na solární panel družice na oběžné dráze Země, pokud je dopadající tok energie  $\Phi = 1400 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , panel je natočen kolmo na směr záření a 75 % z něj se odrazí zpět.

## Úloha CG ... Спутник

5 – 3 – 2 – 1

Z povrchu planety o poloměru  $R$  startuje svisle vzhůru raketa první kosmickou rychlostí. Do jaké maximální výšky  $h$  od povrchu planety vystoupá? Odpor vzduchu neuvažujte.

## Úloha DF ... Авоська

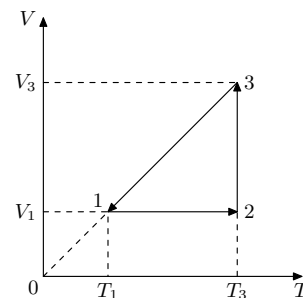
5 – 3 – 2 – 1

Pohyblivý píst se zanedbatelnou hmotností rozděluje svislý válec s průřezem  $S$  na dvě stejné části. V každé z nich je jeden mol ideálního plynu. Na píst zavěsíme závaží s tíhou  $G$ . Jaký bude tlak v dolní části nádoby, až se situace ustálí? Nádoba si může vyměňovat teplo s okolím. Počáteční tlak v nádobě je  $p$ .

## Úloha AC ... Мир

5 – 3 – 2 – 1

Na  $VT$  diagramu je znázorněn cyklický děj s ideálním plynem. Překreslete tento proces do  $pT$  souřadnic a znázorněte odpovídající body 1, 2 a 3.



## Úloha BB ... Буденовка

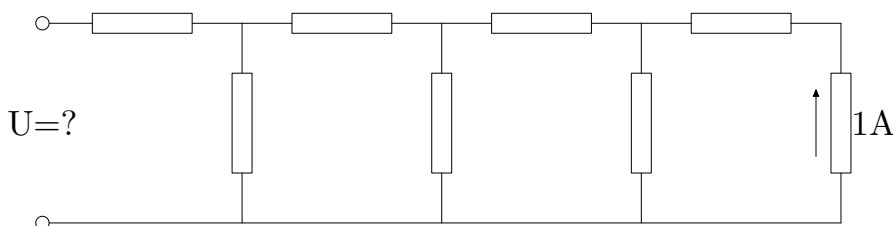
5 – 3 – 2 – 1

V nádobě se nachází led s teplotou  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ . Do nádoby přitéká voda s teplotou  $T_1$  hmotnostním průtokem  $q_0$ . Ven z nádoby vytéká voda s teplotou  $T_2$ . Jaký je hmotnostní průtok vytékající vody?

## Úloha CA ... Неваляшка

5 – 3 – 2 – 1

Každý z rezistorů na obrázku má odpor  $1\ \Omega$ . Přes odpor nejvíce vpravo protéká proud  $1\ \text{A}$ . Jaké je napětí na výstupu obvodu?



## Úloha CH ... АК-47

5 – 3 – 2 – 1

Částice 1 se pružně srazí s do té doby se nepohybující částicí 2. Po srážce budou vektory rychlostí obou částic odkloněny o úhel  $\alpha$  od původního vektoru rychlosti. Určete poměr hmotností částic  $m_1/m_2$ .

## Úloha DG ... Электрички рижские

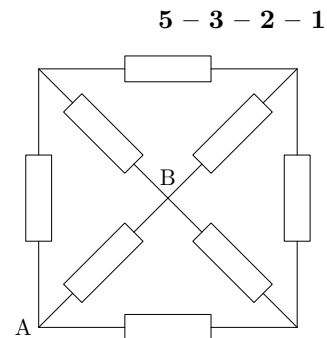
5 – 3 – 2 – 1

Kvadr o hmotnost  $M$  s délkou  $l$  se pohybuje proti stěně rychlostí  $v$ . Jaká je maximální hodnota této rychlosti, aby malé těleso s hmotností  $m$ , položené na zadním okraji horní podstavy kváдру, nespadlo po srážce kváдру se stěnou? Koeficient tření mezi kvádrem a tělesem je  $f$ , kvadr se od stěny odrazí pružně.

**Tým 6** (F)

### Úloha AD ... IIII

Osm stejných odporů  $R$  je spojených podle následujícího schéma. Určete odpor mezi body  $A$  a  $B$ .



**Tým 6** (F)

### Úloha BC ... Горбатый

**5 – 3 – 2 – 1**

Jak hluboká by musela být propast, abychom tón řevu náhodné oběti těsně před dopadem na dno slyšeli s poloviční frekvencí, než na začátku pádu? Zanedbejte odpor vzduchu.

**Tým 6** (F)

### Úloha CB ... Аккумулятор

**5 – 3 – 2 – 1**

Mějme dvě koule o hmotnosti  $m$  z materiálu s délkovou tepelnou roztažností  $\lambda$ . Jedna leží na podložce, druhá je zavěšená na niti. Obě mají poloměr  $R$ , tepelnou kapacitu  $C$  a teplotu  $T$ . Oběma dodáme teplo  $Q$ . Jaký bude potom rozdíl jejich teplot?

**Tým 6** (F)

### Úloha DA ... Кирзовые сапоги

**5 – 3 – 2 – 1**

Jakou maximální délku může mít tyč, která se udrží zaseknutá mezi stěnami svislé jámy, které jsou od sebe vzdálené  $d$ ? Koeficient tření mezi tyčí a stěnami je  $f$ .

**Tým 6** (F)

### Úloha DH ... Луноход

**5 – 3 – 2 – 1**

Částice o hmotnosti  $m_1$  narazí na do té doby se nepohybující částici s hmotností  $m_2$ , přičemž platí  $m_1 > m_2$ . Určete o jaký maximální úhel se může první částice odklonit od svého původního směru.

## Úloha AE ... Танк Т-34

5 – 3 – 2 – 1

Za jakou jakou část periody projde těleso, které vykonává harmonické kmity, povinou amplitudy, pokud se na začátku nacházelo v rovnovážné poloze?

## Úloha BD ... Муравей

5 – 3 – 2 – 1

Dvě kuličky s ne nutně stejnými hmotnostmi visí těsně vedle sebe na dvou nitích stejné délky. První kuličku vykloníme tak, že bude 0,2 m nad úrovní té druhé a pustíme jí. Kuličky se pružně srazí a následně vystoupají do stejné výšky. Do jaké přesně?

## Úloha CC ... Урал

5 – 3 – 2 – 1

Homogenní toaletní papír s délkovou hustotou  $\lambda$  je nejdříve smotaný do ruličky. Poté mu dodáme zanedbatelný impuls a on se začne odvíjet. Jaká bude úhlová rychlost točící se role po odmotání délky  $x$ ? Počáteční poloměr role je  $R$ , celková hmotnost papíru je  $m$ , vnitřní prázdnou ruličku neuvažujte.

## Úloha DB ... Копейка

5 – 3 – 2 – 1

Dva červi se stejnou hmotností lezou přes 10 cm vysokou velmi tenkou stěnu. První je dlouhý 20 cm, druhý měří 10 cm. Jaký je poměr mezi prací, kterou při přelézání stěny vykoná delší červ, a prací, kterou vykoná kratší červ?

## Úloha AF ... Зенит

5 – 3 – 2 – 1

Řidič měl do města dorazit v jistý čas. Pokud by jel rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , přijede o dvě hodiny pozdě. Pokud by jel rychlostí  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , dorazí zase o hodinu dříve. Jak daleko je řidič od města?

## Úloha BE ... Двухэтажный троллейбус ЯТБ-3

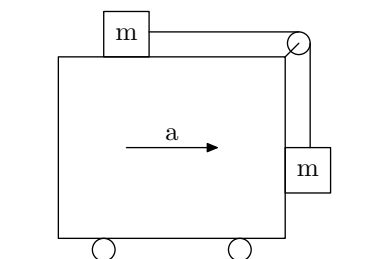
5 – 3 – 2 – 1

Napište v rozsahu alespoň stránky A5 jaká je vaše nejoblíbenější historická osobnost a proč právě Lenin.

## Úloha CD ... Граненый стакан

5 – 3 – 2 – 1

S jakým minimálním zrychlením  $a$  se má pohybovat vozík, aby se tělesa stejné hmotnosti  $m$  vůči němu nehýbala? Koeficient tření mezi tělesy a vozíkem je  $f$ .



## Úloha DC ... Белаз

5 – 3 – 2 – 1

Vzdálenost mezi zdrojem světla a stínidlem je  $l$ . Pokud mezi nimi pohybuje čočkou, získáme dva ostré obrazy, přičemž poměr jejich velikostí je  $1 : 9$ . Jaká je ohnisková vzdálenost této čočky?

## Úloha AG ... Чайка

5 – 3 – 2 – 1

Jaký je úhel mezi ručičkami na hodinách v 7:38?

## Úloha BF ... Экраноплан

5 – 3 – 2 – 1

Jáchym s Matějem jedou proti sobě na kolech. Jejich počáteční vzdálenost je 100 km, Jáchym jede rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a Matěj jede rychlostí  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Mezi nimi neustále tam a zpět létá pták Fykosák. Po větru (směrem k Matějovi) se pohybuje rychlostí  $55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , proti větru  $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Jakou vzdálenost Fykosák urazí, než se oba cyklisti srazí? Začíná u Jáchyma.

## Úloha CE ... Вихрь

5 – 3 – 2 – 1

Mějme 50 % roztok lihu (v hmotnostních procentech) s hmotností  $M = 666 \text{ g}$  a počáteční teplotou  $T = 32^\circ\text{C}$ . Pokud jej dáme na vařič s výkonem  $P = 999 \text{ W}$ , za jak dlouho se voda začne vařit? Měrná tepelná kapacita lihu je  $c_l = 2,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , měrné skupenské teplo varu lihu je  $l_l = 840 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$  a teplota varu lihu je  $T_l = 351,5 \text{ K}$ .

## Úloha DD ... Планета

5 – 3 – 2 – 1

Mezi dvěma rovnoběžnými skleněnými deskami je kapka vody. Vzdálenost desek je  $d$ , průměr vodní skvrny je  $D$ , přičemž  $D \gg d$ . Určete velikost síly, která k sobě přitahuje tyto dvě skleněné desky.

---

**Tým 7** (X)

**Úloha AA ... Ты-144**

**5 – 3 – 2 – 1**

Těleso vrhneme rychlostí  $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  pod úhlem  $30^\circ$ . Dokážete najít výšku, ve které bude velikost jeho rychlosti poloviční?

---

**Tým 7** (X)

**Úloha AH ... Сатана**

**5 – 3 – 2 – 1**

Máme žárovku, která po připojení na napětí  $U_1 = 110\text{ V}$  svítí výkonem  $P = 500\text{ W}$ . Jaký odpor k ní musíme sériově připojit, aby po připojení k napětí  $U_2 = 230\text{ V}$  svítila se stejným výkonem?

---

**Tým 7** (X)

**Úloha BG ... Ну погоди!**

**5 – 3 – 2 – 1**

Ve vrcholech pravidelného šestiúhelníka jsou umístěny stejné náboje  $Q$ . Jaký náboj musíme dát do středu obrazce, aby byla soustava v rovnováze?

---

**Tým 7** (X)

**Úloha CF ... Аппараты газводы**

**5 – 3 – 2 – 1**

Fontána stříká vodu do vzdálenosti  $x$ , přičemž nejvyšší bod trajektorie leží ve výšce  $y$ . Ve vzduchu je vždy naráz hmotnost  $m$  vody. Jaký je výkon čerpadla fontány?

---

**Tým 7** (X)

**Úloha DE ... Метеор**

**5 – 3 – 2 – 1**

Na kolik kapek musíme rozprsknout vodu s hmotností  $m$  a teplotou  $T_1$ , aby jejich výsledná teplota snížila na  $T_2$ ?

---

## Úloha AB ... Восток

5 – 3 – 2 – 1

Kousek kovu, který je slitinou mědi a stříbra, má ve vzduchu hmotnost  $m = 50$  g. Po ponoření do vody bychom na podvodních vahách naměřili hmotnost  $m' = 45$  g. Jakou část hmotnosti kovu tvoří stříbro? Vzduch považujte za nehmotný.

## Úloha BA ... Кама

5 – 3 – 2 – 1

Ploskovypuklá čočka zobrazí obraz z místa 20 cm před ní do místa 40 cm za ní. Jak se zobrazí tento obraz, pokud těsně za ní dáme stejnou, ale opačně orientovanou ploskovypuklou čočku?

## Úloha BH ... Значки

5 – 3 – 2 – 1

Určete tlak slunečního záření na solární panel družice na oběžné dráze Země, pokud je dopadající tok energie  $\Phi = 1400 \text{ J} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ , panel je natočen kolmo na směr záření a 75 % z něj se odrazí zpět.

## Úloha CG ... Спутник

5 – 3 – 2 – 1

Z povrchu planety o poloměru  $R$  startuje svisle vzhůru raketa první kosmickou rychlostí. Do jaké maximální výšky  $h$  od povrchu planety vystoupá? Odpor vzduchu neuvažujte.

## Úloha DF ... Авоська

5 – 3 – 2 – 1

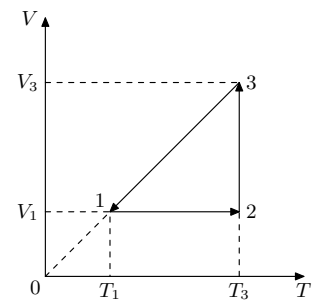
Pohyblivý píst se zanedbatelnou hmotností rozděluje svislý válec s průřezem  $S$  na dvě stejné části. V každé z nich je jeden mol ideálního plynu. Na píst zavěsíme závaží s tíhou  $G$ . Jaký bude tlak v dolní části nádoby, až se situace ustálí? Nádoba si může vyměňovat teplo s okolím. Počáteční tlak v nádobě je  $p$ .

Tým 7 (X)

## Úloha AC ... Мир

5 – 3 – 2 – 1

Na  $VT$  diagramu je znázorněn cyklický děj s ideálním plynem. Překreslete tento proces do  $pT$  souřadnic a znázorněte odpovídající body 1, 2 a 3.



Tým 7 (X)

## Úloha BB ... Буденовка

5 – 3 – 2 – 1

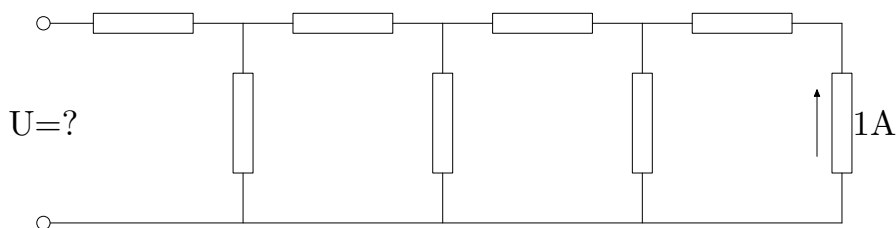
V nádobě se nachází led s teplotou  $T_0 = 0^\circ\text{C}$ . Do nádoby přitéká voda s teplotou  $T_1$  hmotnostním průtokem  $q_0$ . Ven z nádoby vytéká voda s teplotou  $T_2$ . Jaký je hmotnostní průtok vytékající vody?

Tým 7 (X)

## Úloha CA ... Неваляшка

5 – 3 – 2 – 1

Každý z rezistorů na obrázku má odpor  $1\ \Omega$ . Přes odpor nejvíce vpravo protéká proud  $1\ \text{A}$ . Jaké je napětí na výstupu obvodu?



Tým 7 (X)

## Úloha CH ... АК-47

5 – 3 – 2 – 1

Částice 1 se pružně srazí s do té doby se nepohybující částicí 2. Po srážce budou vektory rychlostí obou částic odkloněny o úhel  $\alpha$  od původního vektoru rychlosti. Určete poměr hmotností částic  $m_1/m_2$ .

Tým 7 (X)

## Úloha DG ... Электрички рижские

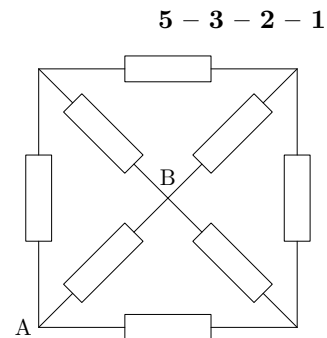
5 – 3 – 2 – 1

Kvadr o hmotnost  $M$  s délkou  $l$  se pohybuje proti stěně rychlostí  $v$ . Jaká je maximální hodnota této rychlosti, aby malé těleso s hmotností  $m$ , položené na zadním okraji horní podstavy kváдру, nespadlo po srážce kváдру se stěnou? Koeficient tření mezi kvádrem a tělesem je  $f$ , kvadr se od stěny odrazí pružně.

Tým 7 (X)

### Úloha AD ... IIII

Osm stejných odporů  $R$  je spojených podle následujícího schéma. Určete odpor mezi body  $A$  a  $B$ .



Tým 7 (X)

### Úloha BC ... Горбатый

5 – 3 – 2 – 1

Jak hluboká by musela být propast, abychom tón řevu náhodné oběti těsně před dopadem na dno slyšeli s poloviční frekvencí, než na začátku pádu? Zanedbejte odpor vzduchu.

Tým 7 (X)

### Úloha CB ... Аккумулятор

5 – 3 – 2 – 1

Mějme dvě koule o hmotnosti  $m$  z materiálu s délkovou tepelnou roztažností  $\lambda$ . Jedna leží na podložce, druhá je zavěšená na niti. Obě mají poloměr  $R$ , tepelnou kapacitu  $C$  a teplotu  $T$ . Oběma dodáme teplo  $Q$ . Jaký bude potom rozdíl jejich teplot?

Tým 7 (X)

### Úloha DA ... Кирзовые сапоги

5 – 3 – 2 – 1

Jakou maximální délku může mít tyč, která se udrží zaseknutá mezi stěnami svislé jámy, které jsou od sebe vzdálené  $d$ ? Koeficient tření mezi tyčí a stěnami je  $f$ .

Tým 7 (X)

### Úloha DH ... Луноход

5 – 3 – 2 – 1

Částice o hmotnosti  $m_1$  narazí na do té doby se nepohybující částici s hmotností  $m_2$ , přičemž platí  $m_1 > m_2$ . Určete o jaký maximální úhel se může první částice odklonit od svého původního směru.

## Úloha AE ... Танк Т-34

5 – 3 – 2 – 1

Za jakou jakou část periody projde těleso, které vykonává harmonické kmity, povinou amplitudy, pokud se na začátku nacházelo v rovnovážné poloze?

## Úloha BD ... Муравей

5 – 3 – 2 – 1

Dvě kuličky s ne nutně stejnými hmotnostmi visí těsně vedle sebe na dvou nitích stejné délky. První kuličku vykloníme tak, že bude 0,2 m nad úrovní té druhé a pustíme jí. Kuličky se pružně srazí a následně vystoupají do stejné výšky. Do jaké přesně?

## Úloha CC ... Урал

5 – 3 – 2 – 1

Homogenní toaletní papír s délkovou hustotou  $\lambda$  je nejdříve smotaný do ruličky. Poté mu dodáme zanedbatelný impuls a on se začne odvíjet. Jaká bude úhlová rychlost točící se role po odmotání délky  $x$ ? Počáteční poloměr role je  $R$ , celková hmotnost papíru je  $m$ , vnitřní prázdnou ruličku neuvažujte.

## Úloha DB ... Копейка

5 – 3 – 2 – 1

Dva červi se stejnou hmotností lezou přes 10 cm vysokou velmi tenkou stěnu. První je dlouhý 20 cm, druhý měří 10 cm. Jaký je poměr mezi prací, kterou při přelézání stěny vykoná delší červ, a prací, kterou vykoná kratší červ?

## Úloha AF ... Зенит

5 – 3 – 2 – 1

Řidič měl do města dorazit v jistý čas. Pokud by jel rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , přijede o dvě hodiny pozdě. Pokud by jel rychlostí  $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , dorazí zase o hodinu dříve. Jak daleko je řidič od města?

## Úloha BE ... Двухэтажный троллейбус ЯТБ-3

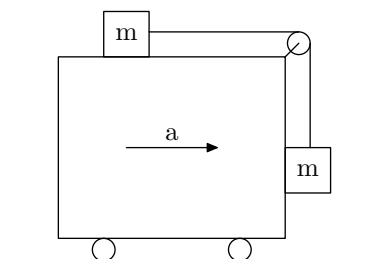
5 – 3 – 2 – 1

Napište v rozsahu alespoň stránky A5 jaká je vaše nejoblíbenější historická osobnost a proč právě Lenin.

## Úloha CD ... Граненый стакан

5 – 3 – 2 – 1

S jakým minimálním zrychlením  $a$  se má pohybovat vozík, aby se tělesa stejné hmotnosti  $m$  vůči němu nehýbala? Koeficient tření mezi tělesy a vozíkem je  $f$ .



## Úloha DC ... Белаз

5 – 3 – 2 – 1

Vzdálenost mezi zdrojem světla a stínidlem je  $l$ . Pokud mezi nimi pohybujeme čočkou, získáme dva ostré obrazy, přičemž poměr jejich velikostí je  $1 : 9$ . Jaká je ohnisková vzdálenost této čočky?

## Úloha AG ... Чайка

5 – 3 – 2 – 1

Jaký je úhel mezi ručičkami na hodinách v 7:38?

## Úloha BF ... Экраноплан

5 – 3 – 2 – 1

Jáchym s Matějem jedou proti sobě na kolech. Jejich počáteční vzdálenost je 100 km, Jáchym jede rychlostí  $30 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$  a Matěj jede rychlostí  $20 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Mezi nimi neustále tam a zpět létá pták Fykosák. Po větru (směrem k Matějovi) se pohybuje rychlostí  $55 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , proti větru  $45 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ . Jakou vzdálenost Fykosák urazí, než se oba cyklisti srazí? Začíná u Jáchyma.

## Úloha CE ... Вихрь

5 – 3 – 2 – 1

Mějme 50 % roztok lihu (v hmotnostních procentech) s hmotností  $M = 666 \text{ g}$  a počáteční teplotou  $T = 32^\circ\text{C}$ . Pokud jej dáme na vařič s výkonem  $P = 999 \text{ W}$ , za jak dlouho se voda začne vařit? Měrná tepelná kapacita lihu je  $c_l = 2,4 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ , měrné skupenské teplo varu lihu je  $l_l = 840 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$  a teplota varu lihu je  $T_l = 351,5 \text{ K}$ .

## Úloha DD ... Планета

5 – 3 – 2 – 1

Mezi dvěma rovnoběžnými skleněnými deskami je kapka vody. Vzdálenost desek je  $d$ , průměr vodní skvrny je  $D$ , přičemž  $D \gg d$ . Určete velikost síly, která k sobě přitahuje tyto dvě skleněné desky.