

# Závěrečná paralympiáda mladších, LMFS 2022: Ekvádorské elegie

## 1 Odlet (12 bodů)

Víťa byl personálem ÚTF deportován z ČR, protože kázal, že  $\pi^2 = 3^2 = 10$ . Nejmenovaný profesor napne Víťu o hmotnosti 92 kg na praku popsaném silou  $F = -kx$  s tuhostí  $k = ???$  na délku  $l$  a vystřelí jej po úhlem  $45^\circ$ . Chce Víťu dostřelit na saskou stranu Krušnohoří 90 kilometrů daleko, o 500 metrů výše. Jaká musí být délka  $l$ , aby se mu to podařilo?

## 2 Sjezd (10 bodů)

Víťa si načepoval pivo do válcového kelímku a na skateboardu, který měl v té pojebané krabici s experimenty co zabírá celý pokoj, sjíždí z Krušných hor. Silnici tvoří nakloněná rovina pod úhlem  $\alpha$ , ložiska skateboardu jsou dokonale namazaná a Víťa se bez odporu vzduchu rozjíždí z kopce. Jaký tvar má hladina piva? Jaký tvar bude mít, až Víťa pojede terminální rychlostí a tedy již nebude zrychlovat?

## 3 Dojezd (8 bodů)

Po sjezdu z kopce se silnice srovnala, ale přišla ostrá neklopená zatáčka! Koeficient smykového tření mezi kolečky skateboardu a povrchem silnice je  $f = 0.1$  a poloměr zatáčky je 10 metrů. Jak rychle může Víťa jet, aby zatáčku vybral?

## 4 Kamion (10 bodů)

Víťa si v Chemnitz stopnul kamion a cestuje do nizozemského přístavu. V návěsu zavěsil kyvadlo a během rozjíždění s konstantním zrychlením  $a$  jej umístil do jeho rovnovážné polohy. Jaká je tato poloha a co se s kyvadlem stane, až přestane pan řidič zrychlovat?

## 5 Ekvádor (10 bodů)

Víťa dorazil do exilu v Ekvádoru a na rovníku turistům ukazuje, jak se voda v záchodě točí na různou stranu na různých polokoulích. Na jakou stranu na které, a proč? Roz-

myslete si důkladně směry a uvažujte, že je Coriolisova síla dostatečně silná, že způsobí znatelný efekt.

## 6 Delfino (8 bodů)

Protože Víťa pokračoval v kázání i v exilu, ostatní fámulové byli vysláni dokonat dílo. Na lodi uprostřed Atlantiku dostali hlad a rozhodli se ulovit si delfína. Drží síť ve výšce 7 metrů nad hladinou vody a delfín vyskočil z vody přímo do sítě! Jakou musel plavat nejmenší rychlostí?

## 7 Buldoček (10 bodů)

Ondra dorazil do Ekvádoru, sleduje falešné předvádění Coriolisovy síly a na pomoc má buldočka - ale jeho pískací otvor se ucpal! Na proražení je třeba síly ???, jak hluboko je třeba promáčknout stěny, aby se to podařilo? Buldoček má kulový tvar o průměru 10 cm a při zmáčknutí dvěma prsty naproti sobě mají promáčklé strany opět tvar sférických úsečí. Vzduch uvnitř je ideální plyn.

## 8 Sladká pomsta s.r.o. (14 bodů)

Víťa se rozhodl pomstít ÚTF za své vyhnanství zničením budovy MFF v Tróji. Hacknul systémy NASA a změnil dráhu ISS, která dosud obíhala 350 km nad zemským povrchem. Jedním krátkým zážehem motorů přímo proti směru pohybu ji zpomalil bez okamžité změny směru rychlosti a její nové přízemí je v přízemí trojské budovy. O kolik změnil Víťa její rychlost?

## 9 Potapení telesa?

## 10