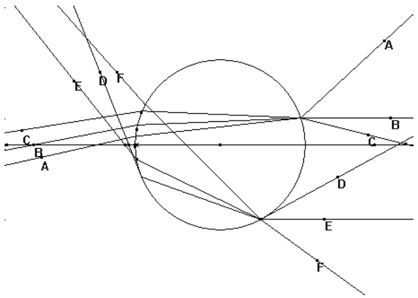
Vzorové riešenia 2. série letnej časti

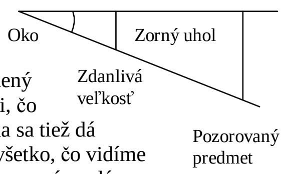
Príklad 1 (opravoval Michal Frankie Hanula)
Ručičky hodín ukazujú oboma smermi aby boli vyvážené (tj. mali ťažisko na osi otáčania). V opačnom prípade by na ne pôsobil točivý moment spôsobený gravitačnou silou a (a to je podstatné) závisiaci od polohy ručičky (keby bola zvislo, bol by nulový, keď vodorovne, najväčší) a hodiny by išli nerovnomerne (skúste si na ručičku hodín zavesiť závažie). *Bodovanie: z 5 bodov som strhával po bode za chyby. Typické chyby boli domnienka že hodiny by s nevyváženými ručičkami spotrebovávali veľa energie alebo zostávali stáť, mýlenie si sily s momentom a totálne nepochopenie zadania (za to som strhával aj viac ako bod).*

Príklad 2 (opravovala Majka Hanulová)
Sklená guľa sa správa ako dvojvypuklá šošovka. Ak položíme objekt pred ohnisko, vidíme ho neprevrátený. Ak ho dáme do ohniska, nevidno ho vôbec. Ak ho dáme za ohnisko, vidno ho úplne prevrátený – symetricky podľa bodu, ktorým leží na optickej osi. Každý prierez gule tvaru kruhu, ako je na obrázku, prevráti časť obrazu, ktorý leží v tej istej rovine. Prečo vidno obraz niekedy prevrátený a niekedy rovno? Ak sa lúče stihnú predtým, ako nám padnú do oka, prekrížiť, vidno obraz prevrátený. Ak nie, vidno obraz priamy. Valec prevracia len stranovo, lebo zvislým smerom nemá kruhový prierez. Na obrázku je niekoľko lúčov. Niektoré z nich sa pretínajú už v guli, takže z nej vyliezajú už ako rozbiehavé. Guľa nemá ohnisko v jednom bode. Ohnisko je miesto, kde sa pretínajú lúče, ktoré do šošovky vstúpili rovnobežne s optickou osou. Všimnite si, že tu sa takéto lúče pretínajú na rôznych miestach, takže vzniká ohnisková rovina. *Bodovanie: ak chýbala niektorá z možností zobrazenia* –1 *b; za nekorektné vysvetlenia do* –2 *b.*



Príklad 3 (opravoval Michal Frankie Hanula)
Zobral som dosku z pravdepodobne smrekového dreva (50cm x 2 cm x 3 mm) a noviny (SME z 19.3.2002, formát A2 (420 x 594 mm), 5 listov, gramáž nepoznám). Na dosku som si nakreslil centimetroví dieliky. Položil som dosku na stôl tak, aby 30cm trčalo a zvyšok som zakryl novinami (položené zarovno s okrajom stola tak, že dlhšia os novín bola položená na doske) a po trčiacom konci som buchol kladivom. Noviny ostali celé, doska tiež. Položil som dosku tak, aby 20cm trčalo spod novín. Buchol som kladivom a doska sa zlomila. Zobral som druhú dosku rovnakých rozmerov a odielikovania a posúval som ju po centimetri od 30cm. Zlomila sa pri 12cm.
Keď buchnem kladivom po doske (viem, mal som použiť ruku, ale nechcel som si privodiť úraz), pôsobím na ňu nejakým momentom. Ak je moment pôsobiaci opačným smerom dosť malý, doska sa otočí, ak je dosť veľký, doska sa zlomí. Tento moment závisí od sily, pôsobiacej na tento koniec (a od plochy novín, keďže tu ide v podstate o silu vyvolanú atmosférickým tlakom – noviny fungujú ako prísavka) a ramena sily (ktoré rastie s dĺžkou časti dosky zastrčenej pod novinami). Čím sú teda noviny väčšie a čím dlhšia časť dosky je pod ne zastrčená, tým väčšiu máme šancu, že sa doska zlomí. *Body som strhával za nedostatočný popis experimentu (dátum vydania novín som nevyžadoval) a chybné pokusy o vysvetlenie mechanizmu javu.*

Príklad 4 (opravovala Majka Hanulová)
Keď sa veci od nás vzďaľujú, vidíme ich pod stále menším zorným uhlom. Zorný uhol je nakreslený na obrázku, keby ste nevedeli, čo to je. Veľkosťou zorného uhla sa tiež dá vyjadriť zdanlivá veľkosť – všetko, čo vidíme pod rovnakým zorným uhlom, sa nám zdá rovnako veľké. Iný spôsob merania zdanlivej veľkosti je takýto: Vezmeme do vystretej ruky pravítko a dívame sa, koľko z neho nám zakryje pozorovaný predmet, v našom prípade tyč.



Toto budeme považovať za zdanlivú vzdialenosť. Je dôležité, aby sme pravítko držali stále rovnako ďaleko od oka, ináč sa bude ľubovoľná vzdialenosť meniť. V podstate takto porovnávame zdanlivú veľkosť dvoch predmetov, z ktorých jeden vidíme pod známym zorným uhlom.
Môj experiment vyzeral takto: Namiesto tyče som použila dvere, na ktoré som nalepila dva kúsky lepiacej pásky 1 m ± 1 cm od seba. Na zem som si nalepila značky 1m, 2m, …10 m s presnosťou ± 5 cm. Vo vystretej ruke som držala meradlo 56 ± 2 cm od oka a dívala som, sa koľko na pravítku zakryje vyznačený meter s presnosťou ± 1 cm. Výsledky sú v grafe. Zdanlivá vzdialenosť sa zmenšuje so vzdialenosťou od pozorovaného predmetu, ale stále pomalšie. Pomer medzi vzdialenosťou oko – pravítko a oko – predmet je totiž stále menší. B*odovanie príkladu: za graf* 1 *b; za popis experimentu + design a výsledky po* 2 *b.*

Príklad 5 (opravovala Elenka Malkin)
V prvom rade si treba vyjasniť, čo rozumieme pod nenafúknutým balónikom. Nie je to balónik v ktorom nie je vzduch, ako si mnohí z vás mysleli. Myslí sa tým balónik, v ktorom je vzduch ale tak málo, že sa jeho steny nenaťahujú. Tlak vzduchu v takomto balóniku je teda rovnaký ako tlak vzduchu mimo neho (atmosferický tlak p_a). Ponorme teraz tento balónik do vody. Ako sa zmení? Hlavné čo si musíme uvedomiť je, že sa zmenší jeho objem, lebo okolitý tlak narástol (presne ako keby ste ho stlačili v ruke; zvýšite tým tlak a on zmenší objem). Ponorený balónik teda zmení svoj objem tak, aby zmena tlaku v ňom, bola presne rovná zmene tlaku jeho okolia (tlak okolia sa zmení o $h\rho g$). Inak povedané v balóniku musí byť presne taký tlak, ako je mimo neho. V hĺbke h v kvapaline s hustotou ρ je celkový tlak $p = h\rho g + p_a$, kde p_a je atmosferický tlak (tlak nad povrchom kvapaliny). Netreba zabúdať na atmosferický tlak p_a. $h\rho g$ je len tlak, ktorý spôsobuje kvapalina, pričom vzduch ktorý je nad kvapalinou spôsobuje zas tlak p_a. Celkový tlak je potom ich súčtom. Keď dáme do pomeru tlaky v hĺbkach h_1 a h_2 dostaneme výsledok 2 / 3. Ak budeme počítať bez atmosferického tlaku (čo je zle!) dostaneme 1 / 2, čo ako vidíte je úplne iný výsledok. To že je objem nepriamo úmerný tlaku znamená, že zvýšením tlaku sa zmenší jeho objem a naopak znížením tlaku sa objem zväčší. Takže pomer pre objemy bude opačný ako pri tlakoch, čiže 3 / 2. *Bodovanie: pochopenie čo je to nenafúknutý balónik* 2 *b; použitie správnych vzorcov, výpočet* 2 *b; uvedomenie si, že treba počítať s atmosfer. tlakom* 1 *b.*

Príklad 6 (opravoval Roman Kováčik)
Úvod: Na experiment som použil valcovú smaltovanú nádobu s výškou 10 cm a priemerom 12 cm. Množstvo odparenej nádoby som určoval zmenou výšky hladiny. Teplotu som meral zaváracím teplomerom s rozsahom 40 – 105 °C a kúpeľným teplomerom s rozsahom –10 – 45 °C.
Experiment: Nádobu som naplnil vodou cca 1 cm pod okraj a urobil som si značku tenkou fixkou. Po určitom čase som pravítkom odmeral zmenu výšky hladiny. Teplotu vody som sa snažil udržovať konštantnú.
Namerané hodnoty:

kde	(pod balkónom)	(v izbe)	(nad radiátorom)	(mierny plameň)	(prudký plameň)
teplota vodyT (°C)	4	22	34	87	100
zmena výšky hladiny h (mm)	2,5	3	1,5	5	6
čas t	30 h.	30 h.	6 h.	15 m.	5 m.
výpar (ml/dm2/h)	0,8	1,0	2,5	200	720

Záver: Z nameraných hodnôt jasne vidieť, že výpar vody so zvyšujúcou teplotou prudko rastie. Na presnosť merania mali najväčší vplyv meranie pravítkom a meranie teploty.
Bodovanie: za úvod do 1.0 *b; za počet rôznych teplôt po* 0.3 b *max.* 1.5 *b; za kvalitu prevedenia experimentu do* 1.0 *b; za záver do* 1.5 *b.*

Príklad 7 (opravovala Michal Priky Prikler)
Aaaahojte fšetci! Prípad záhadne vyparujúcej sa kvapôčky ste vyriešili skoro všetci až na pár zablúdených, pre ktorých je tu práve tento vzorák. Keď kvapneme kvapku vody na teplú platničku, kvapôčka sa nám rozleje, t.j. jej plocha sa zväčší ⇒ vyparovanie sa urýchli a jej hrúbka sa zmenší. To znamená, že rýchlejšie prebieha tepelná výmena, resp. kvapka sa rýchlejšie ohrieva a teda vyparovanie nie je pre kvapku problém. A čo sa stane keď kvapneme kvapôčku vody na omnoho horúcejšiu platničku??? Nastane prudká tepelná výmena a príde k vypareniu tenučkej vrstvy vody zo spodnej časti kvapky. Táto vrstvička pary obalí zvyšok kvapôčky, čo spôsobuje, že kvapka má tvar guličky ⇒ menší povrch a pomalšie sa vyparuje a najmä ... vrstvička pôsobí na kvapku ako izolant a teda vrstvička pary spomalí ďalšie vyparovanie kvapôčky. Tak toto je všetka záhada na tomto príklade, ktorý ste mnohí vyriešili správne. No a ešte niečo pre pár ľudí, neopisujte!!! Bu – bu – bu :-).
A ako som bodoval? Za hlavnú myšlienku, t.j. vrstvičku 3 *b, za vysvetlenie tvarom* 2 *b a samozrejme* ± 1 *b za dajaké nezrovnalosti. A to je už ozaj všetko. Majte sa krásne!*

Príklad 8 (opravoval Roman Kováčik)
Na začiatok si treba ujasniť, ako vlastne vyzerá taká mriežka. Je zložená zo základných buniek (základná bunka – kocka v zadaní), ktoré sú poukladané pri sebe. Výsledkom je, že každý rohový atóm kocky patrí ôsmym takýmto kockám. Preto pri počítaní hustoty podľa známeho vzorca $\rho = m/V$ (kde V je objem kocky s hranou a) treba počítať s hmotnosťou nie 9 atómov ale – 1 v strede + 1/8 krát 8 rohových atómov = 2 atómy Fe. Po dosadení

$$\rho = 2m_{Fe} / a^3 = 2 \times 9{,}274.10^{-26} / (2{,}868.10^{-10})\ kg/m^3 \cong 7862\ kg/m^3.$$

Poznámka: pri možnosti, že do kocky patrí všetkých 9 atómov, vyšla hustota približne 35380 kg/m^3. Pri zbežnej znalosti rozsahu hostôt je zrejmé, že výsledok je nesprávny, lebo maximálne hustoty prvkov pri normálnych podmienkach dosahujú hodnoty okolo 23000 kg/m^3.
Bodovanie: za nedostatočný komentár do – 0.5 *b; za zlé zaokrúhľovanie – za každé desatinné miesto navyše* – 0.1 *b, max.* – 0.5 *b; za porovnanie s tabuľkovou hodnotou do* + 1.0 *b; za počítanie s 9 atómami do* 1.5 *b.*