

Pracovní listy pro laboratorní práce na ZŠ a domácí pokusy

PAVEL KABRHEL
Univerzita Hradec Králové

Abstrakt

Při laboratorní práci žáci kromě měření vypracovávají také protokol, který lze považovat za „žakovskou vědeckou zprávu“ o výsledcích své práce a jak k nim dospěli. V příspěvku jsou představeny pracovní listy pro klasické i méně tradiční laboratorní práce, které mají žákovi usnadnit měření a pomoci s vypracováním protokolu. Kromě pracovních listů k laboratorním pracím na základní škole se příspěvek věnuje i pracovním listům k domácím experimentům.

Na začátku kariéry

Snad každý začínající vyučující fyziky řešil problém s přípravou výuky. Pracně si připravoval přípravy na hodinu, neustále sháněl pomůcky, zkoušel pokusy, inspiroval se, kde to jen šlo, vymýšlel laboratorní práce, vytvářel úlohy, pracovní listy atd. Po určité době, pokud nervy vydržely nápor, však práce přinesla ovoce a dříve šuplík ve stole v dnešní době složka v počítači byla plná. S úlevou a s kapičkami potu na čele je vyučující pyšný sám na sebe. A protože je škoda nechat vše pouze v šuplíku nebo v počítači a používat vše jen sám při výuce, je na čase umístit výsledek práce na dostupné místo pro ostatní kolegy a oznámit jim svůj úspěch.

Následující odstavce představují pracovní listy k laboratorním pracím a domácím experimentálním úlohám, které vznikly přesně tak, jak je uvedeno v úvodu. Nepatří sice mezi špičky ledovce, některé nejsou moc originální a patří k naprosto tradičním úlohám, nejsou vyšperkované do krásy, a ani po grafické stránce nejsou na výborné úrovni. Jsou to jednoduché pracovní listy, které si autor článku vytvořil pro svoji výuku během dvouročního působení na základní škole a pro fyzikální korespondenční školu. A protože nechce, aby dílo viděly jen stěny jedné školy, nabízí pracovní listy k inspiraci. Veškeré pracovní listy, které jsou na dalších řádcích jen krátce představeny, naleznete na internetových stránkách cental.uhk.cz.

Pracovní listy pro laboratorní práce v 6. ročníku

Měření velikosti gravitační síly

Zadání pro žáka v PL: Zjisti, jak velkou gravitační silou na tebe působí Země.

S gravitační silou se žáci seznamují většinou již v 6. ročníku. Při laboratorní práci dojdou žáci ke vztahu pro výpočet gravitační síly. Na siloměr zavěšují různý počet závaží, jejichž hmotnost znají, a měří velikost síly. Na základě měření sestojí graf a jednoduchou úvahou dojdou ke vztahu mezi hmotností tělesa a gravitační silou.

Magnetické pole

Zadání pro žáka v PL: Zjisti, jak působí magnetické pole v okolí magnetu na feromagnetické látky.

Jedná se o velmi známou laboratorní práci, která je silně motivační, a vzbuzuje v žácích nadšení pro fyzikální bádání. Žáci obdrží feromagnetické piliny, pomocí nichž zjišťují, jak „vypadá“ magnetické pole v okolí magnetu. Většinou se jedná o jednu z prvních laboratorních prací v 6. ročníku. Žáci se na této práci teprve učí vypracovat protokol a získávají první manuální dovednosti při práci s fyzikálními pomůckami.

Měření tloušťky listu papíru

Zadání pro žáka v PL: Změř tloušťku listu papíru pomocí pravítka.

Laboratorní práce je zaměřená na rozvoj tvořivého myšlení, na procvičení měření vzdáleností pomocí pravítka a výpočtu průměrné hodnoty. Žáci mají na změření tloušťky listu papíru k dispozici pouze pravítko. Jejich úkolem je vymyslet vhodnou metodu měření a toto měření provést pro větší přesnost několikrát. Pracovní list je připraven na metodu, při které se změří více listů a výsledek se poté vydělí jejich počtem. Tato metoda je velmi přesná a žákům vychází takřka stejné výsledky.

Měření výšky patra a výšky budovy

Zadání pro žáka v PL: Změř výšku patra (budovy) pomocí pravítka.

Laboratorní práce navazuje na předchozí laboratorní práci. Opět je zaměřena na rozvoj tvořivosti. Žáci mají na změření výšky patra a budovy k dispozici pouze pravítko a možnost jít na schodiště. Jejich úkolem je vymyslet vhodnou měřicí metodu a měření provést pro větší přesnost několikrát. Pracovní list je připraven na metodu, při které se změří výška schodu a spočítá se počet schodů z jednoho do druhého patra, popř. počet pater ve škole ke změření výšky budovy. Tato metoda není příliš přesná a žákům vychází velmi rozdílné výsledky. Je proto dobré s žáky diskutovat, proč v minulé laboratorní práci vyšly všem takřka stejné výsledky, zatímco v dnešní velmi rozdílné.

Měření obsahu povrchu krabičky

Zadání pro žáka v PL: Změř obsah povrchu krabičky.

Jedná se o velmi jasnou, ale pro žáky ne úplně jednoduchou laboratorní práci, při které je jejich úkolem změřit rozměry krabičky, kterou lze považovat za kvádr, a následně pomocí vzorce pro výpočet obsahu povrchu kváдру vypočítat obsah povrchu krabičky.

Měření obsahu povrchu ruky, dlaně a lidského těla

Zadání pro žáka v PL: Změř obsah povrchu své ruky, dlaně a svého těla.

Laboratorní práce, při které si žáci změří obsah povrchu ruky, dlaně a svého těla. K práci je připraven papír s čtvercovou sítí. S žáky je třeba napřed probrat, jak pomo-

ci této sítě změřit obsah určitého nakresleného útvaru. Laboratorní práce je založena na metodě spočítání celých a „polovičních“ čtverečků ohraničených obkreslenou rukou nebo dlaní, zjištění obsahu jednoho čtverečku pomocí změření jeho strany a následným výpočtem obsahu povrchu ruky a dlaně. Obsah povrchu lidského těla je stokrát větší než obsah povrchu dlaně.

Měření objemu krabičky

Zadání pro žáka v PL: Změř objem krabičky.

Úkolem žáků je změřit rozměry krabičky, kterou lze považovat za kvádr, a následně pomocí vzorce pro výpočet objemu kváдру vypočítat objem krabičky.

Měření hustoty tělesa

Zadání pro žáka v PL: Zjisti hustotu tělesa.

Při této práci si žáci vyzkouší změřit hustotu tělesa známou metodou, při které nejprve změří hmotnost tělesa na vahách a poté objem opět známou metodou – ponořením tělesa do vody v odměrném válci a zjištěním rozdílu původního a nového objemu.

Elektrické obvody – vodiče a izolanty

Zadání pro žáka v PL: Zjisti, které látky jsou za běžných podmínek při malém napětí vodiče a které jsou izolanty.

Laboratorní práce je motivační, není těžká, ale časově náročná. Žáci si zapojí obvod skládající se ze zdroje napětí, žárovky, vypínače a místo rezistoru do obvodu zapojují jednotlivá tělesa z různých látek. Zda je látka vodič či izolant zjišťují pomocí žárovky. Důležité je podotknout, že se jedná o rozlišení látek na vodiče a izolanty za běžných podmínek a jen při nízkém napětí.

Měření napětí a proudu

Zadání pro žáka v PL: Změř napětí galvanických článků a proud procházející obvodem.

Laboratorní práce je opět motivační. Žáci si vytvoří několik galvanických článků z citronu a různých kovových plíšků. Poté k článku připojí multimetr pro měření napětí a proudu. Žáci při práci pochopí princip baterií a naučí se používat měřicí přístroje.

Pracovní listy pro laboratorní práce v 7. ročníku

Měření vzdáleností a výpočty rychlostí pomocí internetu

Laboratorní práce je určena k procvičení výpočtu průměrné rychlosti a ke zdokonalení se v práci s internetem. Pomocí internetových stránek www.mapy.cz měří žáci vzdálenosti dvou míst vzdušnou čarou, jedou-li autem, na kole, nebo hromadnou dopravou, a vypočítávají průměrnou rychlost daného dopravního prostředku.

Měření reakční doby

Zadání pro žáka v PL: Změř svoji reakční dobu.

V této laboratorní práci si žáci změří svoji reakční dobu. Na základě znalostí o sčítání sil, výslednici sil, gravitační a odporové síle, volném pádu a pádu těles ve vzduchu si reakční dobu zjistí pomocí pádu tyče, kterou chytají, a měří na ni vzdálenost, o kterou se tyč posunula při pádu. Poté již pomocí známého vzorce pro volný pád spočítají čas pádu, respektive svoji reakční dobu. Vzhledem k tomu, že se volný pád na základních školách probírá okrajově a bez uvedení vzorců, je k tomuto laboratornímu listu také soubor v programu MS Excel, který reakční dobu vypočte za žáky. Nadanější žáky však lze k vzorci dovést.

Určení těžiště

Zadání pro žáka v PL: Urči těžiště vážky a káněte zobrazených na obrázcích.

Určit těžiště jako průsečík těžnic, které se sestrojí pomocí několika různých zavěšení tělesa na provázek nebo špejli, je velmi známá metoda. Nicméně pro žáky není nej-jednodušší těžnici na těleso narýsovat a úkol vyžaduje šikovnost. V laboratorní práci mají žáci určit, kde se nalézá těžiště obrázku vážky a obrázku káněte.

Pracovní listy pro laboratorní práce v 8. ročníku

Fyzikové ve Squash centru

Zadání pro žáka v PL: Zjistí úbytek mechanické energie při pádu tělesa a po jeho následném odrazu.

Laboratorní práce je určena k procvičení vědomostí o vnitřní energii a o zákonu zachování energie. Žáci zjišťují, do jaké výšky se odrazí od lavice míček na stolní tenis a počítají změnu polohové energie.

Pracovní listy pro domácí experimentální úlohy

Balónek v mikrovlnce a voda v mrazničce

Jedná se o dva jednoduché domácí pokusy pro mladší žáky, při kterých zkoumají vlastnosti vody. V prvním experimentu nafukují balónek s trochou vody pomocí mikrovlnné trouby, ve druhém experimentu zjišťují, jak se mění objem vody při tuhnutí.

Je tání ledovců pro lidstvo opravdu nebezpečné?

Zadání pro žáka v PL: Zjistí, zda se změní výška hladiny vody ve sklenici, při roztání kostky ledu, který ve vodě plovál.

Je tání ledovců pro lidstvo opravdu nebezpečné? Sice se v této experimentální úloze žáci nedostanou k vyřešení problému oteplování planety a tání ledovců, ale zjistí, jak se změní objem vody s kostkami ledu, které tají. Žáci změří, zda hladina vody po roztání ledu stoupla, nebo naopak klesla, a z výsledku určí, je-li tání mořských ledovců pro lidstvo nebezpečné.

Účinnost rychlovarné konvice

Zadání pro žáka v PL: Změř, s jakou účinností vaří vodu rychlovarná konvice, kterou máš doma.

Úkolem v experimentální úloze je zjištění účinnosti rychlovarné konvice při vaření malého a velkého množství vody. K výpočtu účinnosti z naměřených hodnot jsou potřeba vzorce běžně používané na základní škole v nauce o teple.

Měření tlaku

Zadání pro žáka v PL: Zjisti, jaký tlak vyvoláš, stojíš-li na jedné noze, tlačíš-li palcem na desku stolu a stojíš-li na jedné noze a máš obuté lodičky s podpatky.

V této experimentální úloze si žáci změří tlak, který vyvolají, když stojí nohou na zemi, mají-li obuté boty s podpatkem, nebo tlačí-li prstem do desky stolu. Sílu (respektive hmotnost), kterou působí na podložku, měří pomocí osobních vah a obsah plochy zjišťují pomocí čtverečkovaného papíru.

Na skok k parašutistům

Zadání pro žáka v PL: Zjisti, jak závisí doba pádu tělesa na jeho hmotnosti.

S volným pádem a pádem těles ve vzduchu se žáci na základní škole příliš nesetkávají a právě na toto téma je experimentální úloha zaměřena. Úkolem je zjistit, zda při pádu těles ve vzduchu závisí doba pádu na hmotnosti tělesa. Žák porovnává dobu pádu dvou stejných krabiček, avšak jedna je prázdná a druhá naplněná vodou. Jelikož se jedná o krabičky se stejnými rozměry, žák pouze změří, jak doba pádu závisí na hmotnosti tělesa.

Na stavbě

Zadání pro žáka v PL: Změř výšku budovy.

Ke zjištění výšky budovy existuje mnoho metod. V této práci si žáci vyzkouší měřit výšku budovy porovnáním délky stínu budovy a délky stínu tělesa, jehož výšku znají.

Změř si svůj výkon

Zadání pro žáka v PL: Zjisti svůj výkon.

Jednoduchá laboratorní práce na procvičení a „zažití“ vztahů pro výpočet výkonu, práce a polohové energie. Žák ke zjištění svého výkonu nejprve změří svoji hmotnost a poté dobu, za kterou vyběhne určitý počet pater, jejichž výšku zná. Práce, kterou žák při běhu vykonal, je rovna změně jeho polohové energie. Výpočet výkonu je poté již velmi snadný, má-li žák změřenou dobu běhu.

Závěrem

Veškeré pracovní listy k laboratorním i domácím experimentálním úlohám jsou ke stažení na internetové stránce cental.uhk.cz a jsou volně k použití.