

Laboratorní práce ve fyzice

Na základní škole a nižším stupni
gymnázia

Jak LP využít ve výuce?

- Ověřit platnost učiva probíraného v hodinách
- Navržení pokusu a zacházení s měřidly
- Zpracování výsledků v grafické podobě, pomocí výpočtů, diskuzí
- Zvládat zápis postupu práce, aby se dala zopakovat
- Hledat pomocí laboratorní práce vztahy mezi veličinami
- Přiblížit postup, jak nám příroda odpovídá na naše otázky

Ověřit platnost učiva probíraného v hodinách

- Určení hustoty látky, ze které je předložené těleso „...aha, takhle se dostaly ty hodnoty do tabulek.“
- Ověření platnosti Ohmova zákona
- Jedno těleso teplo odevzdává a druhé ho přijme
- „Ono se dá skutečně měnit napětí tím transformátorem“
- „Podívejte se, ona ta jedna čočka fakt udělá větší obraz.“

Navržení pokusu a zacházení s měřidly

- Pokud jsou laboratorní práce koncipovány jako dvouhodinovka, pak je výborné zadat problém a diskutovat, jak dojít k řešení. Navrhují se postupy, potom materiální zajištění. Dá se zvládnout za 20 – 30 min a pak se úloha začne řešit.
- Diskutují se i měřidla, zejména jejich vhodnost a to i s úvahou přesnosti měření. Také jejich kontrola správného nastavení (nula, voltmetr, ampérmetr, rozsah).

Zpracování výsledků v grafické podobě, pomocí výpočtů, diskuzí

- Konstrukce grafu – popisování os, volba správných os (co je závisle a nezávisle proměnná a kam je umístit), volba měřítka na osách, vše dělá problémy
- Výpočty – „Proč to není přesnější, když tam mám víc číslic za desetinnou čárkou?“
- V diskuzi se zaměřujeme na souhlas naměřených hodnot s očekáváním. Zda výsledek odpovídá realitě, zda jsme potvrdili, nebo vyvrátili to, co bylo třeba ověřit. Jde o formulaci závěrů, aby si žáci uvědomili, že nejde o výpočty, ale potvrzení či vyvrácení nějaké myšlenky.

Zvládat zápis postupu LP, aby se dala zopakovat

- Problém je i se zápisem protokolu. Je to bráno jako nutné zlo. Vždy žákům vysvětluji, že podle jejich zápisu někdo jiný bude chtít provést ověření toho, co jim vychází, proto tam musí být určité náležitosti. Je to pro ně dost nepředstavitelné. Proto mě napadlo, že nechám jednu skupinu vyřešit laboratorní úlohu a druhá provede podle jejich protokolů ověření dané práce. Tak snad pochopí, co je ve zprávě o provedené práci důležité.

Hledat pomocí práce vztahy mezi veličinami

- V hodinách se dozvědí, že existují veličiny, že se mají dělit, nebo násobit či odečítat, ale pouze při laboratorní práci se mohou zamýšlet nad tím, co se stane s danou veličinou, když zrovna tuto, nebo tamtu změním (zvětším, zmenším). Začnou si uvědomovat, že jsou mezi sebou určitým způsobem vázané, že ten matematický vzorec má smysl. Ještě lepší by bylo, kdyby si ze závislostí veličin dokázali ten matematický vztah najít a vyjádřit jej.

Přiblížit postup, jak nám příroda odpovídá na naše otázky

- Abychom se dozvěděli jak příroda funguje, musíme pozorovat, proměřovat a pokud známe některé projevy, můžeme se ptát: „Co se ale stane, když....?“
- Všechny znalosti, které jsou v knihách a učebnicích musel někdo odpozorovat, nebo vymyslet. Až když se vymyšlené důkladně prověří, můžeme to přijmout za další krok v chápání přírody.
- Proto existují teoretičtí fyzikové, ale i fyzikové experimentální, kteří navrhnou postupy ověřování teorií, vymyšlených teoretiky.
- Jako teoretik je zde učebnice, my jsme experimentátoři

Témata pro ročníky

1	Měření teploty v závislosti na čase	3 (6)	9	Určení tepla odevzdaného a přijatého tělesy	3 (8)
2	Určení hustoty látky	3 (6)	10	Určení I_t ledu	3 (8)
3	Určení rychlosti tělesa z dráhy a času, z digitální fotografie	3 (7)	11	Měření hydrostatického tlaku	3 (7)
4	Potvrzení platnosti rovnováhy na páce	3 (7)	12	Měření el. veličin v sériovém a paralelním zapojení	3 (8)
5	Určení objemu tělesa z Archimédova zákona	3 (7)	13	Zapojení posuvného odporu jako reostatu a děliče napětí	3 (8)
6	Měření veličin k určení výkonu žáka	3 (8)	14	Určení tloušťky grafitového rezistoru	3 (8)
7	Zobrazení rovinnými zrcadly	3 (7)	15	Měření odporu spotřebiče	3 (8)
8	Zobrazení tělesa spojkou	3 (7)	16	Určení příkonu spotřebiče	3 (8)

Témata pro ročníky

17	Měření přetlaku, podtlaku otevřeným manometrem	3 (7)
18	Měření rychlosti zvuku rezonanční metodou	3 (8)
19	Měření se zvukovou kartou	3 (8)
20	Paprsková, želatinová optika	3 (7)

- Další témata je možné vybírat ze sborníků konference Veletrhů, respektive na stránce <http://kdf.mff.cuni.cz/veletrh/sbornik/>
- Také dílny Heuréky nabízí staré úlohy v novém zpracování, což je dobré pro vzbuzení zájmu o řešení problému

Témata pro ročníky

1	Na čem závisí indukovaný proud	4 (9)	9	Skládání různoběžných sil	4
2	Měření veličin transformátoru	4 (9)	10	Určení hloubky z volného pádu a rychlosti vodorovného vrhu	4
3	Měření termistoru	4 (9)	11	Určení tíhového zrychlení matematickým kyvadlem	4
4	Voltampérová charakteristika diody	4 (9)	12	Na čem závisí kmitavý pohyb studium kmitavého pohybu	4
5	Jaderná fyzika – poločas rozpadu, určování tvaru jádra	4 (9)	13	Určení vzpruživosti míčku	4
6	Tranzistor jako zesilovač	4	14	Zpracování výsledků měření, chyby, přesnost měření	4
7	Nakloněná rovina - dráha jako funkce času	4	15	Měření mikrometrem	4
8	Ověření momentové věty	4	16	Určení povrchového napětí kapaliny	4

Témata pro ročníky

17	Spektroskop a jeho využití	4
18	Tepelná účinnost varné konvice	4
19	Třídění odpadů	4
20	Vedení proudu v kapalinách	4

- Stejně téma se může zpracovávat různými metodami
- Je dobré zavádět způsoby měření s „moderními“ pomůckami, grafické karty, Pasco, Vernier apod.

Kdo to dočetl až sem

Děkuji za pozornost