

Názov: Náter karosérie auta

Témy a kľúčové slová: Žiaci sa v rámci rôznych medzipredmetových aktivít oboznámia s matematikou a fyzikou, ktoré sú skryté v procese farbenia karosérie auta.	Čas na realizáciu: 5 × 45 min	Vek žiakov: 12-15 rokov
---	---	-----------------------------------

Úrovně práce s materiálom:**Nižšia úroveň:**

Základným výstupom je porozumenie procesu náteru a lakovania karosérie auta vzhľadom na hrúbku náteru. Žiaci môžu pracovať s rovinnými útvarmi a vypočítať množstvo farby na náter a nalakovanie jednotlivých častí karosérie auta.

Vyššia úroveň:

Žiaci môžu pochopiť procesy využívané pri nátere a lakovaní karosérie auta (elektrostatický náboj) a vyvinúť priestorové modely pre výpočet množstva farby na nalakovanie vybraného modelu auta.

Metodické poznámky, IKT podpora a pod.

Problém a kľúčová otázka: Manažéra autolakovne trápí kvalita náteru karosérie áut, pretože zákazníci sa pomerne často sťažujú na kvalitu a trvanlivosť náteru. *Sú nejaké chyby v procese natierania a lakovania karosérie áut?*

Žiaci v 3-4 členných skupinách pracujú na odpovedi na hlavnú otázku a napíšu správu o tom, na čo prišli. Správa je adresovaná manažérovi autolakovne.

Žiakom môžeme priblížiť proces náteru a lakovania karosérie auta aj prostredníctvom videí:

<https://www.youtube.com/watch?v=alk1dfiPI7c>

<https://www.youtube.com/watch?v=otOYalFgiTo>

Podrobnejší postup pri lakovaní starších áut je možné nájsť na <http://www.autorubik.sk/clanky/lakovanie-antikoroza-a-opticka-uprava-karoserii-vozidiel>

Žiaci môžu na výpočet obsahov nepravidelných útvarov použiť program GeoGebra alebo nahradiť ich útvarmi, ktorých obsah vedia vypočítať.

Pri výpočtoch žiaci využijú tabuľkový kalkulačtor (napr. MS Excel).

Potrebné pomôcky a prístroje: pracovné listy pre žiakov počítač s pripojením na internet počítač s nainštalovaným softvérom GeoGebra a MS Excel Požadované základné vedomosti: základné aritmetické operácie obsah rovinných útvarov (štvorec, trojuholník, obdĺžnik) mierka Bezpečnosť a ochrana zdravia: bez rizika	Vzdelávacie výsledky po realizácii aktivity: <u>Všetci</u> žiaci by mali pochopiť základnú situáciu (špeciálne postupy pri nátere a lakovaní auta, rôzne pohľady na auto). Očakávame, že žiaci pochopia, v akom vzťahu sú jednotlivé nákresy modelu auta. <u>Väčšina</u> žiakov úplne pochopí rôzne postupy (rôzne vrstvy náteru, výpočet povrchu karosérie auta) a bude schopná navrhnuť vhodný model na vyriešenie úlohy. <u>Niektorí</u> žiaci pochopia aj fyzikálne procesy (elektrostatický náboj) využívané pri nátere a lakovaní karosérie auta a pri výpočte povrchu auta budú schopní navrhnuť aj priestorový model.
--	--

Opis vyučovania*Úvodná aktivita*

Počas prvej časti aktivity si žiaci samostatne prečítajú úvodný text a odpovedia na otázky v pracovnom liste 1. Úlohou tejto aktivity je uviesť žiakov do problematiky a oboznámiť problémovou situáciou a rôznymi jednotkami dĺžky.

Hlavná aktivita

Žiaci vytvoria 3- až 4-členné skupiny. Počas hlavných aktivít (pracovný list 2, 3 a 4) pracujú na riešení problémov v skupinách. Každý žiak má však vlastný pracovný list. Skupiny pracujú pod dozorom jedného učiteľa matematiky a jedného učiteľa prírodovedných predmetov, učitelia žiakom poskytnú potrebnú spätnú väzbu a pomoc.

V druhej aktivite (pracovný list 2) žiaci pracujú na pochopení hrúbky náteru karosérie auta a prevodu rôznych jednotiek dĺžky (palec, milipalec, mikrometer). Porovnajú hrúbku náteru auta s predmetmi bežnej potreby (kancelársky papier a pod.). V aktivite 3 (pracovný list 3) žiaci pracujú v skupinách na pochopení procesu využívaného pri lakovaní karosérie áut striekaním (elektrostatický náboj) a nájdu aj iné situácie, v ktorých sa opísaný proces využíva. Vo štvrtej aktivite sú žiaci vyzvaní, aby pracovali s dynamickým softvérom GeoGebra na výpočte povrchu auta. Žiaci by mali prepojiť vedomosti o rôznych rovinných útvaroch s priestorovým modelom auta. Musia použiť aj mierku, aby vypočítali skutočné rozmery auta.

V poslednej časti aktivity (pracovný list 5) žiaci zhrnú získané poznatky pri samostatnom písaní listu manažérovi autolakovne.

Plenárna aktivita

Na záver prebehne diskusia v rámci celej triedy. Každá skupina predstaví svoje výsledky. Učiteľ moderuje diskusiu a zameriava ju na základné pojmy (elektrostatický náboj), priestorovú predstavivosť a matematické pojmy využívané pri riešení úloh v pracovných listoch a dáva tiež návrhy na ďalšie vylepšenie žiackych riešení.

Náter karosérie auta

Pracovný list 1

Manažéra autolakovne trápi, že klienti považujú lakovanie áut za predražené. Myslí si tiež, že systém, ktorý používajú, spotrebuje viac farby, ako je naozaj potrebné. Vzhľadom na to, že farby na autá v posledných mesiacoch výrazne zdraželi, je potrebné znížiť ceny za lakovanie áut.

V rozhovore do miestnych novín manažér uviedol: „Farba je komplexnejšia a precíznejšie navrhnutá ako sa môže zdať. Farba na autá musí vydržať slnečné žiarenie, dopadanie kamienkov z cesty, poškodzovanie dažďom, olejom, benzínom a poškodenie v autoumyvárni.

Náter auta je niekedy tvorený až piatimi rôznymi vrstvami. Každá z nich má svoju presne určenú úlohu.



Pri lakovaní ojazdených áut je potrebných mnoho krokov. Najprv sa musia zakryť všetky časti, ktoré nebudú farbené. Potom musíme vybrúsiť časti so starým lakom, ktoré sa budú lakovať nanovo. Na odstránenie hrdze sa môže použiť odhrdzovač alebo pieskovacia pištoľ. Nerovnosti sa natrú plniacim tmelom. Po aplikácii niekoľkých tenkých vrstiev kvalitného plniča, môžeme auto nastriekať farbou a nalakovať.

Pri striekaní auta sa prekrýva 33 – 75 % predchádzajúceho náteru. Používajú sa laky, ktoré vyzerajú hladké a lesklé. Hrúbka náteru (farba a lak) by mala byť medzi 6 a 8 milipalcami.“

Odpovedzte na otázky

- a. Aký má problém manažér lakovne áut?

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Náter auta sa skladá z 5 vrstiev. Akých? Aký je ich účel?

.....

.....

.....

.....

.....

- c. Aký hrubý je náter auta? Porovnajzte hrúbku náteru auta s hrúbkou kancelárskeho papiera.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Náter karosérie auta

Pracovní list 2

Jednotlivé vrstvy náteru auta majú zvyčajne nasledovné hrúbky:

Plnič: 0,3 – 1,5 milipalcov

Základný náter: 0,5 – 1,5 milipalca

Metalíza: 0,3 – 0,8 milipalca

Lak: 1,5 - 4 milipalce

Aký hrubý je milipalec?

Milipalec je jednotka dĺžky a znamená tisícinu palca. Inak povedané, potrebujete 1000 milipalcov, aby ste dostali jeden palec. Palec je jednotka dĺžky používaná vo Veľkej Británii i v Spojených štátoch amerických. Jeden palec má dĺžku 2,54 cm.

Úloha 1

Vypočítajte hrúbku náteru auta v milipalcoch a v metrických jednotkách (milimetroch alebo mikrometroch).

Úloha 2

Akú hrúbku majú bežné predmety v triede (list zošita, obálka učebnice matematiky, pravítko) v porovnaní s lakom auta?

.....

.....

.....

.....

.....

Náter karosérie auta

Pracovný list 3

Pri striekaní farby na jednotlivé časti karosérie auta sa využíva elektrostatický náboj. Proces striekania farby efektívne využíva elektrostatickú energiu. Prúd farby prechádza povedľa kladne nabitých ihly a tak sa striekacia pištoľ i malé kvapôčky farby nabijú kladným nábojom. Z atómov farby sa vypudia elektróny, pretože elektróny sú pohyblivé.

Striekaná časť karosérie auta sa následne nabije veľkým záporným nábojom, ktorý priťahuje kladne nabitú kvapôčku farby.

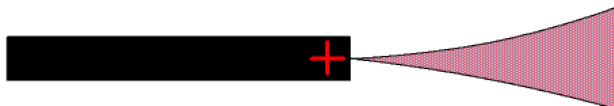
Bežná striekacia pištoľ

Nenabitú kvapôčku farby



Elektrostatická striekacia pištoľ

Nabitú kvapôčku farby



Rovnako (kladne) nabitú kvapôčku farby sa navzájom odpudzujú, takže farba vychádzajúca z pištole je viac rozptýlená. Kladne nabitú kvapôčku farby sú priťahované záporne nabitými časťami karosérie auta, takže menej farby skončí na zemi či na stenách autolakovne.

Úloha 1

Vymenujte dôvody, prečo sa pri farbení áut využíva elektrostatický náboj.

.....

.....

.....

.....

Úloha 2

Nájdite na internete iné možnosti využitia elektrostatického náboja.

.....

.....

.....

.....

Náter karosérie auta

Pracovní list 4

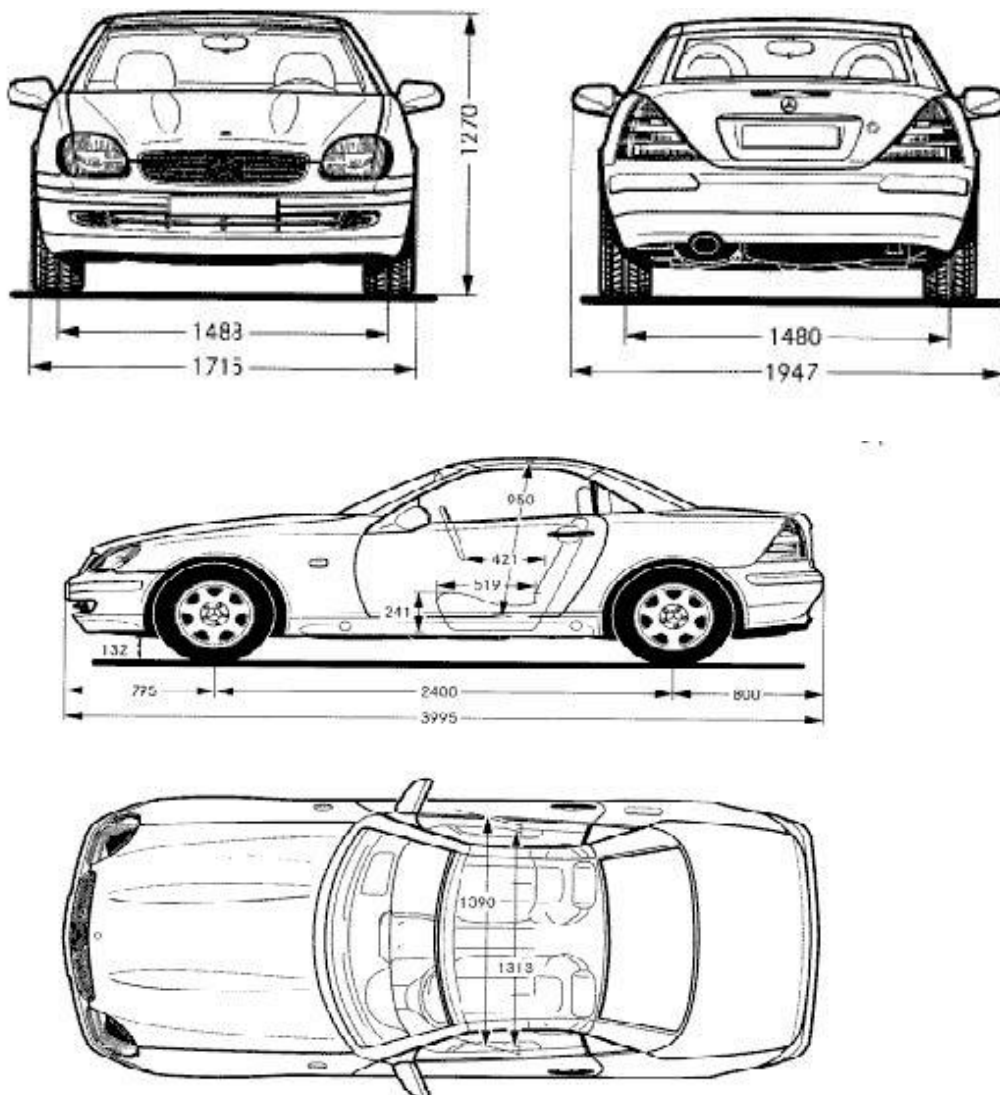
Úloha 1:

Na pracovnom liste sú nákresy dvoch áut, ktoré treba nafarbiť.

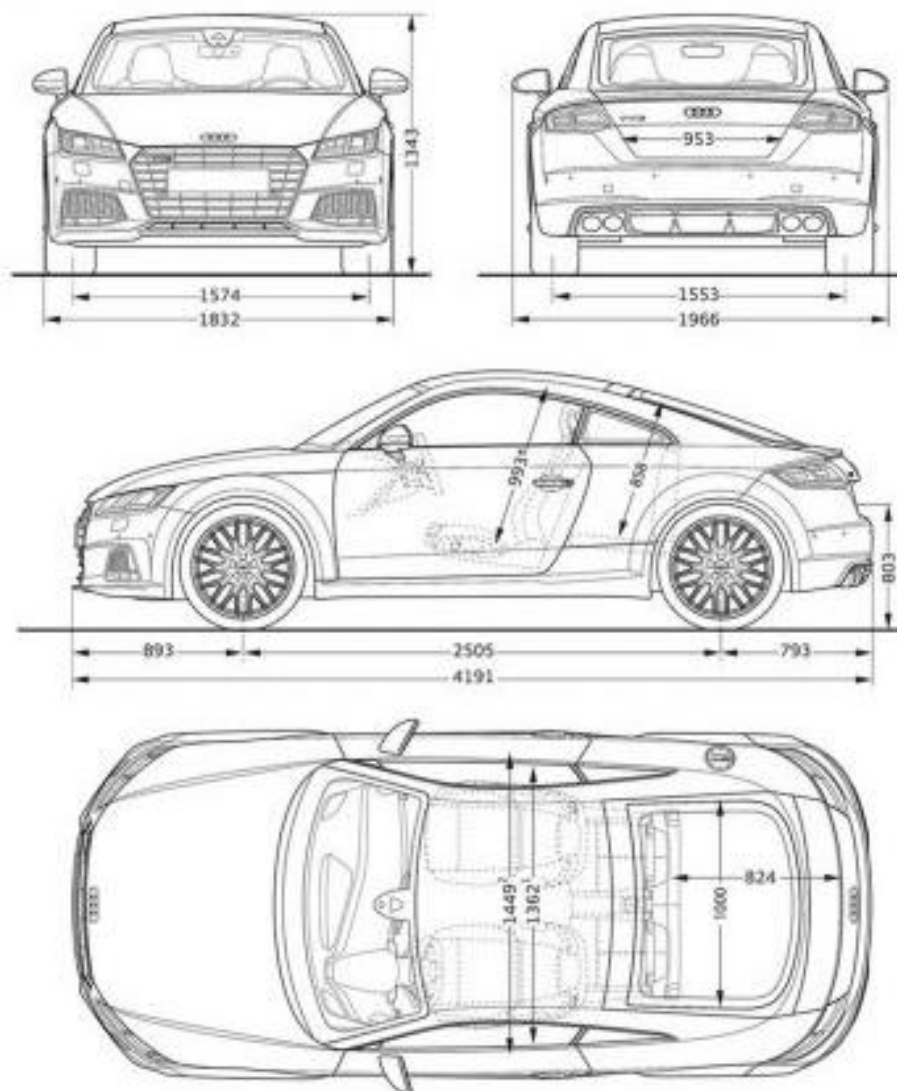
Vyberte si jedno z nich. Použite rôzne pohľady na auto, aby ste čo najpresnejšie určili veľkosť povrchu jednotlivých častí karosérie auta, ktoré majú byť nafarbené. (Pozor na rozmery! Viete, v akých jednotkách sú uvedené?)

Nákresy auta môžete naskenovať a na odhad povrchu využiť program GeoGebra.

Auto A



Auto B



Úloha 2

Vypočítajte, koľko farby potrebujete na nastriekanie vami vybraného auta, ak hrúbka náteru má byť 10 milipalcov.

Úloha 3

Aké najväčšie množstvo farby je potrebnej na nastriekanie 100 áut? Využite riešenie úlohy 2. Nezabudnite na farbu, ktorá počas striekania skončí na zemi a stenách autolakovne.

Farbenie auta

Pracovní list 5

Napište list manažérovi autolakovne, v ktorom vysvetlíte, ako ste pracovali na vyriešení úlohy o nátere a lakovaní karosérie auta. V liste by ste mali uviesť, aké vedomosti z algebry, rovinnej a priestorovej geometrie ste potrebovali na vyriešenie problému.

Vážený pán,

Naša skupina, _____, postupovala pri odhade množstva materiálu na nafarbenie auta nasledovne:

[illegible]