

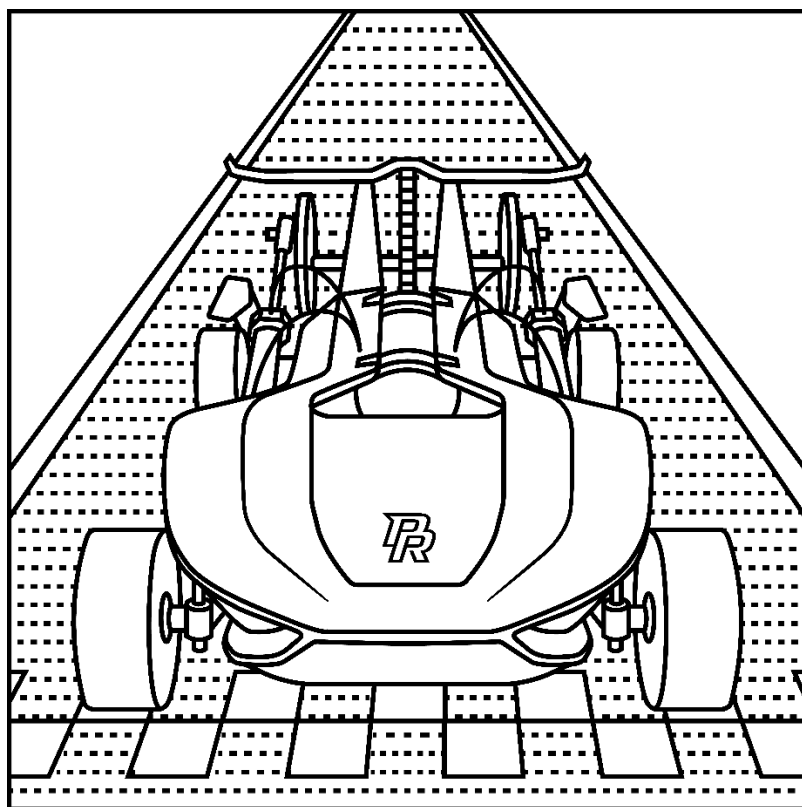


PNEURACER SOUTĚŽ

PRAVIDLA

Soutěž Pneuracer je soutěž pořádaná VUT v Brně, ve které se svým středoškolským týmem můžete postavit závodní monopost a porovnat své schopnosti s ostatními týmy. Soutěž bude probíhat dle níže uvedených pravidel, které je potřeba dodržet.

ORGANIZÁTOŘI SI VYHRAZUJÍ PRÁVO NA ÚPRAVU PRAVIDEL A ČASOVÉHO HARMONOGRAMU V PRŮBĚHU SOUTĚŽE. O TÉTO ZMĚNĚ BUDOU SOUTĚŽÍCÍ VŽDY VČAS INFORMOVÁNI PROSTŘEDNICTVÍM EMAILU, KTERÝ JSOU SOUTĚŽÍCÍ POVINNI PRŮBĚŽNĚ KONTROLOVAT KVŮLI AKTUALITÁM ZE SOUTĚŽE.



1. OBSAH

1. Obsah:.....	Error! Bookmark not defined.
2. HARMONOGRAM II. ROČNÍKU SOUTĚŽE	4
3. REGISTRACE	4
3.1. TÝM.....	4
3.1.1. VEDOUCÍ TÝMU.....	4
3.2. REGISTRACE TÝMŮ.....	4
3.3. MENTOR TÝMU.....	4
3.4. TECHNICKÝ PRŮVODCE	5
3.4.1. ŠABLONA	5
3.4.2. ODEVZDÁVÁNÍ.....	5
3.4.3. HODNOCENÍ.....	5
4. PODPORA TÝMŮ	5
4.1. NÁKUPNÍ SEZNAM.....	5
4.2. STARTER KIT	6
4.3. PNEU KIT	6
4.4. ELEKTRO KIT	6
4.5. KONSTRO KIT	6
5. KONSTRUKCE PNEURACER.....	6
5.1. KONSTRUKCE	6
5.1.1. ROZMĚRY PNEURACERU	6
5.1.2. KOLA	6
5.1.3. ŘÍZENÁ NÁPRAVA	7
5.1.4. HNANÁ NÁVPRAVA.....	7
5.1.5. PŘEVODOVKA.....	7
5.1.6. KAROSÉRIE.....	7
5.1.7. OZNAČENÍ PNEURACERU.....	8
5.2. PNEUMATIKA	8

5.2.1.	TLAKOVÁ LÁHEV	8
5.2.2.	PNEUMATICKÉ PRVKY VLASTNÍ VÝROBY	8
5.2.3.	SCHÉMA PNEUMATICKÉHO OBVODU	8
5.3.	ELEKTRONIKA	9
5.3.1.	OVLÁDÁNÍ PNEURACERU	9
5.3.2.	NAPÁJENÍ ELEKTRONIKY PNEURACERU	9
5.3.3.	SCHÉMA ELEKTRICKÉHO OBVODU	9
6.	SOUTĚŽNÍ DEN	9
6.1.	TECHNICKÝ PRŮVODCE	9
6.2.	HARMONOGRAM SOUTĚŽNÍHO DNE	10
6.3.	REGISTRACE PNEURACERU	10
6.4.	KOMUNIKACE S ORGANIZÁTORY NA SOUTĚŽNÍM DNI	10
6.5.	ÚPRAVY/OPRAVY PNEURACERU NA SOUTĚŽNÍM DNI	10
6.6.	PLNĚNÍ TLAKOVÝCH LÁHVÍ	10
6.7.	ZÁVODNÍ POVRCH	11
6.8.	HLAVNÍ DISCIPLÍNY	11
6.8.1.	ACCELERATION RACE	11
6.8.2.	ARCADE RACE	11
6.8.3.	LONG DISTANCE	12
6.9.	VEDLEJŠÍ DISCIPLÍNY	12
6.9.1.	TECHNICKÁ DOKUMENTACE	12
6.9.2.	DESIGN	12
6.9.3.	ROZJEZD DO KOPCE	12
6.10.	VÝSLEDNÉ HODNOCENÍ	13
7.	SCHÉMA	13
7.1.	SCHÉMA PNEUMATICKÉHO OBVODU	13
7.2.	SCHÉMA ELEKTRICKÉHO OBVODU	14
8.	ODKAZY	15

2. HARMONOGRAM II. ROČNÍKU SOUTĚŽE

- 9. 2024 – Oficiální vyhlášení II. ročníku soutěže
- 31. 11. 2024 – Ukončení registrace
- 5. 1. 2025 – Představení konceptu (odevzdání technického průvodce)
- 15. 1. 2025 – Průběžné hodnocení
- 27. – 29. 1. 2025 – Prezentace konceptu pneuraceru
- 4. 2. 2025 – Zveřejnění výsledků
- Do 15. 2. 2025 – Zaslání děl týmům
- 5. 6. 2025 – Hlavní soutěžní den

3. REGISTRACE

3.1. TÝM

Tým se skládá ze 3 – 5 studentů střední školy. Pokud je to možné, doporučujeme mít také kontaktní osobu (učitele) ze střední školy, která případně zastřeší tým v rámci střední školy (ale není to nutné).

3.1.1. VEDOUCÍ TÝMU

Pro registraci je třeba, aby si tým zvolil jednoho zástupce – vedoucího týmu, který bude komunikovat s mentorem a organizátory. To platí pro veškerou komunikaci včetně soutěžního dne, například při vznesení námítky.

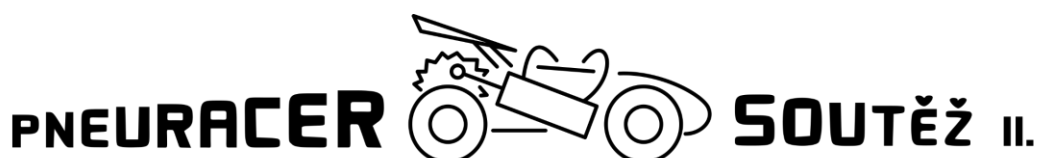
3.2. REGISTRACE TÝMŮ

Registrace probíhá přes webové stránky od 1. 9. 2024 do 30. 11. 2024 vyplněním přihlášky do soutěže Pneuracer. (odkaz č.1 přihláška)

Po registraci týmu na webu, vyčkejte na potvrzení, které vám přijde na email. Jakmile obdržíte potvrzení o zařazení týmu do soutěže, můžete začít pracovat na vývoji svého pneuraceru.

3.3. MENTOR TÝMU

Každý tým získá svého mentora, který vám poskytne technickou podporu a bude vás provázet celou soutěží. Veškerou komunikaci s organizátory se snažte vést přes svého mentora.



3.4. TECHNICKÝ PRŮVODCE

Technický průvodce poslouží pořadatelům k hodnocení vašeho návrhu a posouzení jeho funkčnosti a proveditelnosti. Na základě hodnocení bude nejlepších 20 týmů pokračovat dále v soutěži.

3.4.1. ŠABLONA

Pro vypracování technického průvodce využijte šablonu, kterou naleznete na webové stránce (odkaz č.2 web soutěže). Snažte se držet šablony a případné změny nejprve konzultujte s mentorem.

3.4.2. ODEVZDÁVÁNÍ

Technického průvodce je potřeba odevzdat včas (viz. harmonogram soutěže). Pozdní odevzdání bude penalizováno. Nekompletní dokumentace může být důvodem k vyloučení týmu ze soutěže.

3.4.3. HODNOCENÍ

Hodnotit se bude provedení konstrukčních uzlů, funkčnost pneumatického okruhu, funkčnost elektroniky, úroveň technické dokumentace a samotný návrh. Výsledky budou zveřejněny na webových stránkách (odkaz č.2 web soutěže).

4. PODPORA TÝMŮ

Podpora týmů je jednorázová akce pro všech 20 nejlepších týmů. Ty budou podpořeny několika kity. Jejich obsah lze měnit v nákupním seznamu. Ocitne-li se váš tým v nesnázích a bude vám součást chybět nebo přestane fungovat, kontaktujte svého mentora, který vám pomůže.

V případě, že nedojde k účasti pneuraceru v soutěži, je tým povinen vrátit prvky.
V případě účasti zůstávají prvky a celý monopost ve vlastnictví týmu.

4.1. NÁKUPNÍ SEZNAM

Nákupní seznam je excelová tabulka s výpisem komponent jednotlivých kitů, který najdete na webu soutěže (odkaz č.2 web soutěže). Zde si může každý tým vybrat, které komponenty na stavbu pneuraceru využije. Jsou zde povinné položky a volitelné.

Před odevzdáním nákupního seznamu radši zkonzultujte svoji volbu s vaším mentorem.

4.2. STARTER KIT

Starter kit dostává každý tým. Součástí je sestava tlakové láhve, kterou nelze jakkoliv modifikovat a tým ji musí použít, pak další volitelné komponenty. Pro přesný obsah naleznete v nákupním seznamu.

4.3. PNEU KIT

Pneu kit má zabezpečit tým v oblasti pneumatiky. Jeho dodavatelem je náš hlavní sponzor SMC (odkazy č.3 SMC). Všechny položky v pneu kitu jsou volitelné, avšak je zde několik podmínek, které naleznete v nákupním seznamu.

4.4.ELEKTRO KIT

Elektro kit obsahuje nezbytné komponenty, pro složení elektroniky dle schémat v kapitole 7 a zprovoznění pneuraceru. Všechny položky jsou volitelné, avšak doporučujeme jejich výběr konzultovat s mentorem.

4.5. KONSTRO KIT

Konstro kit nabízí nejrůznější součásti ze stavebnice merkur. Všechny součásti jsou volitelné a mají nabídnout snadné řešení konstrukce pneuraceru.

5. KONSTRUKCE PNEURACER

Tato kapitola se zabývá pravidly, které musí každý pneuracer splňovat, aby mohl závodit v soutěžní den. Nesplněním těchto pravidel může být tým vyloučen ze soutěže.

5.1. KONSTRUKCE

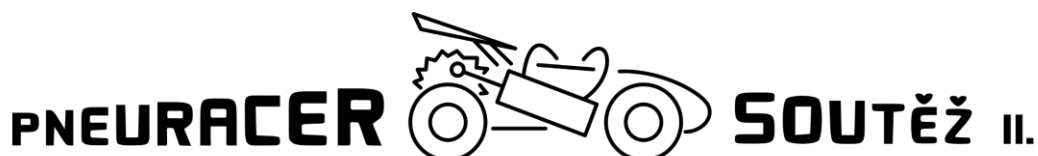
Pro konstrukci pneuraceru využívejte součásti z podpory týmů, či vlastní výroby. Je zakázáno kupovat kompletní funkční celky (např. kompletní náprava, rám, kusy karosérie, ...).

5.1.1. ROZMĚRY PNEURACERU

Pneuracer nesmí přesahovat celkové rozměry: délka x šířka x výška: 850 mm x 500 mm x 350 mm.

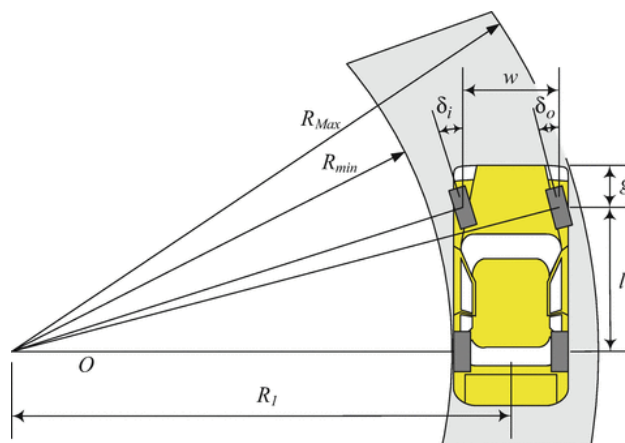
5.1.2. KOLA

Kola pneuraceru musí být v rozmezí vnějšího průměru kol 80–120 mm. Kola mohou být vlastní výroby, objednané ze sady Merkur nebo z vlastních zdrojů.



5.1.3.ŘÍZENÁ NÁPRAVA

Řízená náprava je náprava, jenž zabezpečuje zatáčení pneuraceru. Brzdný systém ani odpružení není vyžadováno. Minimální poloměr otáčení, který musí pneuracer zvládat je 1 m, měřeno od středu vozidla.



5.1.4.HNANÁ NÁVPRAVA

Hnaná náprava se rozumí náprava, která slouží k pohonu pneuraceru. Jediným zdrojem energie pro pohon pneuraceru musí být stlačený vzduch.

5.1.5.PŘEVODOVKA

Převodovka může být s měnitelným převodem, či bez. Mezi disciplínami je možné měnit převody pneuraceru, výměna převodů musí být bez zásahu do konstrukce pneuraceru. To znamená, že nelze oddělat nebo přidat komponenty, všechny komponenty musí být neustále na autě

5.1.6.KAROSÉRIE

Kapota pneuraceru musí být odjímatelná tak, aby se snadno dala provést technická kontrola. Nemusí být odjímatelná celá karosérie, stačí jen část tak, aby se dal zkontrolovat vnitřek ppneuraceru.

Preferována je úplně odjímatelná kapota, ale může být i vyklápěcí. Pokud si nebudete jisti se svým řešením, radši kontaktujte svého mentora, který vám pomůže.

5.1.7.OZNAČENÍ PNEURACERU

Každý pneuracer bude na soutěžním dni označen nálepkou s názvem týmu a políčky pro zaznačení účasti v jednotlivých aktivitách. **Samolepku zajistí organizátor.** Velikost pro její aplikaci je 45 x 85 mm. Místo musí být dobře viditelné bez jakéhokoliv překrytí jinou součástí. Lehké zakřivení místa nevadí.

Dále je třeba označit boky pneuraceru vaším závodním číslem, které vám bude přiděleno při registraci do soutěže. Číslo musí být bílé a v rozměru 60x60±10 mm.

5.2.PNEUMATIKA

Pro pneumatický obvod pneuraceru využívejte výhradně součásti našeho hlavního partnera firmy SMC z podpory týmů, či případně vlastní výroby. Použití prvků jiné firmy konzultujte se svým mentorem.

Je přísný zákaz rozebírat či jakoliv upravovat pneumatické prvky. Všechny závady ihned hlašte svému mentorovi. Také je zakázáno využívat zařízení, které bude doplňovat vzduch během závodu.

5.2.1.TLAKOVÁ LÁHEV

Všechny soutěžní týmy dostanou stejnou lahev o objemu jeden litr, která bude tlakována na 0,7 MPa (7 bar), a stejný redukční ventil, připevněný k lahvi. Lahev je od firmy Schwalbe s použitím v cyklistice pro bezdušové systémy – jedná se o Schwalbe Tire Booster, doplněné o redukční ventil. Maximální povolený tlak v okruhu je **dán rozsahem redukčního ventilu.**

5.2.2.PNEUMATICKÉ PRVKY VLASTNÍ VÝROBY

Pneumatické prvky vlastní výroby jsou povoleny, avšak za jejich bezpečnost je zodpovědný tým. Rozhodně se nebojte své řešení konzultovat s mentorem.

5.2.3.SCHÉMA PNEUMATICKÉHO OBVODU

Nebudete-li si vědět, jak dát pneumatické prvky dohromady, můžete využít námi navržené řešení. (kapitola 7.) Nebo se spojte se svým mentorem, který vám pomůže.

5.3.ELEKTRONIKA

V oblasti elektroniky má tým volné ruce a je na něm, jak ji provede. Jediným požadavkem je, že napětí nesmí být vyšší než 24 V. Akční komponenty, jako je servo a pneumatický ventil, mají jmenovité napětí 6 V. Doporučujeme vždy zkontrolovat jmenovité napětí v produktovém listu daného produktu. Při nesprávném napětí nemusí součást fungovat nebo může dojít k jejímu zničení.

5.3.1.OVLÁDÁNÍ PNEURACERU

Pneuracer musí být ovládán bezdrátově. Je možné použít vlastní vysílačku, ale její využití musí být opodstatněné (např. nedostatečný počet kanálů pro komunikaci) a je nutné to nejprve konzultovat s mentorem. Preferovanou variantou je vysílačka ze starter kitu, které se navzájem neruší a poskytuje dostatečný počet kanálů na ovládání Pneuraceru.

5.3.2.NAPÁJENÍ ELEKTRONIKY PNEURACERU

Upřednostňovanou variantou napájení jsou baterie ze starter kitu, ale je možné využít i jiný způsob napájení (powerbanku, jiný typ baterií). Každopádně dbejte bezpečnosti a raději konzultujte se svým mentorem.

5.3.3. SCHÉMA ELEKTRICKÉHO OBVODU

Je nutné vytvořit schéma elektrického obvodu, aby pořadatelé mohli posoudit funkčnost elektroniky. Není potřeba dělat schéma zapojení řízené zvyklostmi, ale blokové schéma (viz kapitola 7) je zcela dostačující. Pokud si nevěříte na sestavení vlastní elektroniky, je možné využít námi navržená řešení. (kapitola 7.) Nebo se spojte se svým mentorem, který vám pomůže.

6. SOUTĚŽNÍ DEN

6.1. TECHNICKÝ PRŮVODCE

Vstupenkou na soutěžní den je technický průvodce. Ten musí být aktualizovaný. Odevzdává se před soutěžním dnem a musí reflektovat reálný stav vozidla. Nesrovnalosti mohou vést k diskvalifikaci.

6.2.HARMONOGRAM SOUTĚŽNÍHO DNE

- 8:00 – 9:00 Registrace
- 9:00 – 9:30 Úvodní slovo
- 9:30 – 10:30 Hodnocení pneuracerů (Lab tour - učitelé)
- 10:30 – 12:30 Hlavní disciplíny I.
- 12:30 – 13:30 Oběd
- 13:30 – 14:30 Přednášky Aula Q
- 14:30 – 15:30 Hlavní disciplíny II.
- 15:30 – 16:30 Rozjezd do kopce
- 16:30 – 17:30 Jízdy Pneumobilem
- 17:00 – 18:00 Vyhlášení výsledků

6.3.REGISTRACE PNEURACERU

Při registrační kontrole musí autíčko splňovat technická pravidla daná touto dokumentací. V případě nalezení neshody bude tým vyzván k nápravě. Pokud tým problém neodstraní, bude vyloučen ze soutěže.

6.4.KOMUNIKACE S ORGANIZÁTORY NA SOUTĚŽNÍM DNI

Jediný člen týmu, který může s organizátory vést diskuzi ohledně soutěže je vedoucí týmu, není-li stanoveno jinak.

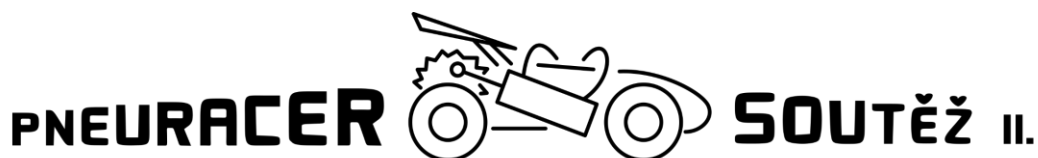
6.5.ÚPRAVY/OPRAVY PNEURACERU NA SOUTĚŽNÍM DNI

Jakékoliv úpravy autíčka jsou po registrační kontrole zakázány. Vyskytne-li se po registrační kontrole na autíčku jakákoliv závada, je nutné skrze vašeho vedoucího týmu o ní informovat pořadatele, kteří následně opravu povolí či nikoli.

Na soutěžním dni bude pro týmy připraven technický koutek se základním nářadím (klíče, imbusové klíče, kleště, šroubováky, ...) pro případnou opravu pneuraceru.

6.6.PLNĚNÍ TLAKOVÝCH LÁHVÍ

Před každou disciplínou si tým natlakuje lahev pod dohledem pořadatele a nastaví tlak na regulátoru dle svého nejlepšího uvážení. Kontrola tlaku proběhne těsně před startem pneuraceru.



6.7.ZÁVODNÍ POVRCH

Všechny disciplíny se pojedou na rovném linoleum indoor, není-li stanoveno jinak.

6.8.HLAVNÍ DISCIPLÍNY

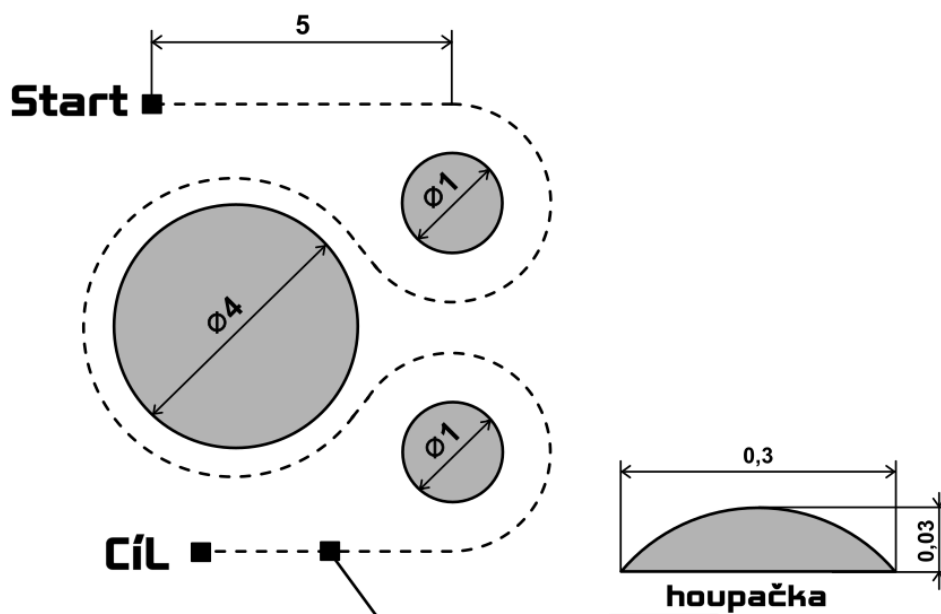
Všechny jednotlivé hlavní disciplíny mají váhu 2. Každý tým má nárok na dva pokusy ve stanoveném čase. Bude-li možnost, může vedoucí týmu požádat organizátory o další pokus.

6.8.1.ACCELERATION RACE

Připravený pneuracer se postaví na start. Po startu pojedou po přímé dráze dlouhé 15 metrů. Vítězí autíčko, které projede dráhu v nejkratším čase. Maximální rychlost bude stanovena při průjezdu cíle.

6.8.2.ARCADE RACE

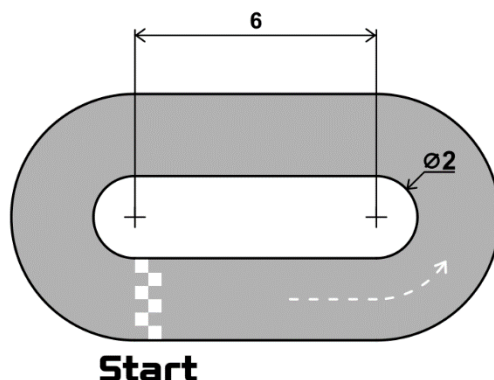
Soutěžní auto musí projet stanovenou dráhu. Vítězí autíčko, které projede dráhu nejrychleji, případně se dostane nejdál. Během závodu je povoleno doplnit láhev (max. 2x), nicméně měření času se při doplňování vzduchu nepřerušuje.



Orientační obrázek dráhy pro Arcade race (rozměry v metrech)

6.8.3.LONG DISTANCE

Vítězí autíčko, které ujede na oválu nejdál. Spočítá se počet celých ujetých kol a změří se ujetá vzdálenost nedokončeného kola. Vzdálenost se bude počítat na malém průměru dráhy. Vnější průměr není omezen.



Orientační obrázek dráhy pro Long distance (rozměry v metrech)

6.9.VEDLEJŠÍ DISCIPLÍNY

Všechny jednotlivé vedlejší disciplíny mají váhu 1, není-li stanoveno jinak. Každý tým má nárok na dva pokusy ve stanoveném čase, pokud to daná aktivita vyžaduje. Bude-li možnost, může vedoucí týmu požádat organizátory o další pokus.

6.9.1.TECHNICKÁ DOKUMENTACE

Vítězí tým s nejlépe hodnocenou technickou dokumentací. Ta se skládá z představení konceptu, prezentace konceptu, technického průvodce odevzdaného před soutěžním dnem a z případné inovace v kategoriích konstrukce, pneumatice a elektronice. Posuzuje se srozumitelnost, výstižnost, grafická úprava, technická terminologie, správnost schémat.

6.9.2.DESIGN

Porota z řad organizátorů vybere autíčko s nejlepší vizuální stránkou. Váha disciplíny je 1,5.

6.9.3.ROZJEZD DO KOPCE

Rozjezd do kopce se jezdí na rampě s proměnlivým stoupáním. Rampa je vyrobena z osb desky a asfaltového povrchu. Vítězí autíčko, které se rozjede do nejvyššího stoupání. Váha disciplíny je 1,5.

6.10. CELKOVÉ HODNOCENÍ

Celkové hodnocení se skládá ze všech kategorií, takže vedle hlavních disciplín jsou započteny i vedlejší včetně technické zprávy. Celkové pořadí je stanoveno jako součet umístění v jednotlivých disciplínách vynásobených příslušnými váhami. Vítězem je tým, který dosáhne nejmenšího součtu vážených pozic. Pro lepší pochopení se podívejte na tabulku níže, kde jsou pro zjednodušení uvedeny pouze tři disciplíny a tři týmy. V případě nejasností kontaktujte svého mentora.

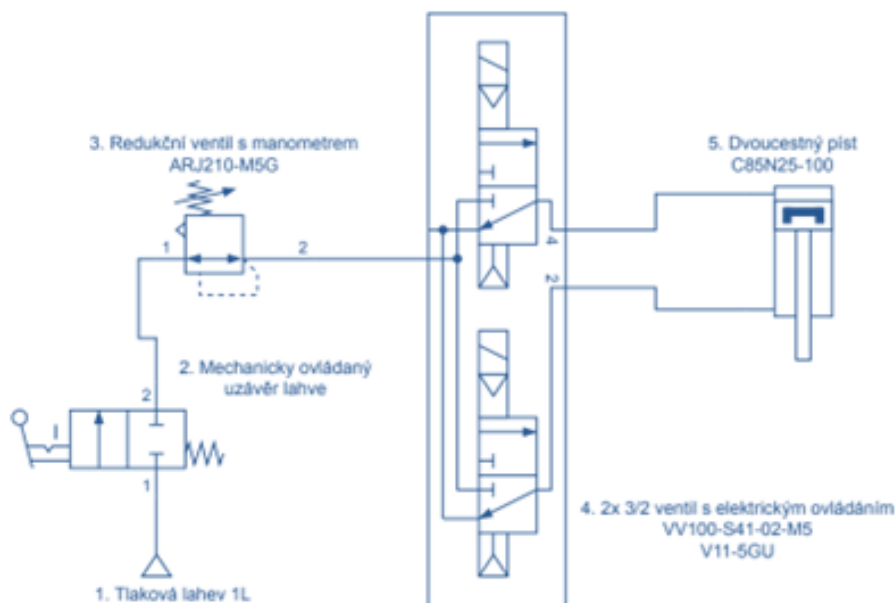
	Accel. váha 2	Arcade váha 2	Design váha 1,5	výsl. čís	Místo
tým A	2	3	1	11,5	2.
tým B	1	1	2	7	1.
tým C	3	2	3	14,5	3.

Zjednodušená ukázka hodnocení

7. SCHÉMA

7.1. SCHÉMA PNEUMATICKÉHO OBVODU

Toto schéma pneumatického obvodu je ukázka, jak například může vypadat schéma pneumatického obvodu pneuraceru.



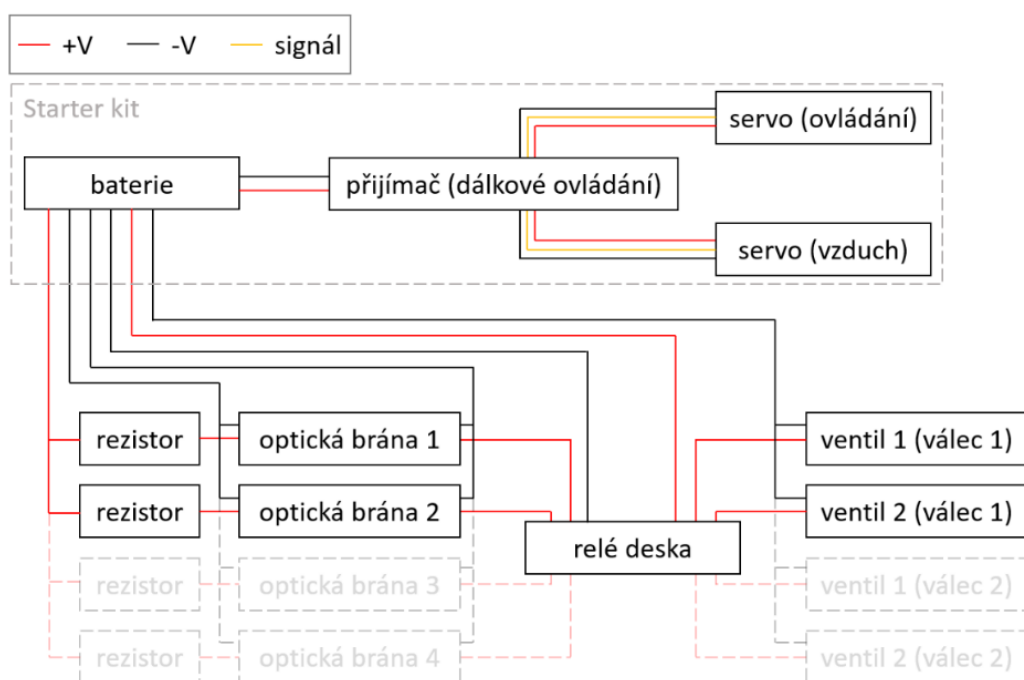
Ukázka schéma pneumatického obvodu

7.2. SCHÉMA ELEKTRICKÉHO OBVODU

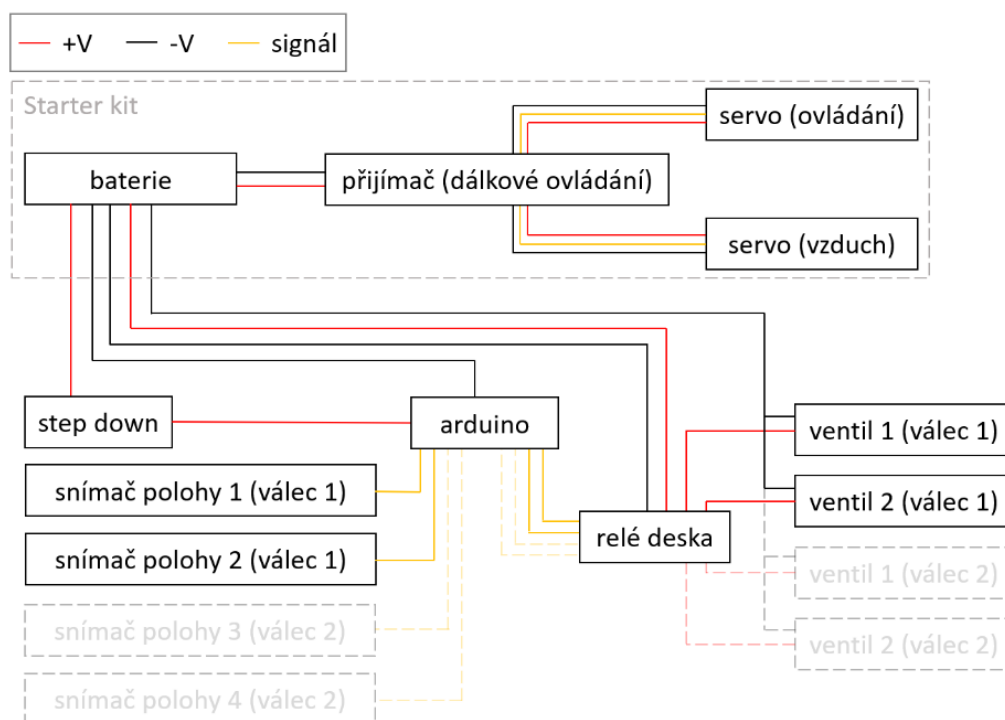
Jedná se o dva příklady zapojení elektronických komponent pneuraceru, která můžete využít k inspiraci.

Elektronika na schématu 1 se vyhýbá programování a ventily jsou řízeny na základě toho, zda optickou bránou prochází stínítka či nikoli. Tvarem stínítka (např. jeho délkou) lze ovlivnit, jak dlouho bude daný ventil otevřený / zavřený. Každý ventil má vlastní optickou bránu, která jej řídí.

Elektronika na schématu 2 využívá Arduino, které poskytuje více možností, jak řídit ventily. Pro detekci pozice pístu/-ů lze využít koncové spínače, hallovy sondy, případně výše zmíněné optické brány. V obou případech jsou ventily spínány přes relé desku, a to z důvodu většího proudu potřebného k sepnutí ventilů.



Blokové schéma elektroniky 1



Blokové schéma elektroniky 2

8. ODKAZY

Odkaz č.1 (Přihláška): <https://www.vut.cz/vut/akce-prihlasovani/termin/4751>

Odkaz č.2 (web soutěže): <https://www.fme.vutbr.cz/pneuracer>

Odkazy č.3 (SMC):

- <https://www.smc.eu/en-eu>
- <https://www.smc.eu/cs-cz/produkty-a-podpora/smernice-a-navody/pneumaticke-symboly>
- <https://www.smc.eu/cs-cz/produkty-a-podpora/konfiguratory-a-software/PneuDraw>
- https://www.smc.eu/cs-cz/produkty-a-podpora/konfiguratory-a-software/3d_knihovna