



Na co je dobré π ?

INFORMATIKA, TECHNOLOGIE,
MATEMATIKA

Klíčové informace



VZDĚLÁVACÍ OBLASTI

Informační a komunikační technologie, Matematika a její aplikace, Člověk a příroda, Člověk a svět práce.



DIGITÁLNÍ KOMPETENCE

Informační a datová gramotnost, komunikace.



VÝSTUPY

- Navrhnout autíčko a testovat ho s různými velikostmi kol.
- Vytvořit kontrolované zkušební podmínky pomocí kódování.
- Porozumět, k čemu lze prakticky využít výpočet obvodu kola.
- Porozumět, jaký vliv má obvod kola na ujetou vzdálenost.
- Rozvíjet týmovou práci a spolupráci při řešení problémů.
- Reflektovat a přezkoumat proces tvorby, svůj výsledek a výsledek svých vrstevníků.



CÍLE VÝUKY

Viz Uspořádání kurikula (následující stránka).



DOPORUČENÉ PŘEDCHOZÍ ZNALOSTI

Základní pochopení principu programování a skládání SAM bloků použitých v projektu.



VELIKOST SKUPINY

2–3 studenti



POŽADOVANÝ ČAS

Poznámka: Tento projekt může trvat i dvě vyučovací hodiny, v závislosti na čase, který budete věnovat jednotlivým etapám, a také na zkušenosti studentů.

Návrh na první vyučovací hodinu:

Představení myšlenky: 5 minut.

Fáze stavění a projektování: 20 minut.

Testovací fáze: 10 minut.

Aktivity navíc: 5 minut.

Reflexe a diskuse: 5 minut.



POŽADOVANÉ MATERIÁLY

- 1 SAM sada.

Uspořádání kurikula

Rozvoj informatických a digitálních kompetencí:

Informační a datová gramotnost, Technologické kompetence, Řešení problémů.

Během aktivity žáci realizují rovnoměrný pohyb vozíku. Otestují různé konstrukce vozíku. Sledují a upravují rychlosti vozíku.

Žáci by měli v projektu:

- Navrhovat, používat a vyhodnocovat výpočetní abstrakce, které modelují stav a chování reálných fyzikálních systémů.
- Realizovat tvůrčí činnost, výběr, používání a kombinaci různých aplikací, s použitím množství zařízení, k dosažení náročných cílů, včetně sběru a analýzy dat a uspokojování potřeb známých uživatelů.
- Vytvářet, revidovat a jiným způsobem využívat digitální výtvořky pro daný úkol, s důrazem na důvěryhodnost, design a použitelnost.
- Volit a správně používat soubor senzorů a aktorů vhodných pro realizaci a monitoring pohybu vozíku.
- Chápat roli ICT, Bluetooth konektivity bloků SAMlabs, funkce hardware.
- Orientovat se v software SAMlabs, chápat vývojový diagram při algoritmizaci a programování úlohy.
- Identifikovat a vyřešit problémy projektu a pochopit, jak je přeformulovat.
- Vypracovat specifikace úlohy a navrhnout její zlepšení v různých situacích.
- Aplikovat výpočetní techniku (tablet či PC) a použít elektroniku systému SAMlabs k práci se vstupy (senzory) a výstupy (aktory), pomocí programovatelných komponent.

Využití digitálních technologií ve výuce a rozvoj oborových kompetencí dalších vzdělávacích oblastí:

Přírodní vědy, Matematika.

Žáci by měli v projektu:

- Pochopit koncept rychlosti a kvantitativní vztah mezi průměrnou rychlostí, vzdáleností a časem. Vztah mezi přírodovědným konceptem rychlosti a jeho důsledky pro konstrukční řešení vozíku.
- Změřit rychlost. (I jinak než v aplikaci SAMlabs – např. pomocí senzorů PASCO nebo videoanalýzou.)
- Poznat a umět aplikovat pojmy Ludolfovo číslo, Archimedova konstanta, aritmetické operace násobení a dělení.
- Použít algebru k zobecnění struktury aritmetiky, včetně formulace matematických vztahů.
- Rozvíjet své matematické znalosti, částečně prostřednictvím řešení problémů a vyhodnocování výsledků, včetně vícefázových problémů.
- Vypočítat a řešit problémy zahrnující: obvody dvourozměrných tvarů (včetně kruhů), obsahy kružnic a složených tvarů. (Vztah mezi obvodem kol, počtem jejich otáček a celkovou ujetou vzdáleností.)

Další rozvíjené klíčové kompetence dle RVP:

- Kompetence k učení (žák volí metody a strategie řešení problému – řídí si proces učení).
- Kompetence k řešení problémů (badatelství a technologický STEAM proces).
- Kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální (práce ve skupině, spolupráce, rozdělení rolí).
- Kompetence pracovní (žák dodržuje vymezená pravidla, získané znalosti a zkušenosti využívá k vlastnímu rozvoji).

01

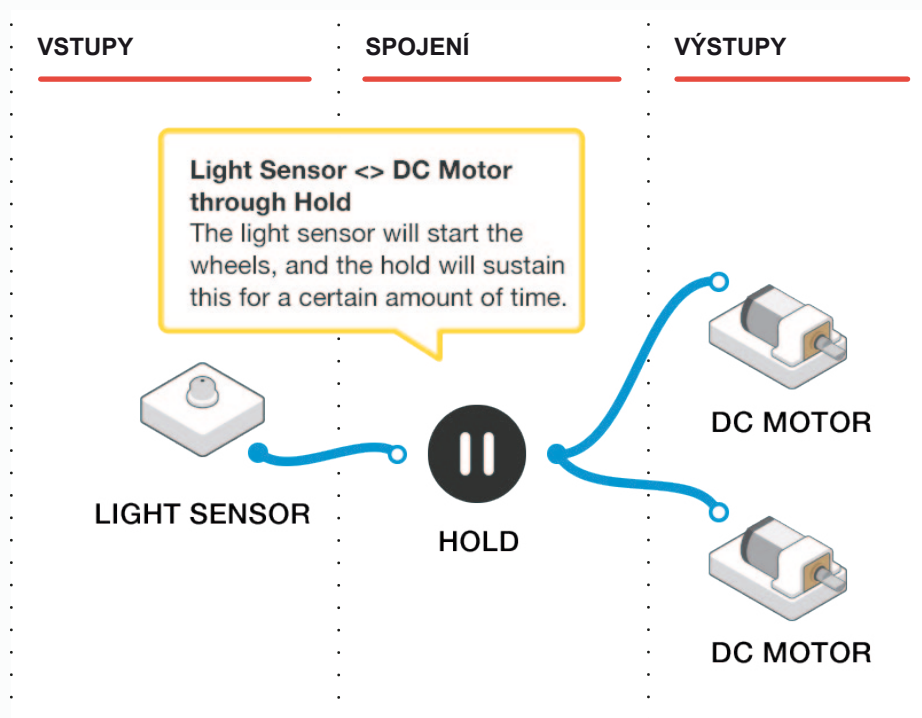
PŘED HODINOU

Přehled

V této hodině budou studenti navrhovat a vytvářet vlastní autíčko, poháněné SAM bloky s motorem na stejnosměrný proud. Autíčko bude mít flexibilní konstrukci, takže bude možné měnit velikost kol. Vzdálenost, kterou auto ujede ve stanovené době, bude možné měřit za účelem posouzení vlivu velikosti kola na konstrukci.

Studenti použijí číslo π k výpočtu obvodu kola, vypočítají počet otáček kol ve stanoveném časovém období a také, jak daleko autíčko dojde s různými rozměry kol. Následně provedou test a zkontrolují své výpočty.

Autíčko bude naprogramováno za kontrolovaných podmínek pomocí SAM bloků, níže je příklad řešení finálního úkolu.



02



PŘED HODINOU

Závěrečný kontrolní seznam

Následující seznam obsahuje vše, co potřebujete k přípravě SAM Laboratoře před zahájením projektu. Pečlivě si přečtěte jednotlivé části, abyste měli jistotu, že se v hodině nevyskytnou problémy.

STÁHNĚTE SI APLIKACI

Aplikaci SAM Education pro OSX a Windows si můžete stáhnout na <https://www.samlabs.com/app>.

PŘIHLÁŠENÍ DO SAM

Pokud ještě nemáte SAM účet, vytvořte si ho. SAM účty jsou zdarma a umožňují vám ukládat výstupy do cloudového úložiště a později je stahovat a upravovat, dokonce je můžete sdílet s ostatními.

NABIJTE VAŠE SAM BLOKY

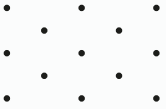
I když se bloky mohou používat, když jsou připojeny, byly navrženy jako dobíjecí zařízení, která se mohou používat poměrně daleko od vašeho systému nebo v místech, kde je nelze připojit ke zdroji. Plné nabití bloků se indikuje změnou barvy diody z červené na zelenou.

Šikovný tip: V aplikaci SAM Space můžete kliknout na blok, abyste viděli, kolik energie v něm ještě zbývá.

DOPLŇUJÍCÍ ZDROJE

Pro SAM podporu <https://www.samlabs.com/support>.

03



BĚHEM HODINY

Fáze aktivit

- 1 Studenti budou pracovat v malých skupinách s autíčkem navrženým s použitím SAM bloků a jejich příslušenství v týmové sadě. Budou zkoumat π , obvody a rychlost. Konstrukce autíčka musí být dostatečně flexibilní, aby umožňovala použití jak kol, tak ozubených koleček, které mají k dispozici, na obou blocích s motorkem na stejnosměrný proud. Blok s motorkem by měl mít ovládací tlačítko, díky němuž se bude autíčko pohybovat vpřed po pevně stanovenou dobu.

Pokud použijete SAM bloky a příslušenství, jaké možnosti můžete využít při návrhu svého autíčka?

Je návrh dostatečně flexibilní, abyste mohli měnit velikost kol?

Jestliže se autíčko rozjede, pojede rovně?

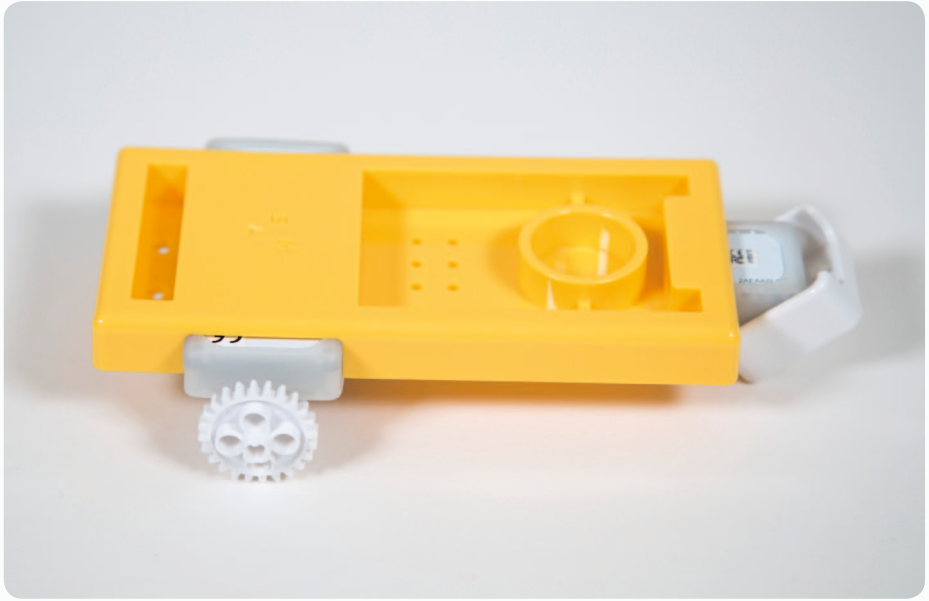
V této fázi návrhu se zeptejte studentů na hypotézu, jaký vliv bude mít změna velikosti kol na pohyb autíčka.

Jaký vliv by změna velikosti kol mohla mít na rychlost autíčka, nebo vzdálenost, kterou ujede?

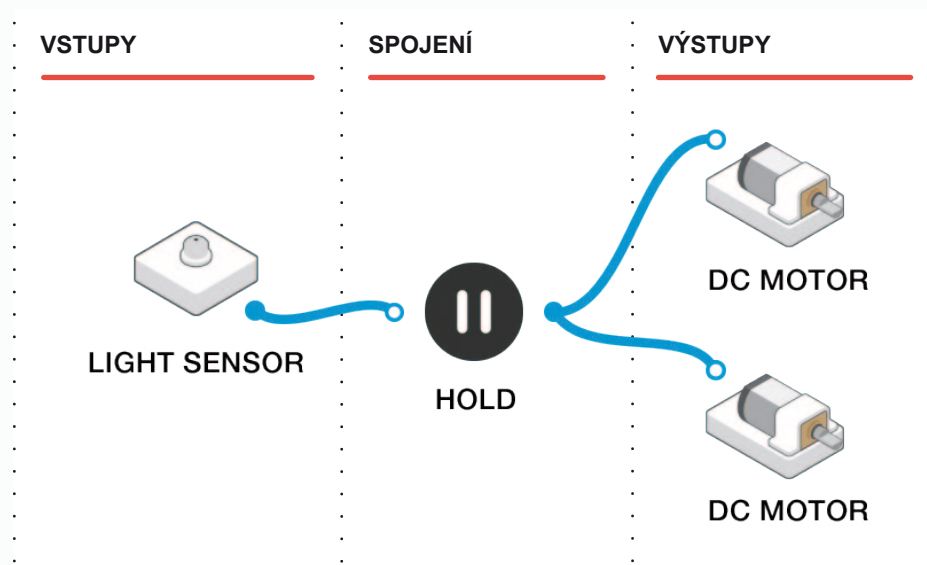
- 2 Motivujte studenty k vytvoření jejich vlastních návrhů autíčka. Na další straně jsou návrhy konstrukcí, které studenti mohou vytvořit.

Poznámka: Tyto obrázky jsou z pohledu na podvozek autíčka, proto můžete vidět bloky a doplňky připojené k SAM podvozku.

Povšimněte si použití přídatného svítícího SAM bloku s LEGO™ krytem v přední části autíčka. To pomůže autíčku pohybovat se rovně.



- 3 Otevřete aplikaci SAM Space a přidejte do ní SAM bloky s motorky na stejnosměrný proud, společně se SAM blokem s fotodetektořem v režimu tlačítka (viz Tipy a triky). Spojte všechny bloky dohromady tak, jak je znázorněno na následujícím obrázku.



Dvojklikem na zpoždovací (hold) blok upravíte parametry a nastavíte dobu provozu na 5 sekund. To znamená, že když stisknete tlačítko, SAM motorky poběží po dobu 5 sekund a pak se vypnou.

Rovněž potřebujeme otočit chod jednoho z DC motorů, aby, když motory pracují, jelo autíčko dopředu. V opačném případě se autíčko otáčí v kruzích (protože motory jsou po připojení k autíčku obráceny opačným směrem).

Dvojklikem na jeden z bloků s motorkem zadejte v parametrech směr proti směru hodinových ručiček (anti-clockwise). Zkontrolujte, že se autíčko pohybuje správným směrem; pokud ne, proveďte reset nastavení motorku a otočte chod druhého motorku.

- 4 Nyní je čas na otestování autíčka. Najděte si hladký, rovný povrch a použijte korekční pásku nebo něco podobného k vyznačení startovní čáry. Umístěte autíčko za startovní čáru a zakryjte světelný senzor.

Autíčko by mělo jet vpřed po dobu 5 sekund. Změřte přesně vzdálenost, kterou autíčko ujelo, a запиšte si výsledky. Vyplatí se provést test dvakrát nebo třikrát.

Byly výsledky každého testu shodné? Fungovalo vám naprogramování SAM bloků, nebo je zde prostor pro vylepšení? Je 5sekundový chod dostatečně dlouhý?

- 5 Nyní víme, jak daleko autíčko dojde s nasazenými kolečky po stanovený čas (v tomto případě 5 sekund).

Požádejte studenty, aby spočítali rychlost jízdy autíčka.

Možná budou potřebovat pomoci se vzorcem:

vzdálenost v metrech / čas v sekundách

Studenti tak vypočítají rychlost jejich autíčka v metrech za sekundu (m/s).

- 6 Abyste mohli předpovědět, jak daleko autíčko ujede s odlišnými velikostmi kol, potřebujete vypočítat ještě dvě věci: obvod kol a počet otáček během 5 sekund.

Obvod kol vypočítáte pomocí čísla π , které má stálou hodnotu 3,142. Změřte průměr (d) kola v milimetrech a použijte kalkulačku k výpočtu obvodu:

3,142 × průměr

Nyní, když známe obvod kola spolu se vzdáleností ujetou během stanovené doby, můžeme spočítat kolik otáček (R) provedlo kolo během stanovené doby.

Otáčky spočítáme následujícím způsobem:

ujetá vzdálenost / obvod

- 7 Se všemi těmito informacemi mohou studenti spočítat, jak daleko dojde auto s odlišnou velikostí kol. Aby to dokázali, potřebují vypočítat:

počet otáček × obvod nového kola

Požádejte studenty, aby vytvořili tabulku s výsledky výpočtů, a poté proveďte vlastní test s novými koly. Ujistěte se, že autíčko vždy začíná ze stejného startovacího místa a že studenti vždy přesně měří vzdálenosti.

Studenti mohou výsledky vpisovat do podobné tabulky, jako je níže:

VELIKOST KOLA	PŘEDPOKLÁDANÁ UJETÁ VZDÁLENOST	SKUTEČNÁ UJETÁ VZDÁLENOST

Byly vaše výpočty přesné?

Stačila 5sekundová doba provozu na přesné měření a výpočet výsledků?

Co se stane, pokud tuto dobu prodloužíte přeprogramováním zpoždovacího bloku?
(Nezapomeňte přepracovat výsledky.)

04



BĚHEM HODINY

Rozšiřující aktivity

Pokud nějaká skupina dokončí všechny úkoly, může dostat doplňující úkoly. Motivujte studenty, aby našli jiné řešení změny velikosti kola.

Můžete kola vyrobit z jiných materiálů a připevnit je k autíčku?

Jaký si myslíte, že budou mít větší kola vliv na to, kolikrát se protočí během 5 sekund?

POUŽITÍ V PRAXI

Tato znalost je významná v mnoha aplikacích v praxi, zejména v designu automobilů a vozidel. Stejně tak mohou být tyto znalosti důležité i v různých oblastech, které zahrnují použití převodovek a ozubených kol.

ZÁZNAM JEJICH PRÁCE

Ujistěte se, že studenti dokončili všechny své úkoly, zaznamenali své nápady a řešení.

Další možnosti: Studenti vytvoří elektronickou knihu / plakát / video atd., na kterých vysvětlí, co dělali.

NECHTE SE INSPIROVAT



SAM Tipy a triky

Následující části popisují, jak pomocí SAM Labs vytvořit užitečné věci, které můžete použít ve svém řešení.

BZUČÁK

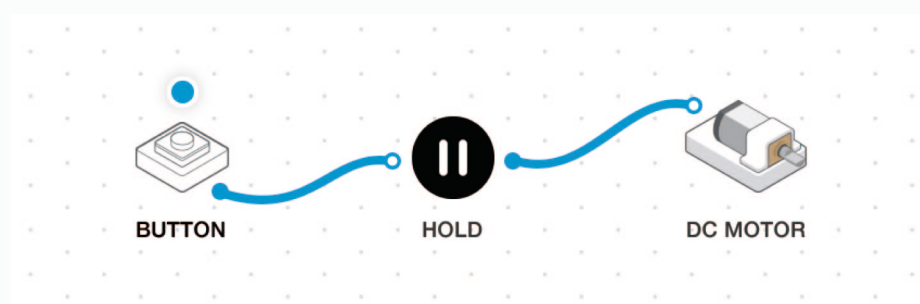
Potřebujete-li blok se bzučákem, ale máte k dispozici pouze motor.

Hlasitý bzučák se v projektech často využívá k tomu, aby vás upozornil, že se něco děje. Avšak SAM sada neobsahuje bzučák... Co s tím dělat?

Vezměte si z vaší sady SAM blok s motorkem a nasadte na něj jedno z ozubených koleček. Poté ho umístěte na desku vzhůru nohama tak jako na následujícím obrázku:



Použijte následující SAM kód se zpožďovacím blokem nastaveným na dobu, po kterou chcete, aby bzučák vydával zvuk.



Stisknete-li tlačítko na svém tabletu, uslyšíte zvonit bzučák! Pro přidání efektu umístěte motor do růžového držáku ve vaší sadě a přidejte k němu také blikající LED světlo.

Pokud potřebujete, aby se bzučák spouštěl jiným tlačítkem (například časovačem nebo počítadlem), stačí zpožďovací blok zapojit na výstup, kterým chcete spouštět bzučák, namísto tlačítka znázorněného na obrázku výše.

FOTODETEKTOR JAKO TLAČÍTKO

Pokud potřebujete tlačítko, ale vaše SAM sada obsahuje pouze fotodetektor.

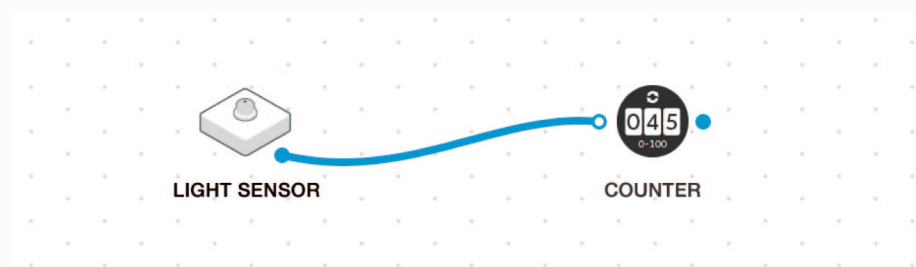
Každá SAM sada obsahuje místo tlačítka fotodetektor. Je to proto, že je fotodetektor nadměru užitečný pro různé druhy zábavných činností, zatímco tlačítko je spíše jednoúčelové!

Občas ale k tomu, aby se něco dělo, potřebujete tlačítko. Co s tím?

Použijte fotodetektor! S nejnovější verzí aplikace SAM Space může fotodetektor nahradit tlačítko.

Takže přetáhněte fotodetektor na plátno. Kdykoli klepnete na fotodetektor (čímž mu odstíníte přísun světla), bude se chovat stejně jako tlačítko, které bylo stisknuto! To se projeví zobrazením hodnoty „Pravda“ nebo „Nepravda“ nad tlačítkem v závislosti na tom, zda je „stisknuto“ nebo ne.

S následujícím programem uvidíte, že se počítadlo posunulo o jednotku výše, kdykoli položíte ruku na fotodetektor:



FOTODETEKTOR JAKO FOTODETEKTOR

Když chcete, aby vaše dílo reagovalo na měnící se intenzitu světla.

Jak je popsáno výše, fotodetektor se ve výchozím nastavení chová jako tlačítko – když ho zakryjete, bude se chovat jako tlačítko, na které bylo poklepáno, a vygeneruje hodnotu „Pravda“.

Ale v některých případech potřebujete fotodetektor! V takovém případě udělejte následující:

- Klikněte na blok fotodetektoru v aplikaci SAM Space (nebo na něj klikněte ve verzi pro systém Windows).
- Klikněte na ikonu ozubeného kola.
- Pomocí rozbalovací nabídky vyberte možnost „Sensor (0–100)“.
- Klikněte na „Done“.

Výstupem fotodetektoru nyní budou hodnoty 0 až 100, kde 0 je tma a 100 je maximální osvětlení.

VIRTUÁLNÍ BLOKY

Pokud potřebujete tlačítko, ale nemáte fyzické vstupní bloky.

Některé aktivity vyžadují více než jeden vstup do systému. Každá SAM sada však obsahuje pouze jedno vstupní zařízení – fotodetektor. Co udělat, když potřebujete tlačítko, ale fotodetektor jste již použili někde jinde?

Použijte virtuální tlačítko a komunikujte s ním prostřednictvím aplikace!

Přejděte do sekce spící bloky (Sleeping blocks) na panelu nástrojů v aplikaci SAM Space a přetáhněte na pracovní plochu jedno z tlačítek „drátěného modelu“. Uvidíte, že nad tlačítkem se zobrazí malé virtuální tlačítko – stisknete-li ho, „stiskne“ za vás tlačítko a váš program bude fungovat.

Například následující SAM kód ukazuje spící blok spínače, ke kterému je připojeno světlo.



Vidíte zelenou tečku nad tlačítkem? Podržte ho! Uvidíte, že se světlo rozsvítí, jako na následujícím obrázku:



Můžete použít spící blok spínače i posuvník tak, jako kdyby se jednalo o skutečné bloky.