1. Mějme tyč délky měřenou v jejím klidovém systému S´, která se v systému S pohybuje ve směru osy x rychlostí v. Tyč svírá úhel s osou x´ systému S´. Určete:
2. Délku tyče měřenou v systému S.
3. Úhel θ který svírá tyč s osou x.
4. Atlet nesoucí horizontálně 20 stop dlouhou tyč vběhne rychlostí v takovou, že Lorentzův gama faktor je do místnosti, která má na délku 10 stop a zavře dveře. Vysvětlete, jak je to možné, když z hlediska atletovy klidové soustavy je místnost dlouhá jen 5 stop. (Nápověda: žádný signál ani interakce se nemůže šířit rychleji než světlo). Ukažte, že minimální délka místnosti, se kterou lze toto provést, je stop.
5. Odvoďte klasický vztah pro Dopplerův jev. Uvažujte tyto případy:
6. Zdroj vlnění Z se přibližuje k nehybnému pozorovateli P.
7. Zdroj Z se vzdaluje od nehybného pozorovatele P.
8. Pozorovatel se přibližuje k nehybnému zdroji Z.
9. Pozorovatel se vzdaluje od nehybného zdroje Z.

Nalezněte odpovídající relativistickou formuli pro zdroj světla ve vakuu pro tyto případy a uvažujte i pohyby v obecném směru.

1. Na křižovatce svítí červená. Jakou rychlostí je třeba jet, abychom viděli zelenou? Použijte vlnové délky
2. Aberace je jev popisující závislost směru pozorovaného světelného paprsku na rychlosti pozorovatele. Tudíž, jestliže dalekohled pozoruje hvězdu pod inklinačním úhlem θ´ vzhledem k horizontální rovině, ukažte že podle klasické fyziky bude „skutečná“ inklinace θ hvězdy dána vztahem , kde v je tangenciální složka rychlosti dalekohledu vzhledem ke hvězdě. Dále ukažte, že odpovídající relativistická formule je .