

HUYGENSŮV PRINCIP

(zásobník úloh a námětů do výuky)

Zásobník slouží jako zdroj příkladů a námětů pro učitele, tudíž zde nejsou metodicky rozpracované hodiny. Vyučující zde ale naleznou nápady, které mohou zakomponovat do výuky.

Zásobník je rozdělen na následující části:

- Zásobník úloh – základní úroveň
- Zásobník úloh – pokročilá úroveň
- Náměty do výuky

Zásobník úloh – základní úroveň

1. Na obrázku je zdroj vlnění ve tvaru čtverce.
 - a. S pomocí rýsovacích pomůcek nakreslete oblast přibližně trojnásobného rozměru, kam dospěje v určitém okamžiku čelo vlny.
 - b. S pomocí rýsovacích pomůcek nakreslete oblast přibližně desetinásobného rozměru, kam dospěje v určitém okamžiku čelo vlny.
 - c. Ověřte s pomocí aplikace.

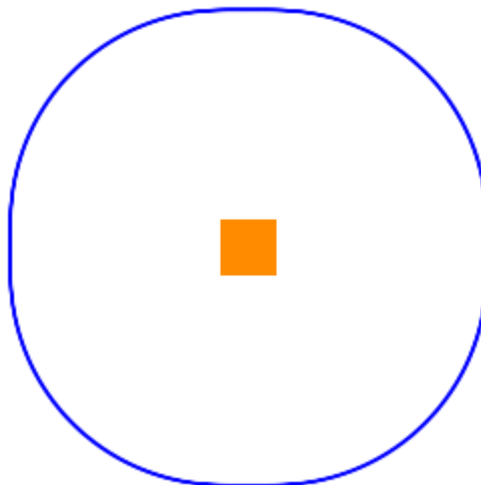


Odpovědi:

a)



b)





2. Ze čtyř bodových zdrojů, které jsou umístěny do vrcholů čtverce, vyjde vlna. Ve kterém geometrickém místě se všechny čtyři vlny potkají v jednom okamžiku? Řešte geometricky s pomocí rýsovacích pomůcek i s pomocí aplikace.

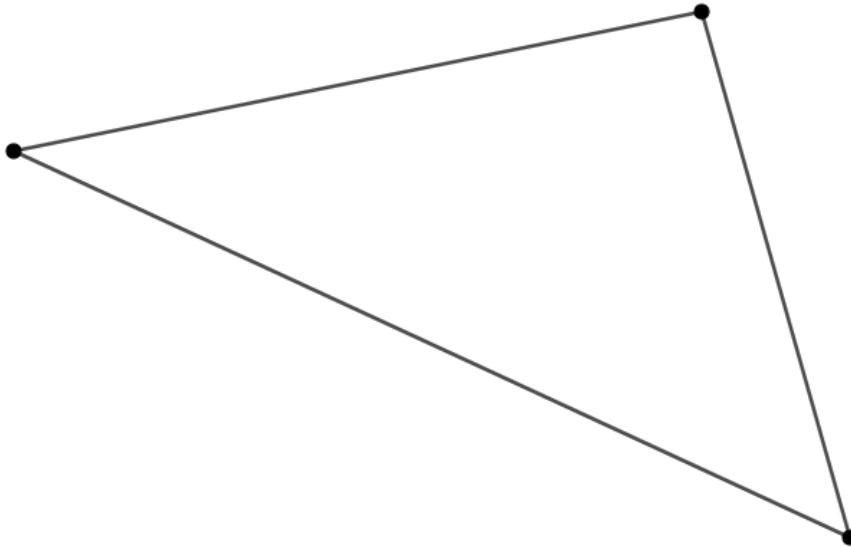


Odpověď: Jedná se o střed čtverce.

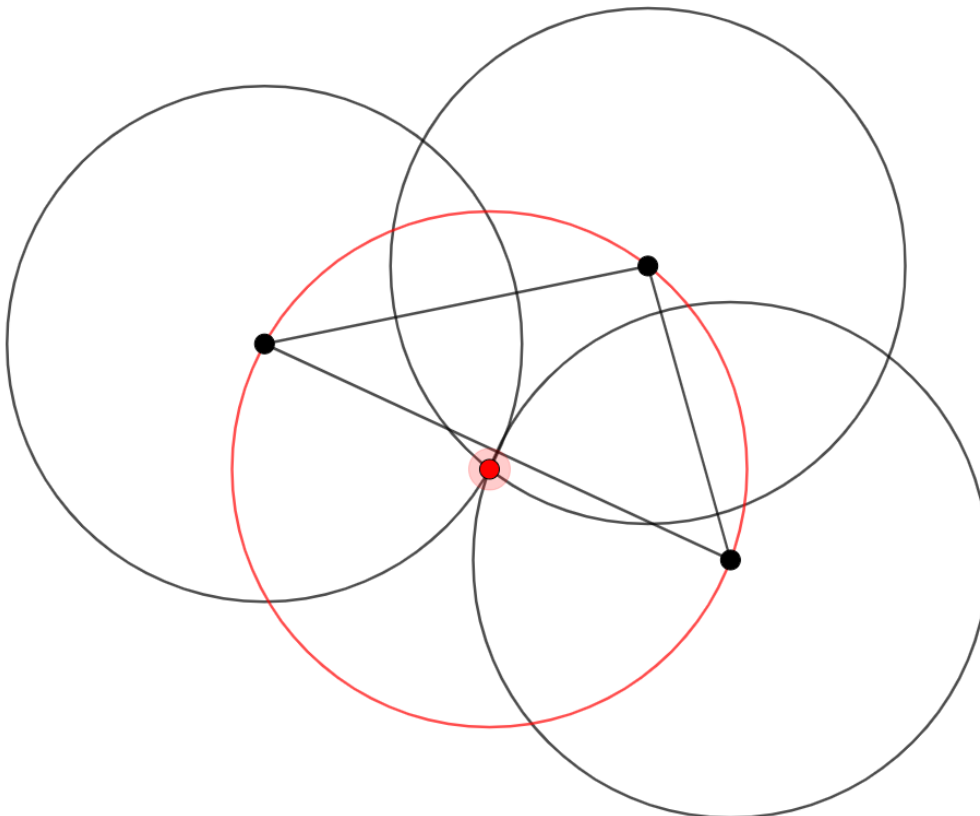




3. Ze tří bodových zdrojů, které jsou umístěny do vrcholů trojúhelníku, vyjde vlna. Ve kterém geometrickém místě se všechny tři vlny potkají v jednom okamžiku? Řešte geometricky s pomocí rýsovacích pomůcek i s pomocí aplikace.

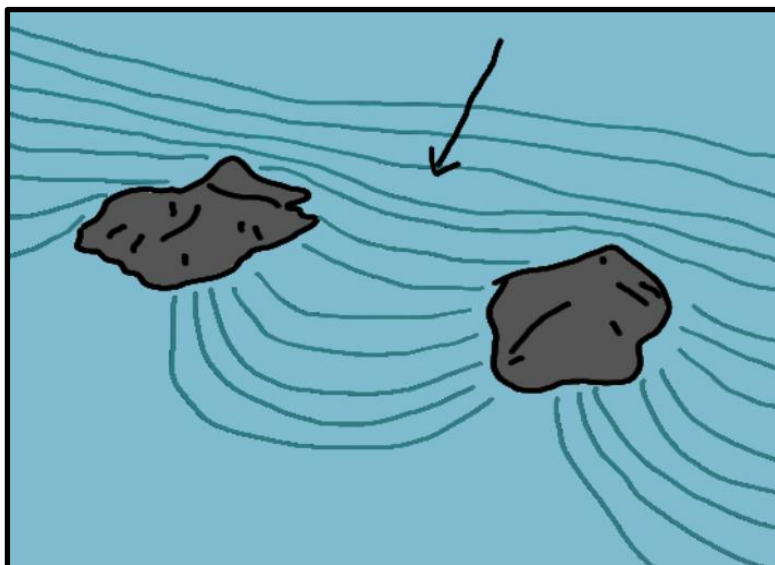


Odpověď: Jedná se o střed kružnice opsané.

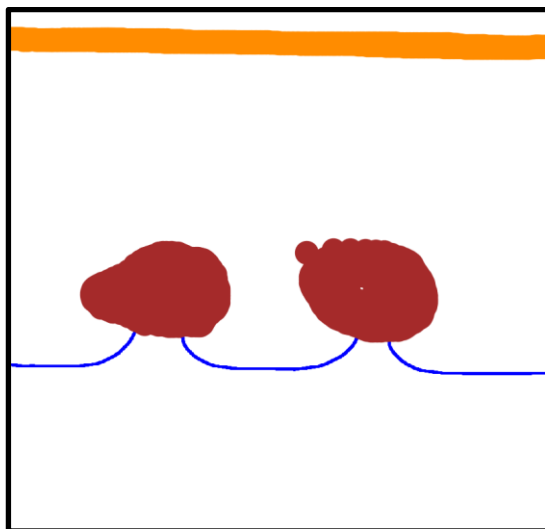


Zásobník úloh – pokročilá úroveň

1. Na obrázku jsou dva ostrovy, na které dopadá rovinná vlna, která se následně deformuje. Vysvětlete příčinu změny tvaru vlny a simulujte daný jev s pomocí aplikace.

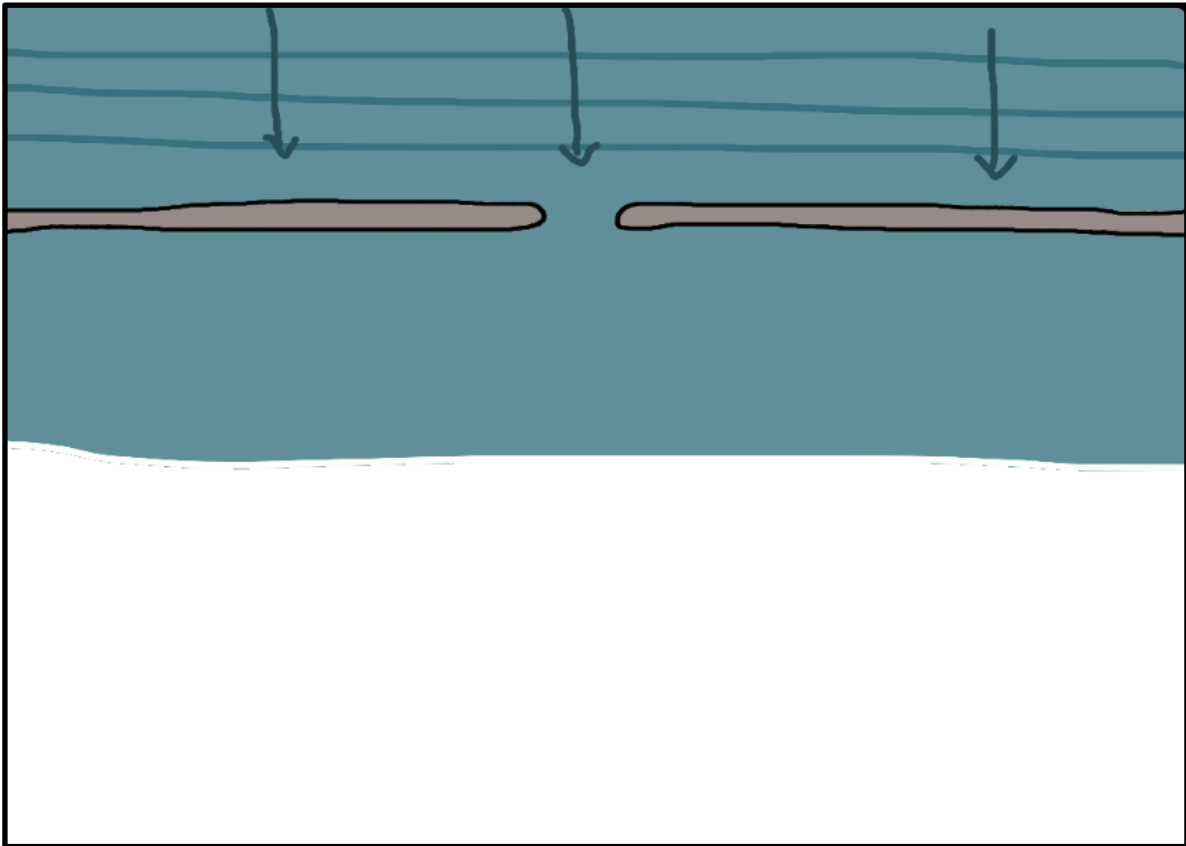


Odpověď: Je možné vysvětlit s pomocí Huygensova principu. Průchodem vlny kolem ostrovů se vlny ohnou.

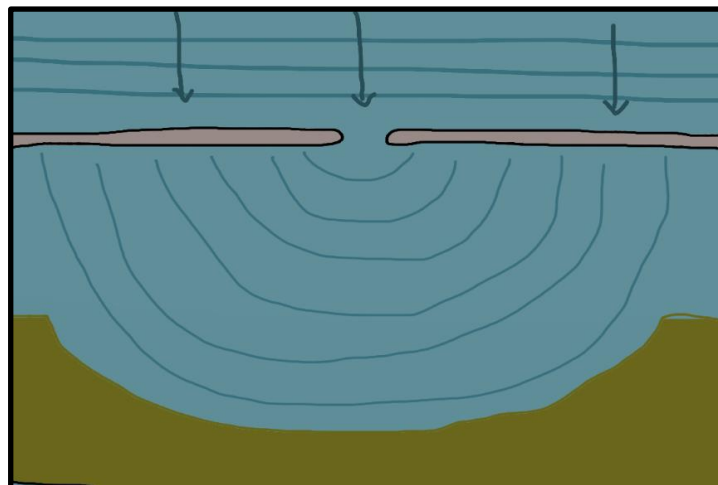




2. Na obrázku jsou skalní výběžky, které vybíhají do moře a vytvářejí ve spodní části obrázku písčnou pláž z naplaveného materiálu. Nakreslete tvar vln, které proniknou zúženým místem, a nakreslete nejpravděpodobnější tvar pobřeží, jak je erodován vlnami. S pomocí aplikace simulujte daný jev.

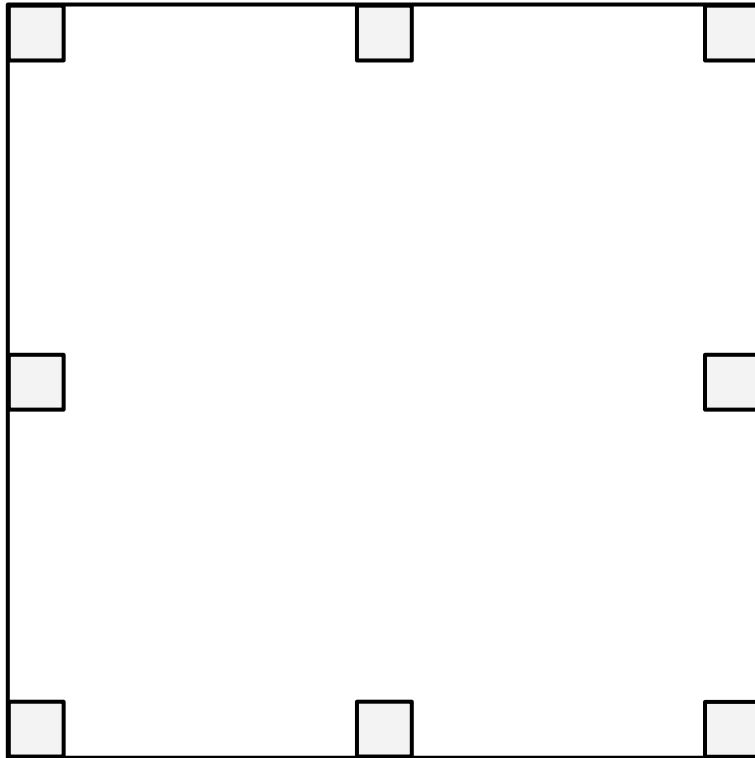


Odpověď:

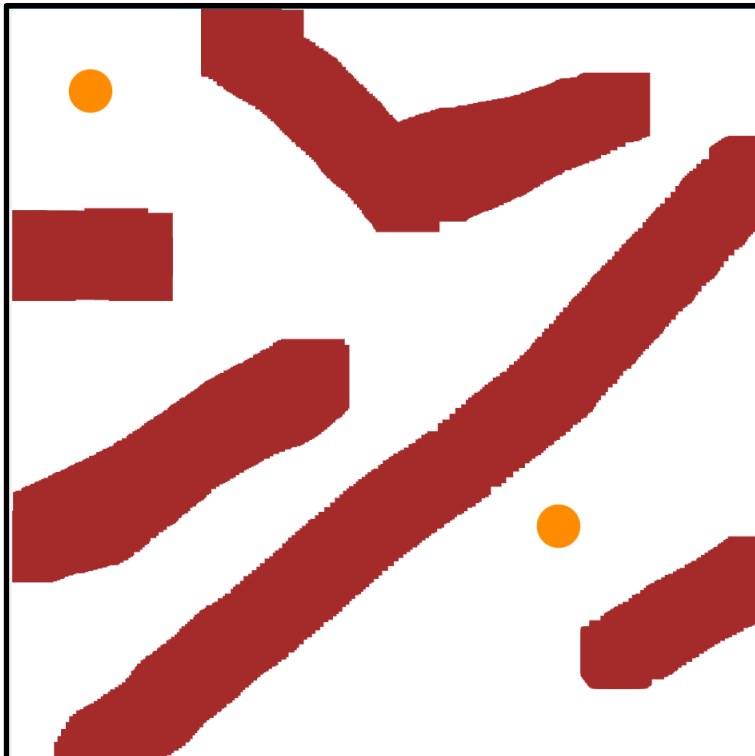




3. Vytvořte v aplikaci takovou situaci se zdroji vln a překážkami, aby vyznačené čtverce byly zasaženy vlnou v uvedeném pořadí.



Řešení: Existuje nespočetně mnoho způsobů, například:



Náměty do výuky

1. S pomocí Huygensova principu jde vysvětlit chování vln tsunami, které se šíří oceánem. Ty se po nárazu na ostrovy či kontinenty ohýbají a postupují do směrů a míst, která by mohla být považována za bezpečná.
Historii vln tsunami se věnuje například webová aplikace Google Earth.
2. S Huygensovým principem se setkáme u přístavů. Vjezdy do přístavů jsou zdrojem půlkruhových vln, které v přístavech mohou škodit. S fotografiemi vln se můžeme setkat na internetu. Pro vyhledání v internetovém prohlížeči doporučujeme použít pojem ocean wave diffraction.
3. Námořníci hledají za ostrovy úkryty před vysokými vlnami vyvolanými bouřemi. Tyto ostrovy ale musí být dostatečně velké a loď se musí ukrývat dostatečně blízko pobřeží. Jinak může dojít díky ohybu mořských vln a jejich pozitivní interferencí i k jejich zvětšení a loď se může potopit.