

Procházky po krychli

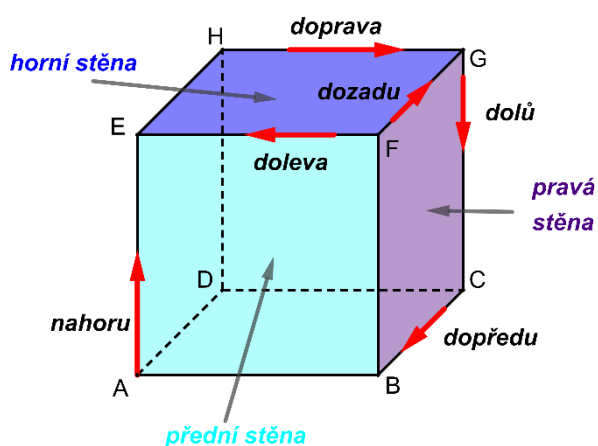
Aktivita vychází z práce J. Molnára, J. Perného a A. Stopenové Prostorová představivost a prostředky k jejímu rozvoji.

Pomůcky: Prezentace, modely krychle (nejlépe drátěné), čistý papír.

Terminologická domluva

Zavedeme označení stěn: přední/zadní stěna, levá/pravá stěna, dolní/horní stěna (viz obrázek).

Stejně tak zavedeme označení směrů: nahoru/dolů, dopředu/dozadu, doleva/doprava (viz obrázek).



Volba obtížnosti

Aktivita může zahrnovat různé stupně obtížnosti úloh, a to:

1. podle náročnosti samotného úkolu:
 - a. použijeme pouze hrany;
 - b. použijeme navíc stěnové úhlopříčky;
 - c. použijeme navíc tělesové úhlopříčky;
2. použitých pomůcek:
 - a. Procházky s modelem krychle (učitel nebo žáci pracují s modelem krychle)
 - b. Procházky s promítnutým či nakresleným obrázkem krychle
 - c. Procházky bez modelu či obrázku krychle

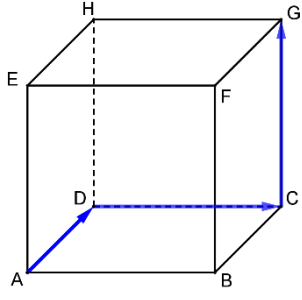
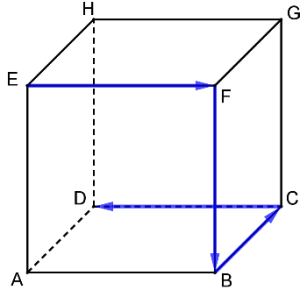
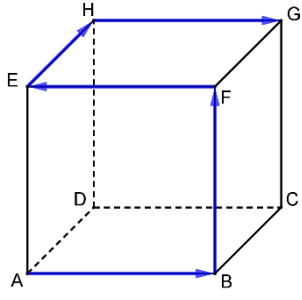
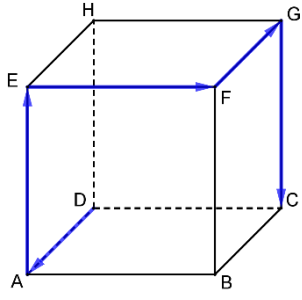
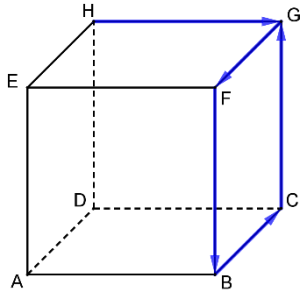
Úlohy A

Žákům sdělíme, ze kterého vrcholu vycházíme, a kterými směry postupně jdeme. Ptáme se na koncový vrchol.

Níže jsou připraveny úlohy pro učitelovo slovní zadání. Je třeba nechávat žákům mezi jednotlivými kroky dostatek času pro zpracování.

Při nácvikových úlohách necháváme žákům model krychle nebo jej ukazujeme.

Vpravo je vždy nákras zadané cesty.

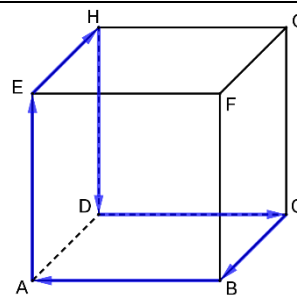
<p>Nácviková úloha A1</p> <p>Zadání:</p> <p>Začínáme v A – dozadu – vpravo – nahoru – jaký je koncový bod?</p> <p>Řešení: G</p>	
<p>Nácviková úloha A2</p> <p>Zadání:</p> <p>Začínáme v E – vpravo – dolů – dozadu – doleva – jaký je koncový bod?</p> <p>Řešení: D</p>	
<p>Úloha A3</p> <p>Zadání:</p> <p>Začínáme v A – doprava – nahoru – doleva – dozadu – doprava – jaký je koncový bod?</p> <p>Řešení: G</p>	
<p>Úloha A4</p> <p>Zadání:</p> <p>Začínáme v D – dopředu – nahoru – doprava – dozadu – dolů – jaký je koncový bod?</p> <p>Řešení: C</p>	
<p>Úloha A5</p> <p>Zadání:</p> <p>Začínáme v H – doprava – dopředu – dolů – dozadu – nahoru – jaký je koncový bod?</p> <p>Řešení: G</p>	

Úloha A6

Zadání:

Začínáme v D – doprava – dopředu – doleva – nahoru – dozadu – dolů – jaký je koncový bod?

Řešení: D

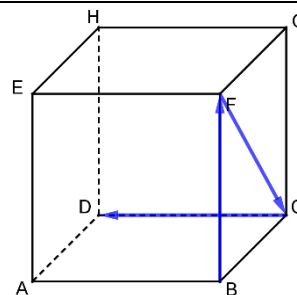


Nácviková úloha A7

Zadání:

Začínáme v B – nahoru – napříč pravou stěnou – doleva – jaký je koncový bod?

Řešení: D

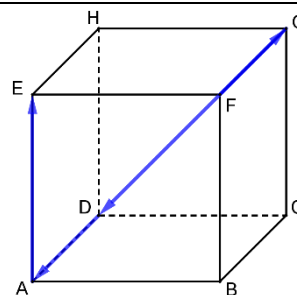


Úloha A8

Zadání:

Začínáme v F – dozadu – napříč zadní stěnou – dopředu – nahoru – jaký je koncový bod?

Řešení: E

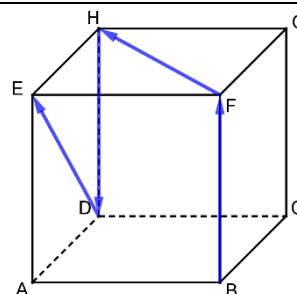


Úloha A9

Zadání:

Začínáme v B – nahoru – napříč horní stěnou – dolů – napříč levou stěnou – jaký je koncový bod?

Řešení: E

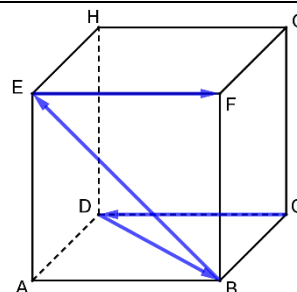


Úloha A10

Zadání:

Začínáme v C – doleva – napříč spodní stěnou – napříč přední stěnou – doprava – jaký je koncový bod?

Řešení: F

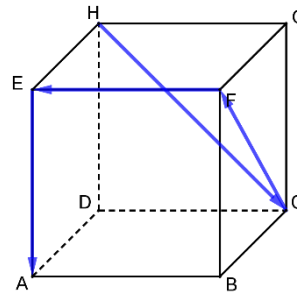


Úloha A11

Zadání:

Začínáme v H – napříč zadní stěnou – napříč pravou stěnou – doleva – dolů – jaký je koncový bod?

Řešení: A

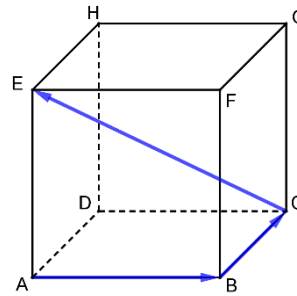


Nácviková úloha A12

Zadání:

Začínáme v A – doprava – dozadu – napříč krychlí – jaký je koncový bod?

Řešení: E

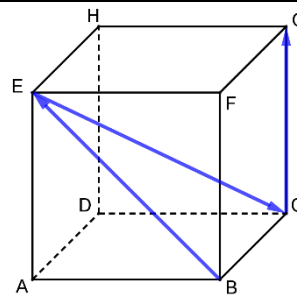


Úloha A13

Zadání:

Začínáme v B – napříč přední stěnou – napříč krychlí – nahoru – jaký je koncový bod?

Řešení: G

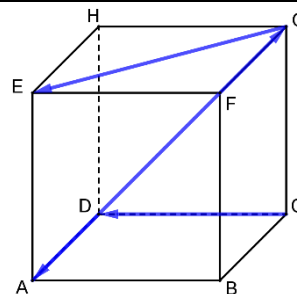


Úloha A14

Zadání:

Začínáme v C – doleva – dopředu – napříč krychlí – napříč horní stěnou – jaký je koncový bod?

Řešení: E

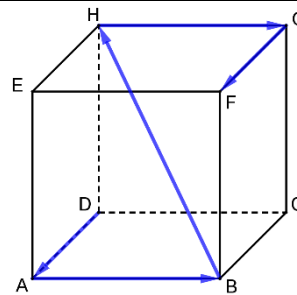


Úloha A15

Zadání:

Začínáme v D – dopředu – doprava – napříč krychlí – doprava – dopředu – jaký je koncový bod?

Řešení: F

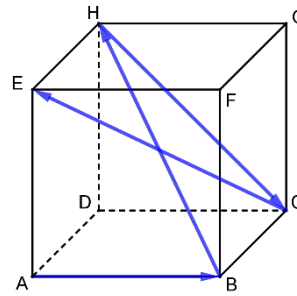


Úloha A16

Zadání:

Začínáme v A – doprava – napříč krychlí – napříč zadní stěnou –
napříč krychlí – jaký je koncový bod?

Řešení: E

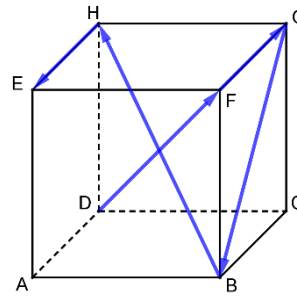


Úloha A17

Zadání:

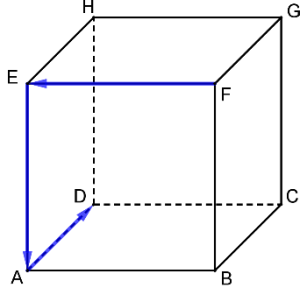
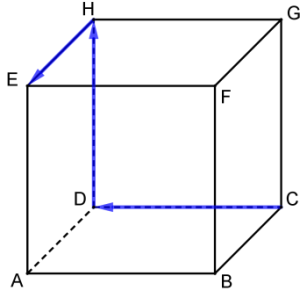
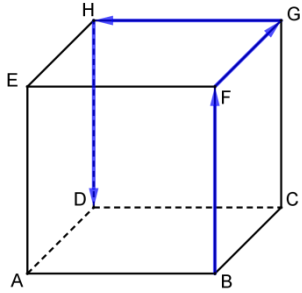
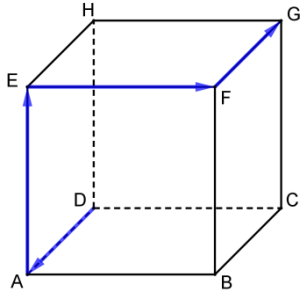
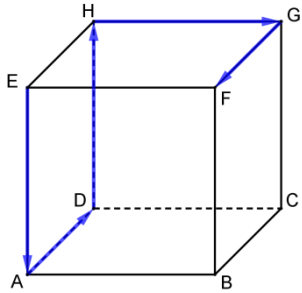
Začínáme v D – napříč krychlí – dozadu – napříč pravou stěnou –
napříč krychlí – dopředu – jaký je koncový bod?

Řešení: E

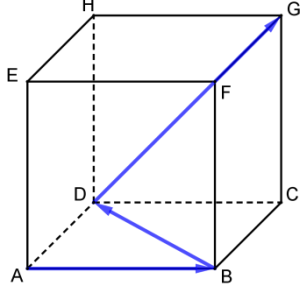
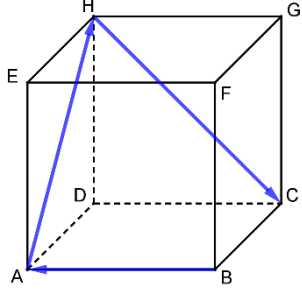
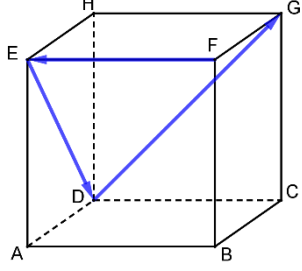
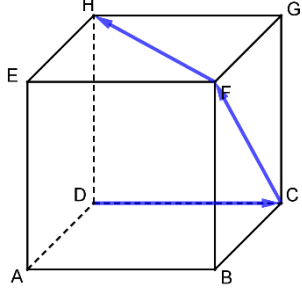
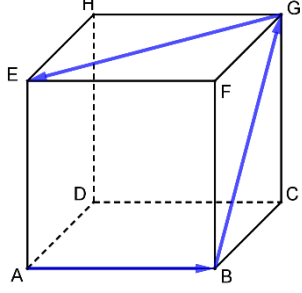


Úlohy B

V těchto úlohách se žákům řekne cesta. Úkolem žáků je pak určit počáteční i koncový bod cesty.

<p>Nácviková úloha B1</p> <p>Zadání: ? – doleva – dolů – dozadu – ?</p> <p>Řešení: Počáteční bod: F Koncový bod: D</p>	
<p>Úloha B2</p> <p>Zadání: ? – doleva – nahoru – dopředu – ?</p> <p>Řešení: Počáteční bod: C Koncový bod: E</p>	
<p>Úloha B3</p> <p>Zadání: ? – nahoru – dozadu – doleva – dolu – ?</p> <p>Řešení: Počáteční bod: B Koncový bod: D</p>	
<p>Úloha B4</p> <p>Zadání: ? – dopředu – nahoru – doprava – dozadu – ?</p> <p>Řešení: Počáteční bod: D Koncový bod: G</p>	
<p>Úloha B5</p> <p>Zadání: ? – dolů – dozadu – nahoru – doprava – dopředu – ?</p> <p>Řešení: Počáteční bod: E Koncový bod: F</p>	

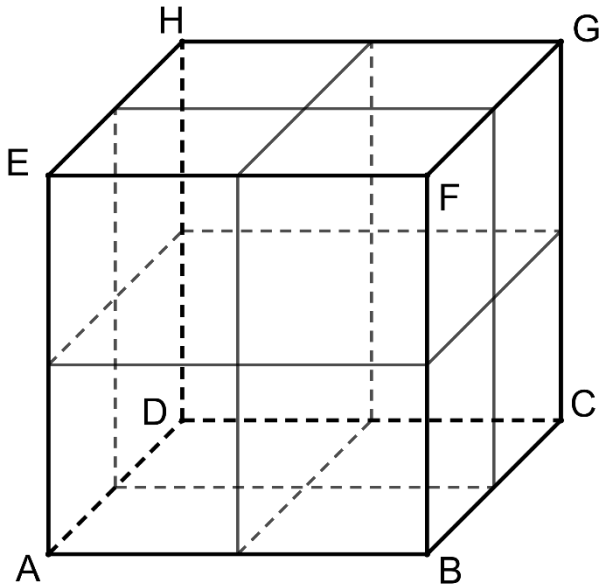
Následující úlohy už jsou obtížnější, zde si žáci budou muset dělat poznámky. Tyto úlohy rovněž mohou mít více řešení – záleží na učiteli, zda bude požadovat nalézt všechna, anebo pouze jedno.

<p>Úloha B6</p> <p>Zadání: ? – doprava – napříč spodní stěnou – napříč zadní stěnou – ?</p> <p>Řešení: Počáteční bod: A Koncový bod: G</p>	
<p>Úloha B7</p> <p>Zadání: ? – doleva – napříč levou stěnou – napříč zadní stěnou – ?</p> <p>Řešení 1: Počáteční bod: B Koncový bod: C</p> <p>Řešení 2: Počáteční bod: F Koncový bod: G</p>	 
<p>Úloha B8</p> <p>Zadání: ? – doprava – napříč pravou stěnou – napříč horní stěnou – ?</p> <p>Řešení 1: Počáteční bod: D Koncový bod: H</p> <p>Řešení 2: Počáteční bod: A Koncový bod: E</p>	 

Úlohy C

Následující skupina úloh umožňuje přechod od pouhého využívání směrů k zahrnutí i vzdáleností.

Budeme pracovat s krychlí ABCDEFGH složenou z osmi krychliček o straně 1:



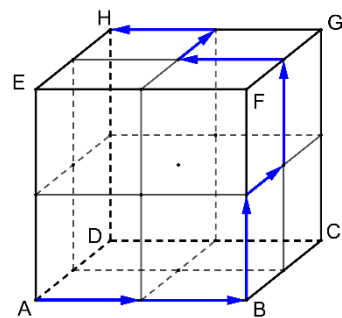
Směry budeme značit stejně jako v úlohách A a B.

Úloha C1

Zadání:

Začínáme v A – doprava – doprava – nahoru – dozadu – nahoru – doleva – dozadu – doleva – jaký je koncový bod?

Řešení: H

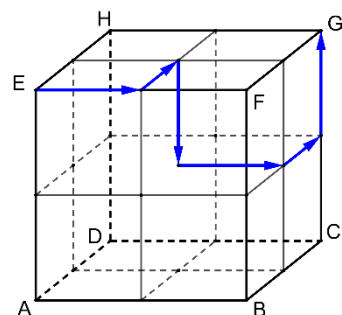


Úloha C2

Zadání:

Začínáme v E – doprava – dozadu – dolů – doprava – dozadu – nahoru – jaký je koncový bod?

Řešení: G

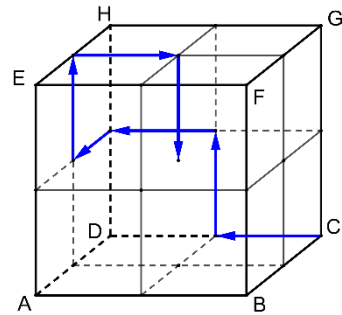


Úloha C3

Zadání:

Začínáme v C – doleva – nahoru – doleva – dopředu – nahoru – doprava – dolů – jaký je koncový bod?

Řešení: Střed krychle

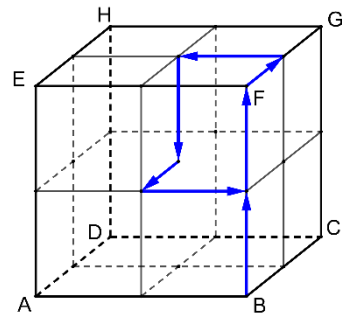


Úloha C4

Zadání:

Začínáme v B – nahoru – nahoru – dozadu – doleva – dolů – dopředu – doprava – jaký je koncový bod?

Řešení: Střed hrany BF

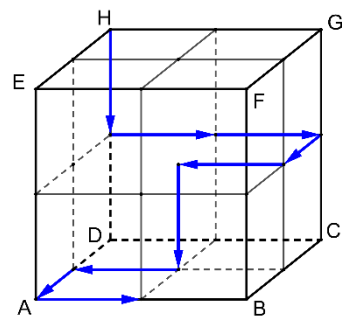


Úloha C5

Zadání:

Začínáme v H – dolů – doprava – doprava – dopředu – doleva – dolů – doleva – dopředu – doprava – jaký je koncový bod?

Řešení: Střed hrany AB

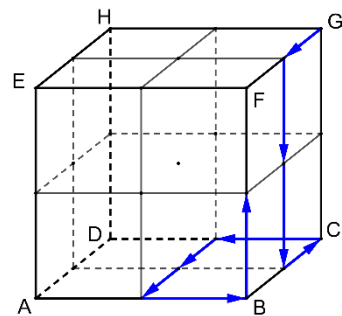


Úloha C6

Zadání:

Začínáme v G – dopředu – dolů – dolů – dozadu – doleva – dopředu – dopředu – doprava – nahoru – jaký je koncový bod?

Řešení: Střed krychle

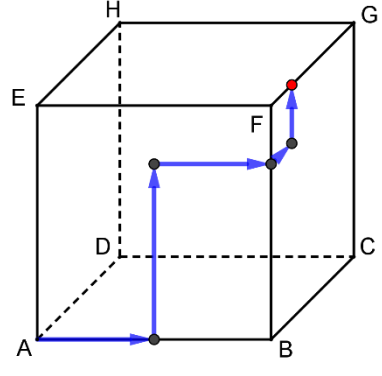
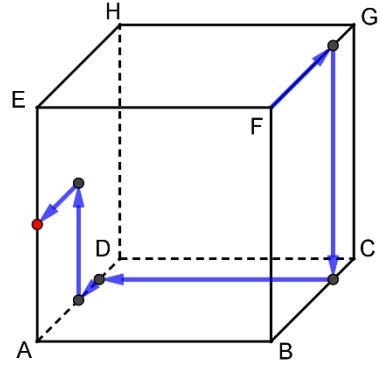
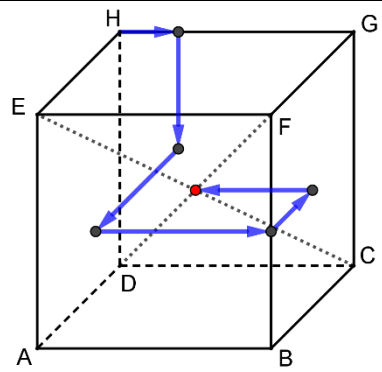


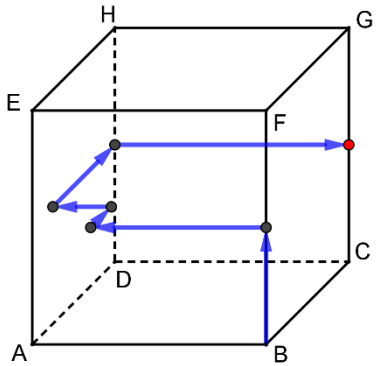
Úlohy D

Tento typ úlohy navrhla V. Moravcová.

V těchto úlohách budeme pracovat s krychlí o hraně 4 jednotky (např. centimetry). Budeme se pohybovat po krychli ne nutně v celých délkách hran.

Opět zachováme směry doleva/doprava – nahoru/dolů – dopředu/dozadu. Ke každému směru přidáme i vzdálenost. Jednotku budeme v zápise zadání vynechávat z důvodu přehlednosti.

<p>Úloha D1</p> <p>Zadání: Začínáme v A 2 doprava 3 nahoru 2 doprava 1 dozadu 1 nahoru Kde je koncový bod?</p> <p>Řešení: Na hraně FG, 1 jednotku od F</p>	
<p>Úloha D2</p> <p>Zadání: Začínáme v F 3 dozadu 4 dolů 4 doleva 1 dopředu 2 nahoru 2 dopředu Kde je koncový bod?</p> <p>Řešení: Střed hrany AE</p>	
<p>Úloha D3</p> <p>Zadání: Začínáme v H 1 doprava 2 dolů 4 dopředu 3 doprava 2 dozadu 2 doleva</p>	

<p>Kde je koncový bod?</p> <p>Řešení: Střed krychle (průsečík tělesových úhlopříček)</p>	
<p>Úloha D4</p> <p>Zadání: Začínáme v B 2 nahoru 3 doleva 1 dozadu 1 doleva 3 dozadu 4 doprava Kde je koncový bod?</p> <p>Řešení: Střed hrany CG</p>	

Didaktická poznámka

Při řešení těchto úloh si můžeme pomoci i intuitivní vektorovou algebrou (tedy tyto úlohy lze chápat i jako propedeutiku vektorové algebry):

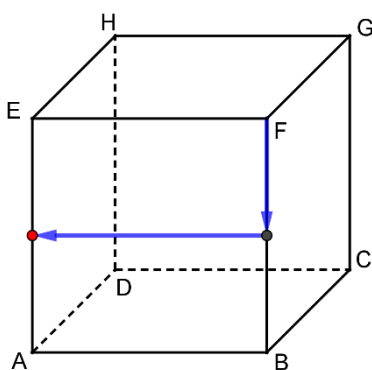
Například pokud v jednom příkladu jdeme o 2 doleva, o 2 doleva a o 4 doprava, ve výsledku se nepohneme ani doleva, ani doprava.

Například v úloze D2 pak řešení vypadá následovně:

3 dozadu + 1 dopředu + 2 dopředu = 0 dopředu/dozadu (tedy řešení bude v přední stěně)

4 dolů + 2 nahoru = 2 dolů

4 doleva zůstávají



Další možností je používat anglické zkratky směrů: L(eftrightarrow)/R(ight) – U(p)/D(own) – F(oward)/B(ack).

Úlohy E

Následující úlohy ještě zdůrazní výhodu algebraického přístupu. Hrana krychle v nich bude dlouhá 10 jednotek.

Úloha E1

Zadání:

Začínáme v A

5 nahoru

3 doprava

2 dolů

7 doprava

4 dozadu

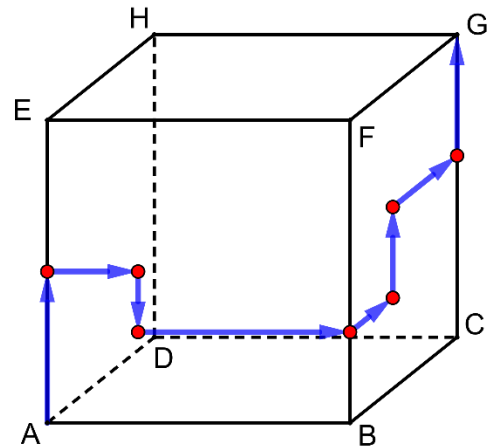
3 nahoru

6 dozadu

4 nahoru

Kde je koncový bod?

Řešení: G



Úloha E2

Zadání:

Začínáme v B

3 doleva

8 dozadu

2 doleva

2 dozadu

5 nahoru

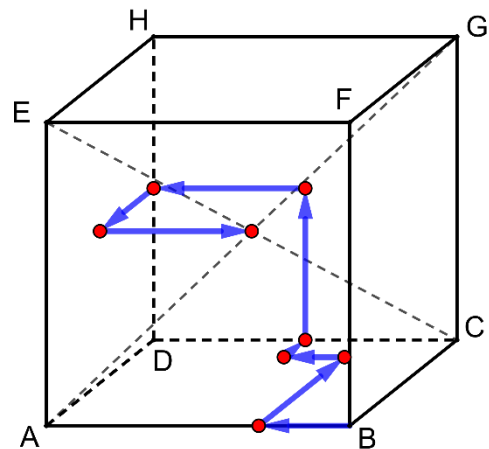
5 doleva

5 dopředu

5 doprava

Kde je koncový bod?

Řešení: Střed krychle



Úloha E3

Zadání:

Začínáme v G

4 dolů

4 doleva

2 dopředu

4 nahoru

4 doleva

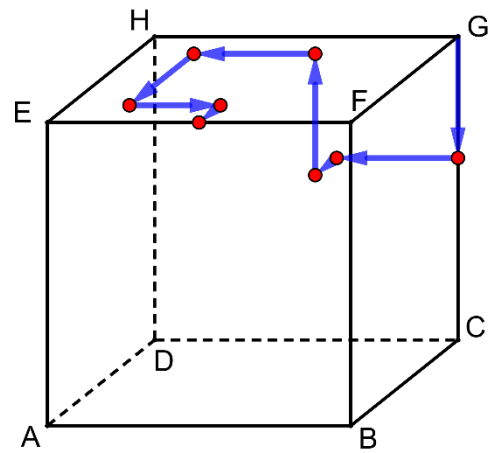
6 dopředu

3 doprava

2 dopředu

Kde je koncový bod?

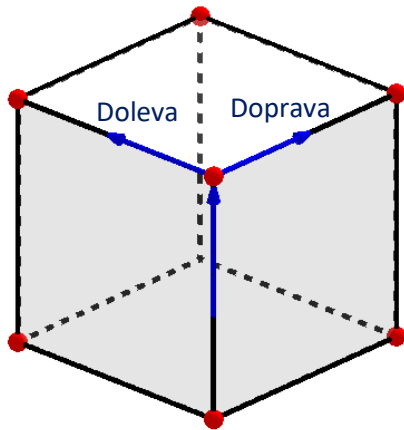
Řešení: Střed hrany EF



Úlohy F – relativní směr

Tento typ úloh navrhl Antonín Jančařík.

Budeme se pohybovat pouze po hranách krychle. Směr pohybu bude však udáván jinak: Pokud se pohybujeme po hraně do určitého vrcholu, dále z něj „vedou“ pouze dvě další hrany, při pohledu z vnějšku krychle jedna „vede“ doleva, druhá doprava:



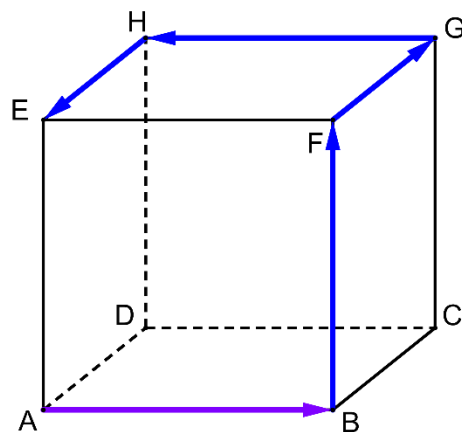
Proto budeme vždy udávat pouze jeden z těchto dvou směrů.

Úloha F1

Jdeme z A do B, z vrcholu B pokračujeme:

Vlevo – vpravo – vlevo – vlevo – kde skončíme?

Řešení: E

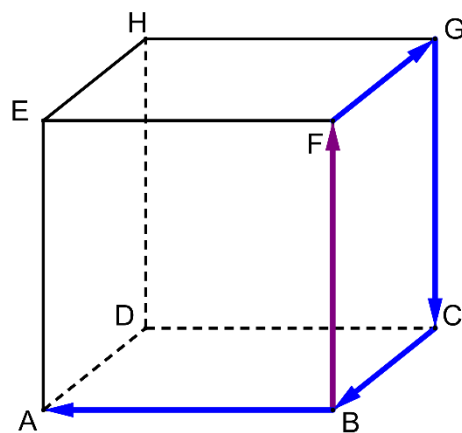


Úloha F2

Jdeme z B do F, z vrcholu F pokračujeme:

Vpravo – vpravo – vpravo – vlevo – kde skončíme?

Řešení: A

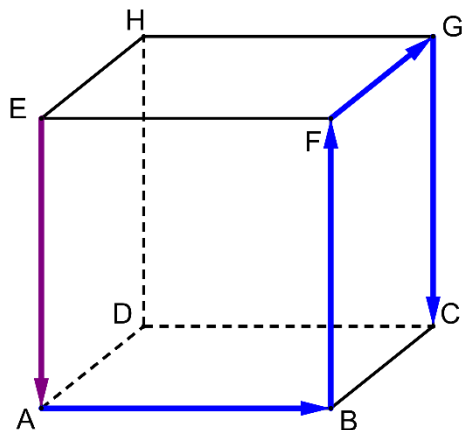


Úloha F3

Jdeme z E do A, z vrcholu A pokračujeme:

Vlevo – vlevo – vpravo – vpravo – kde skončíme?

Řešení: C

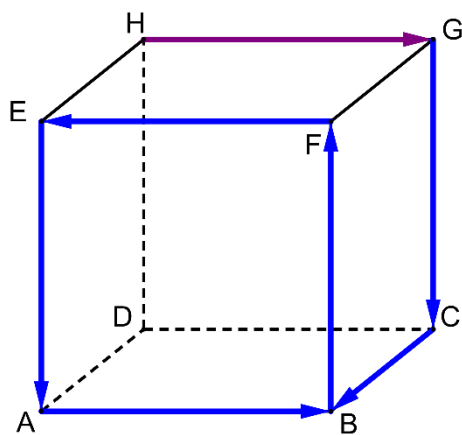


Úloha F4

Jdeme z H do G, z vrcholu G pokračujeme:

Vlevo – vpravo – vpravo – vlevo – vlevo – vlevo –
kde skončíme?

Řešení: B



Úlohy G – relativní směr

Tento typ úloh byl navržen ve spolupráci s Jarmilou Robovou.

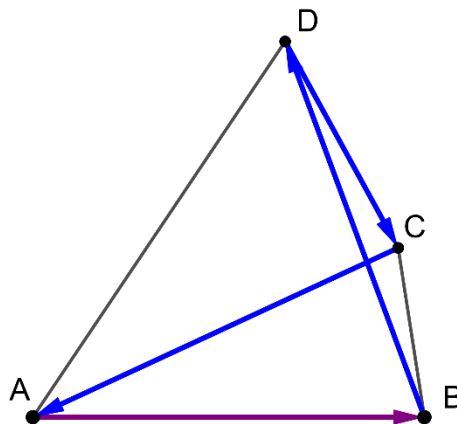
Pro pohyb použijeme nové těleso: čtyřstěn. V principu nezáleží, zda je čtyřstěn pravidelný, avšak pro představu je to dobrá pomůcka. Někteří žáci by mohli upřednostnit pravoúhlý čtyřstěn, který vznikne z krychle ABCDEFGH jako například čtyřstěn ABDE.

Úloha G1

Jdeme z A do B, z vrcholu B pokračujeme:

Vlevo – vpravo – vlevo – kde skončíme?

Řešení: A

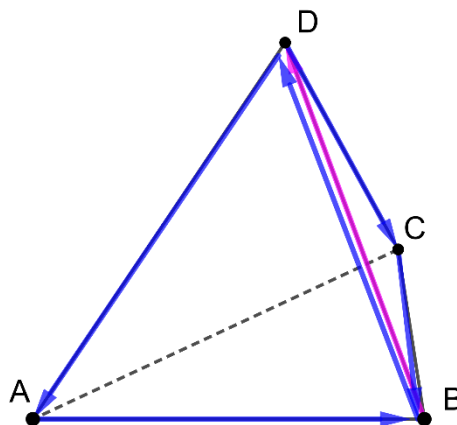


Úloha G2

Jdeme z B do D, z vrcholu D pokračujeme:

Vpravo – vpravo – vpravo – vlevo – vlevo – kde skončíme?

Řešení: B

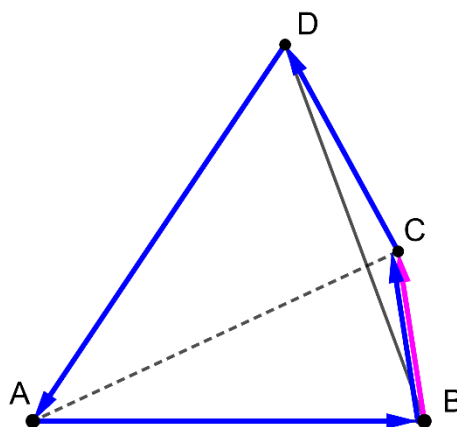


Úloha G3

Jdeme z B do C, z vrcholu C pokračujeme:

Vlevo – vpravo – vlevo – vpravo – kde skončíme?

Řešení: A



Úloha G4

Jdeme z A do D, z vrcholu D pokračujeme:

Vlevo – vpravo – vlevo – vpravo – vlevo –
vpravo – kde skončíme?

Řešení: B

