

Základní stereometrické pojmy

Super dvojče

(Základní pojmy a jejich modely)

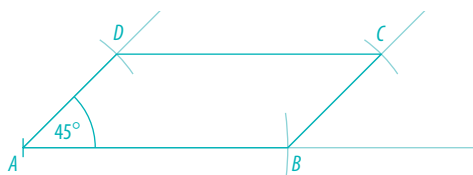
- 01** a) např. hrací kostka, Rubikova kostka; b) např. akvárium, krabice na boty, dominová kostka, cihla; c) např. optický hranol, rovná kolejnice; d) např. pyramida, valbová střecha nad čtvercovým půdorysem; e) např. dopravní kužel, kornout na zmrzlinu
- 02** a) čtyřboký hranol (podstava je lichoběžník); b) trojboký hranol; c) nekonvexní desetiboký hranol; d) pravidelný šestiboký jehlan
- 03** Kvádr: 8; 12; 6; Krychle: 8; 12; 6; Pětiboký hranol: 10; 15; 7; Čtyřboký jehlan: 5; 8; 5 **04** a) jehlanu; b) kvádru; c) válcová; d) kvádr **05** A–3; B–4; C–1; D–2
- 06** a) ANO; b) NE; c) NE; d) ANO; e) NE; f) NE **07** a) Pod pojmem čtvercový bazén rozumíme bazén, jehož půdorys (dno) má tvar čtverce.; b) Dominantou hradu Landštejn je hranolová věž vysoká 36 m, jejíž půdorys má rozměry přibližně $13,5 \text{ m} \times 11 \text{ m}$.; c) Podstavami rotačního válce jsou dva shodné kruhy.; d) Rotační válec je rotační (oblé) těleso.

Sluneční hodiny

(Volné rovnoběžné promítání)

- 01** a) průmětna; b) různoběžná; c) je; d) průčelné **02** c

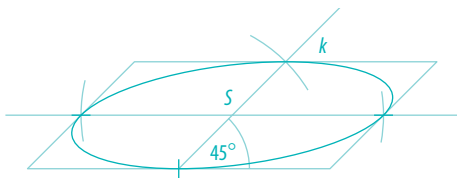
03 a)



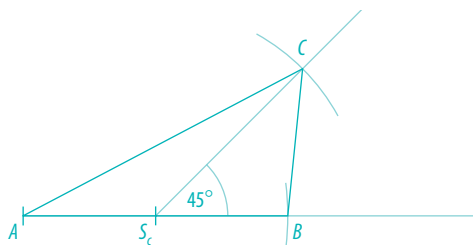
b)



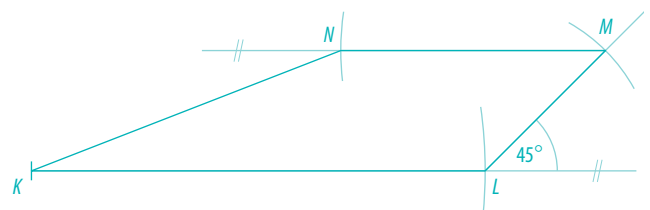
c)



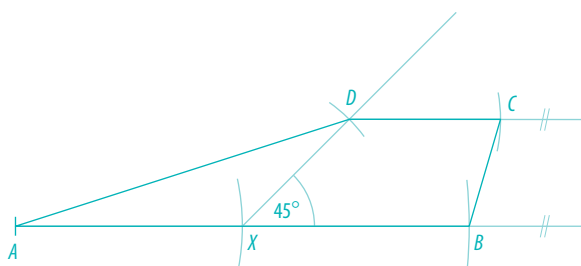
05 a)



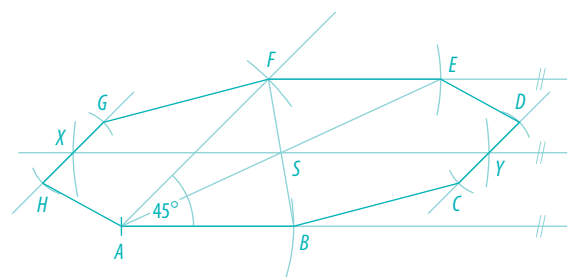
b)



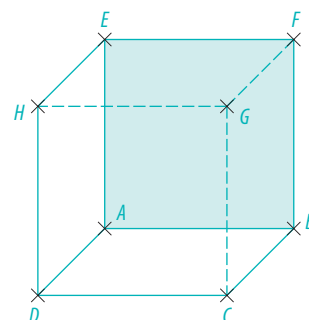
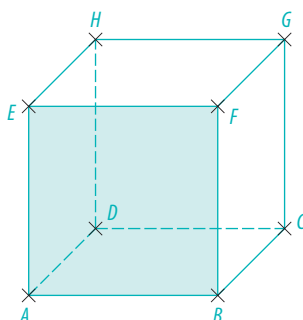
07 a)



b)

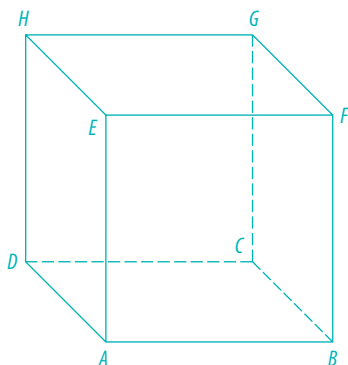


08

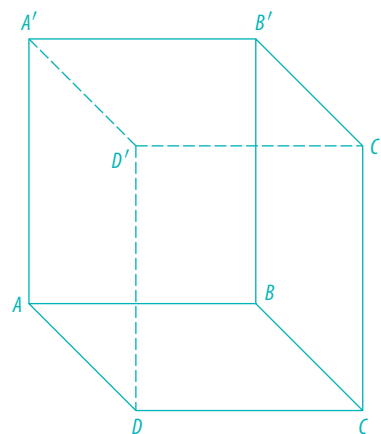


09 a) bod A; b) bod A; c) bod C; d) bod B; e) bod A; f) přímka CD; g) úsečka AC; h) úsečka AC 10 „Mikropavouk“ urazil dráhu dlouhou 18 cm.

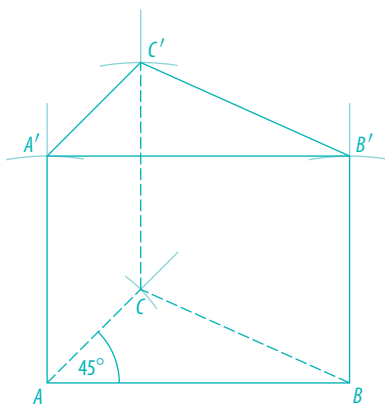
11 a)



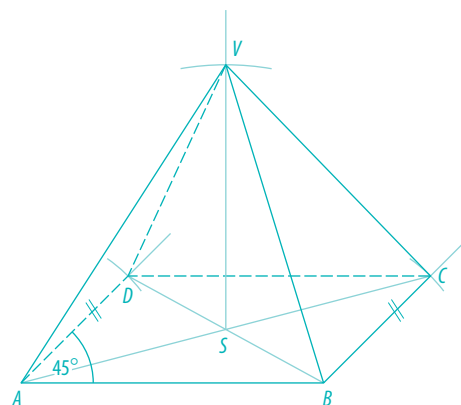
b)



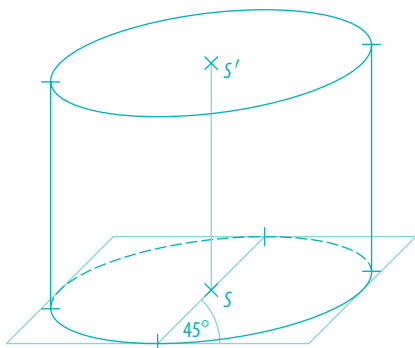
12 a)



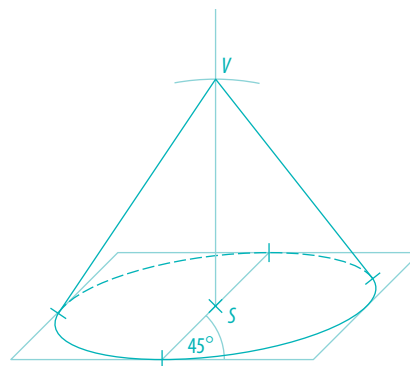
b)



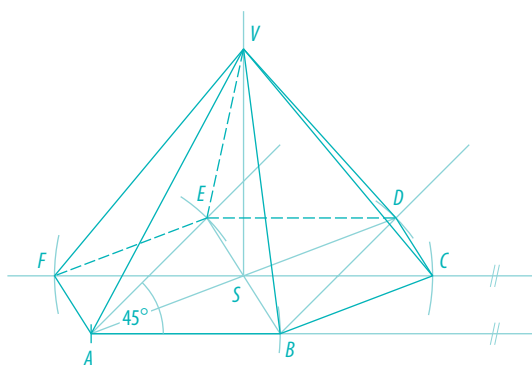
13 a)



b)



14



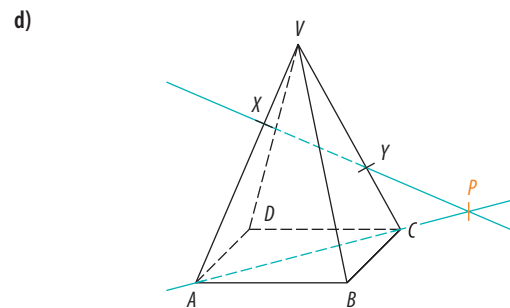
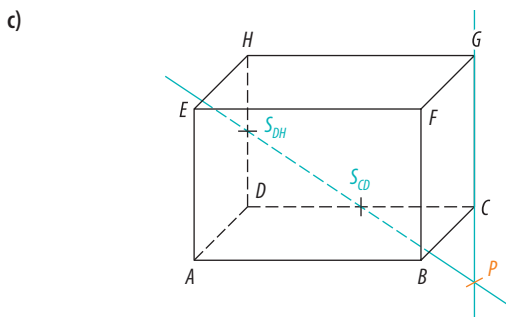
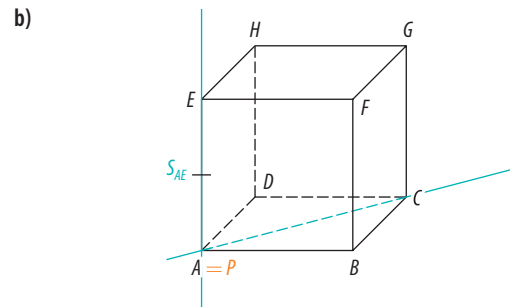
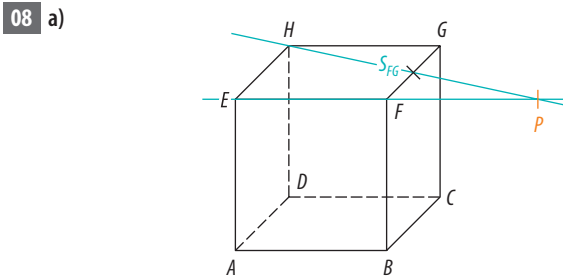
15 Krychli lze zakreslit do čtvercového rámečku s délkou strany 5,5 cm. 16 Šířka domu: 4 m; Délka domu: 10 m; Výška domu: 6 m; Výška dveří: 2 m; Šířka okna: 1,2 m

Polohové vlastnosti

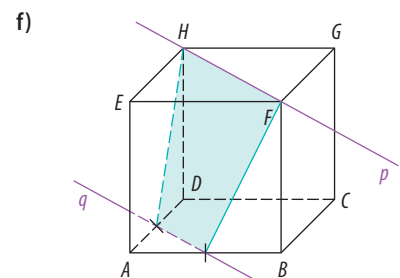
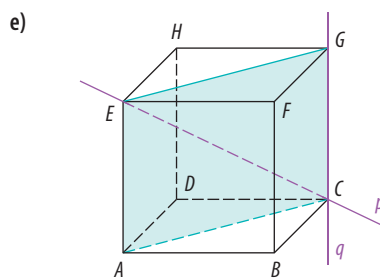
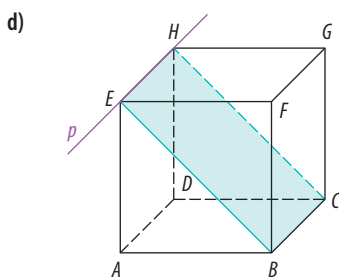
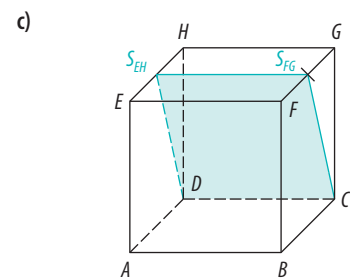
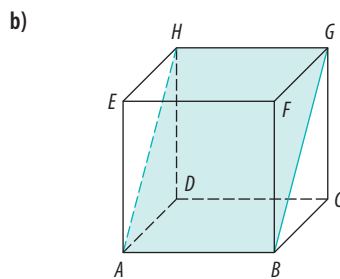
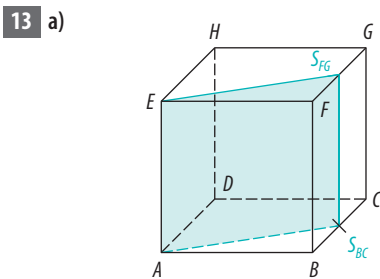
Křížovátka, co nemá úroveň

(Vzájemná poloha bodů, přímek a rovin)

- 01 b 02 a) 6 různých přímek; b) 4 různé přímky 03 a) mimoběžné, $\leftrightarrow XY \not\leftrightarrow EZ$; b) různoběžné, $\leftrightarrow YZ \not\leftrightarrow EH$; c) rovnoběžné, $\leftrightarrow XZ \parallel \leftrightarrow AH$;
 d) mimoběžné, $\leftrightarrow XY \not\leftrightarrow AD$; e) různoběžné, $\leftrightarrow YZ \not\leftrightarrow FH$; f) mimoběžné, $\leftrightarrow AH \not\leftrightarrow CF$ 04 a) různé rovnoběžky, mimoběžky, různoběžky;
 b) různoběžky, mimoběžky, různoběžky; c) mimoběžky, různoběžky, mimoběžky; d) různé rovnoběžky, mimoběžky, různé rovnoběžky
 05 a) různoběžné; b) mimoběžné; c) mimoběžné 06 a) přímka EH; b) přímky BE a CE; c) přímky AE, DE, EF a EG
 07 a) např. přímky AB, EF a GH; b) např. přímky AC, DH a CE; c) např. přímky FG, BG a EG; d) např. přímky AE a FG



- 09 a) rovnoběžné; b) mimoběžné 10 c, d, g, i 11 a) $\leftrightarrow ab, \leftrightarrow Ab$; b) $\leftrightarrow BEG, \leftrightarrow Bp$; c) $\leftrightarrow Cr, \leftrightarrow BCG$; d) $\leftrightarrow pq, \leftrightarrow pr$
 12 a) $\leftrightarrow ADH \parallel \leftrightarrow S_{AB} S_{CD} S_{EF}$; b) $\leftrightarrow ACE = \leftrightarrow CEG$; c) $\leftrightarrow ADH \cap \leftrightarrow BCE = \leftrightarrow EH$



- 14 a) různoběžné; b) různoběžné; c) rovnoběžné různé; d) různoběžné; e) totožné; f) rovnoběžné různé 15 různoběžné, jsou rovnoběžné s rovinou β
 16 a) $\emptyset, \leftrightarrow LM, \emptyset$; b) $\leftrightarrow LM, \leftrightarrow LM, \leftrightarrow LM$; c) $\leftrightarrow DH, \leftrightarrow EH$, bod H 17 a) $\leftrightarrow HEF$; b) $\leftrightarrow HAB, \leftrightarrow HAC, \leftrightarrow HAD, \leftrightarrow HBC, \leftrightarrow HBD, \leftrightarrow HCD, \leftrightarrow HCF, \leftrightarrow HAF$
 18 Pomocí bodů A, C, D, E a H lze určit celkem 7 různých rovin. $\leftrightarrow ACD; \leftrightarrow ACE; \leftrightarrow ACH; \leftrightarrow ADE = \leftrightarrow ADH = \leftrightarrow DEH = \leftrightarrow AEH; \leftrightarrow CDE; \leftrightarrow CDH; \leftrightarrow CEH$
 19 a) je rovnoběžná s rovinou; b) je rovnoběžná s rovinou; c) je různoběžná s rovinou; d) je různoběžná s rovinou;
 e) je rovnoběžná s rovinou a leží v rovině; f) je různoběžná s rovinou; g) je různoběžná s rovinou; h) je různoběžná s rovinou
 20 a) Přímka leží v rovině.; b) Přímka je rovnoběžná s rovinou.; c) Přímka je různoběžná s rovinou.; d) Přímka je různoběžná s rovinou.; e) Přímka je rovnoběžná s rovinou.

21 je rovnoběžná s přímkou p 22 a) např. $\leftrightarrow AA'$ a $\leftrightarrow EE'$; b) např. $\leftrightarrow AF$, $\leftrightarrow BD$; c) např. $\leftrightarrow ABC$, $\leftrightarrow BCC'$; d) např. $\leftrightarrow AA'B$, $\leftrightarrow DEE'$ a $\leftrightarrow FCC'$

23 Přímka EG je rovnoběžná s rovinou ACH , protože v rovině ACH existuje přímka (např. přímka AC), která je rovnoběžná s přímkou EG .

24 a) $\leftrightarrow HE$, $\leftrightarrow HF$, $\leftrightarrow HG$; $\leftrightarrow HA$, $\leftrightarrow HB$, $\leftrightarrow HC$, $\leftrightarrow HD$; b) HF , BD , HF ; HG , CD , HG

25 Rovina ACH je rovnoběžná s rovinou BEG , protože v rovině BEG existují dvě různoběžné přímky (např. přímky BG a EG), které jsou rovnoběžné s rovinou ACH .

26 a) $\leftrightarrow KLM \parallel \leftrightarrow BEG$, protože v rovině KLM existují dvě různoběžné přímky (např. přímky KL a KM), které jsou rovnoběžné s rovinou BEG ;

b) $\leftrightarrow KLM \parallel \leftrightarrow ACH$, protože v rovině KLM existují dvě různoběžné přímky (např. přímky KL a KM), které jsou rovnoběžné s rovinou ACH ;

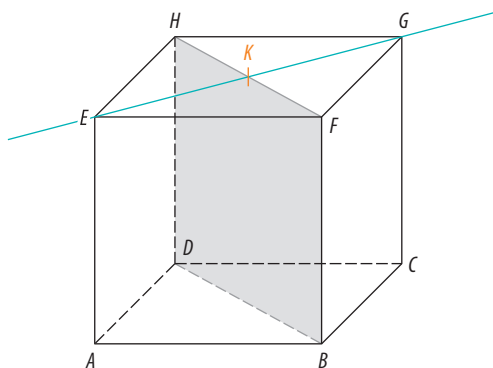
c) $\leftrightarrow ACL \parallel \leftrightarrow ENG$, protože v rovině ACL existují dvě různoběžné přímky (např. přímky AL a CL), které jsou rovnoběžné s rovinou ENG . 27 a, b 28 c

Řízní, řízní, řízní

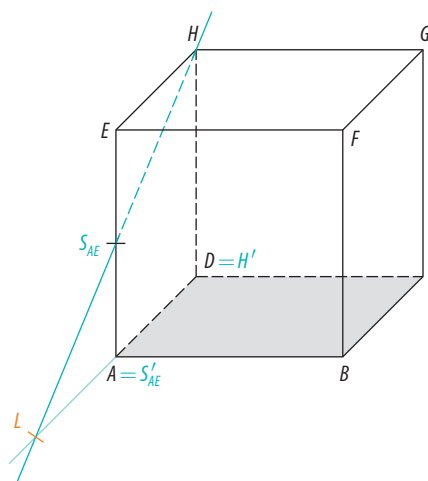
(Polohové úlohy)

01 a) bod, přímka; b) bod, přímka; c) bod, úsečka, rovina; d) bod, přímka, rovina 02 A-4; B-5; C-5; D-4; E-5; F-1 03 a, c 04 b, c

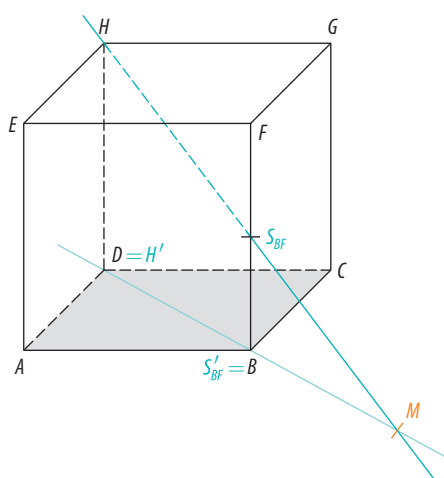
05 a)



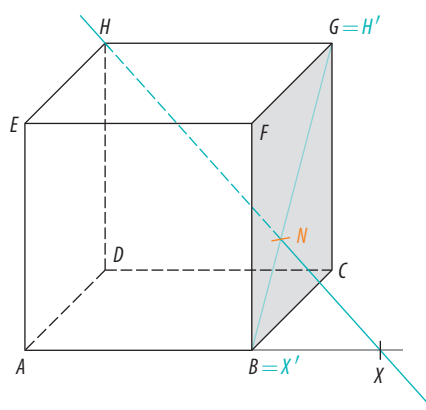
b)



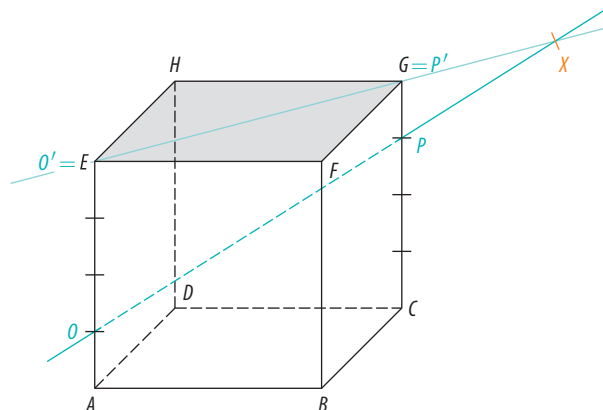
c)



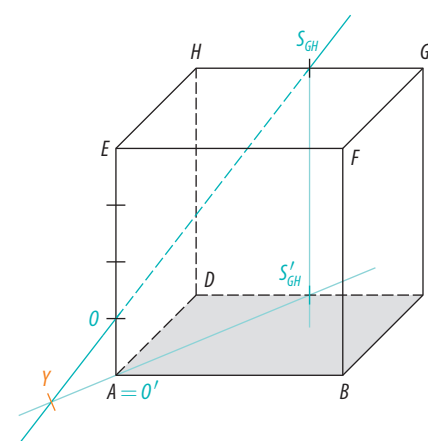
d)



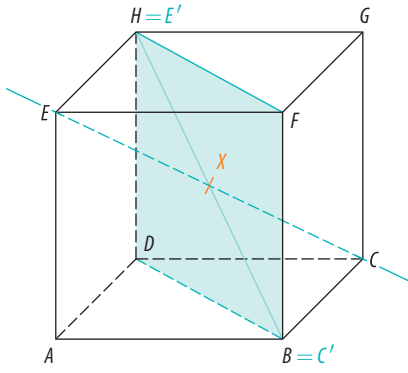
e)



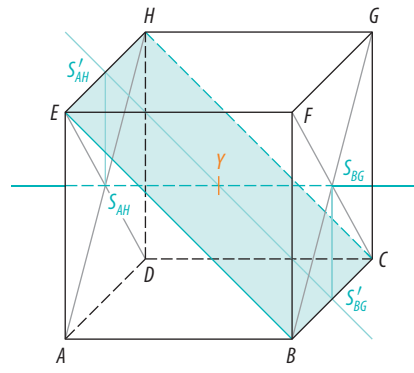
f)



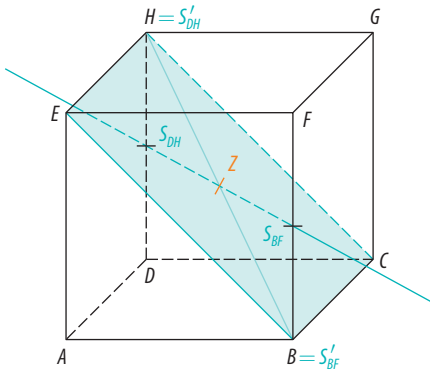
06 a)



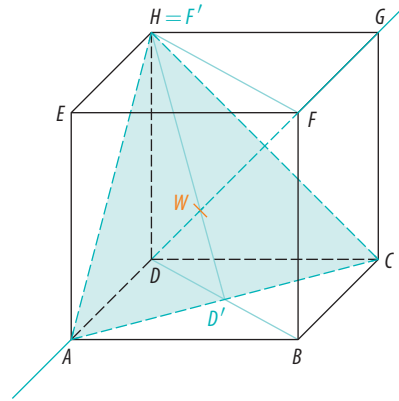
b)



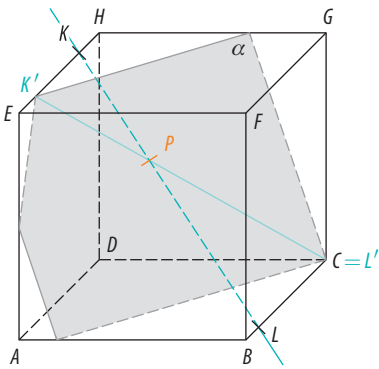
c)



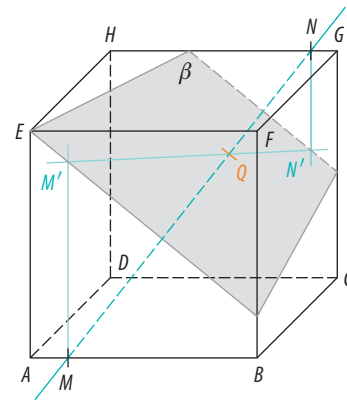
d)



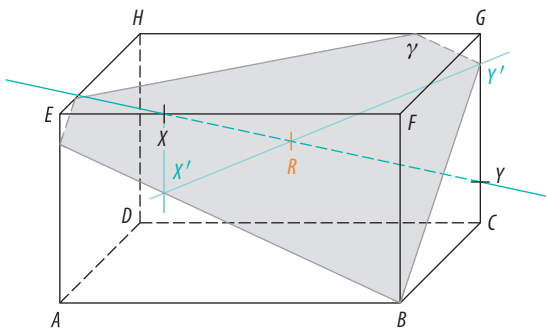
07 a)



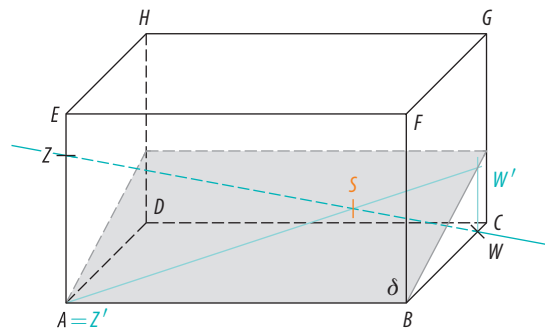
b)

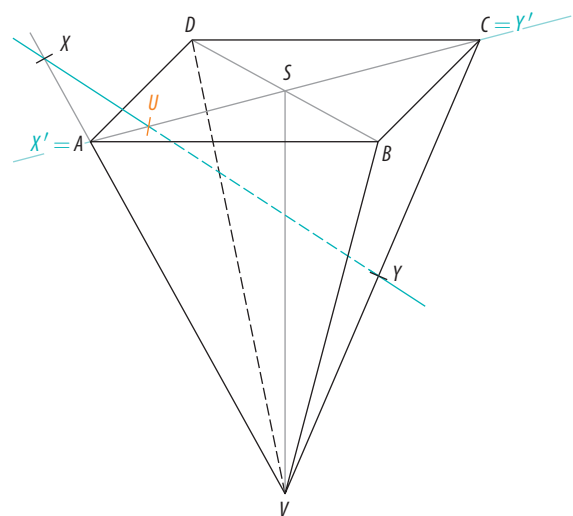
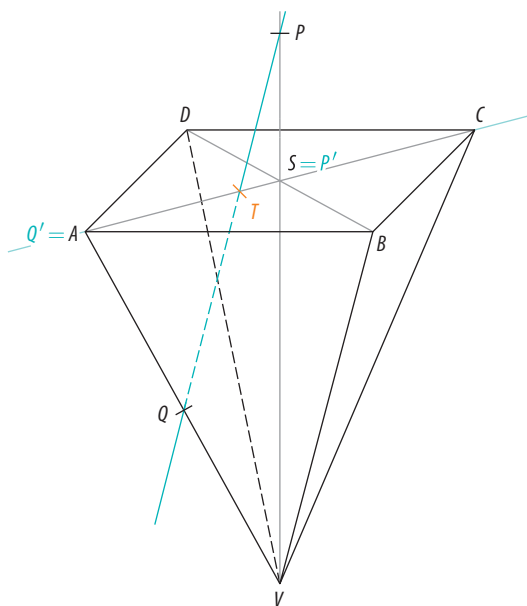
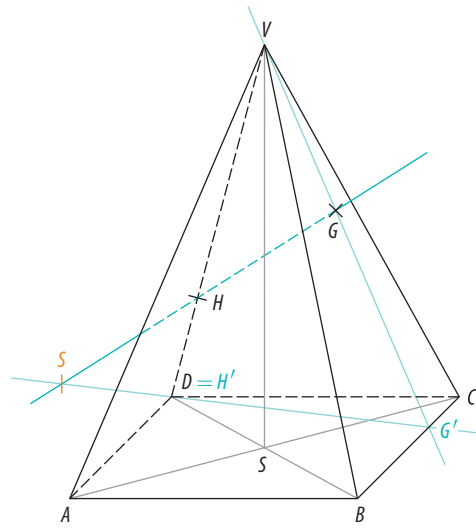
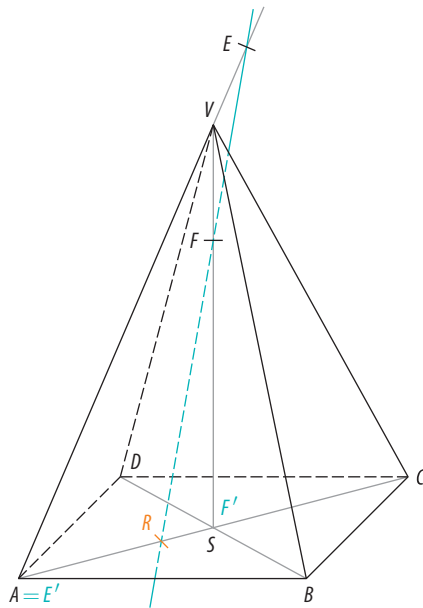
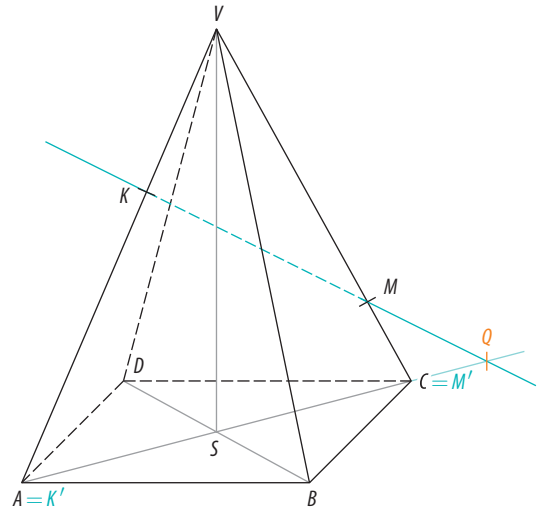
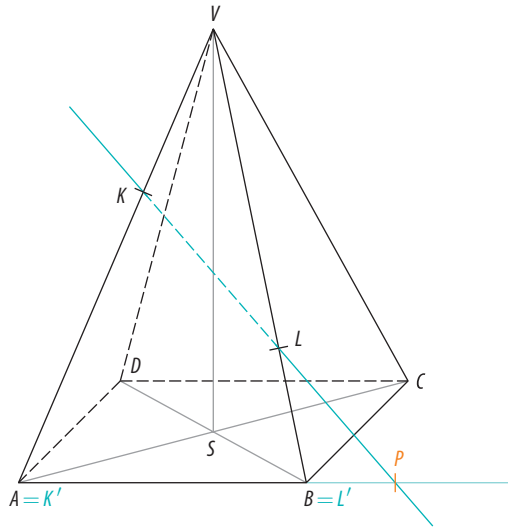


c)

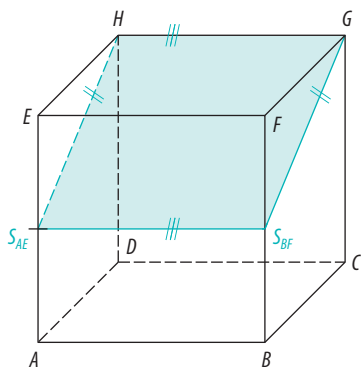


d)

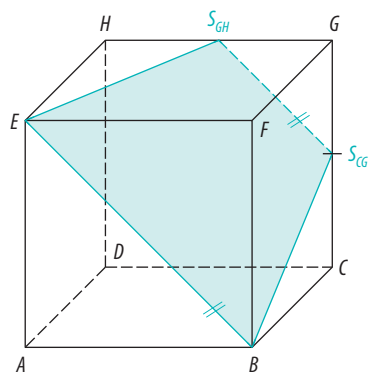




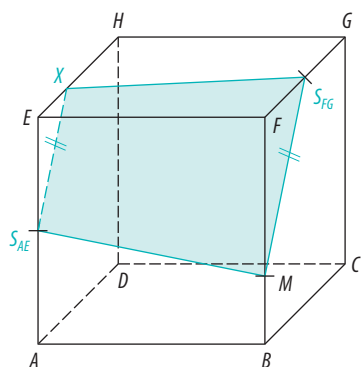
09 a)



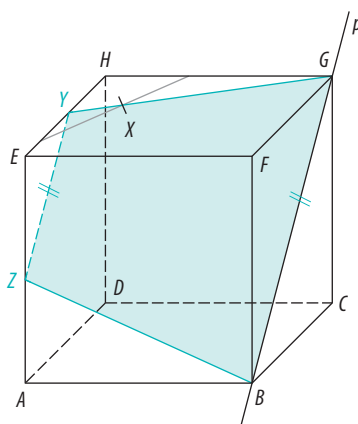
b)



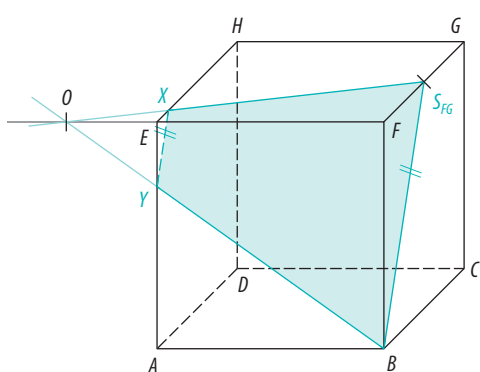
c)



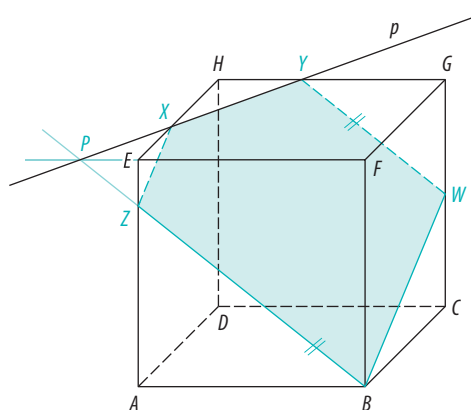
d)



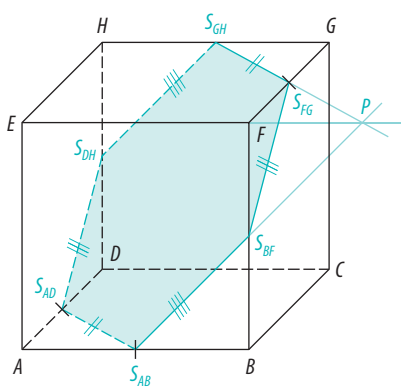
e)



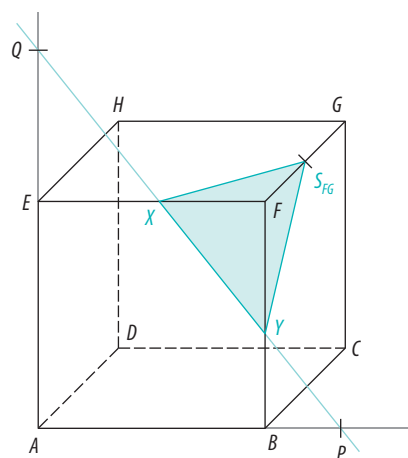
f)



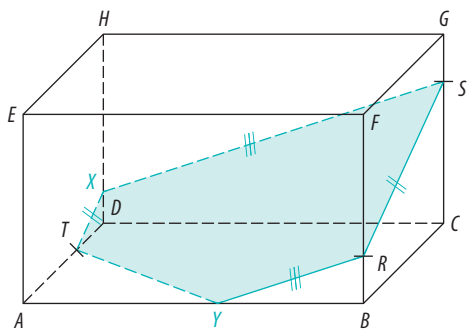
g)



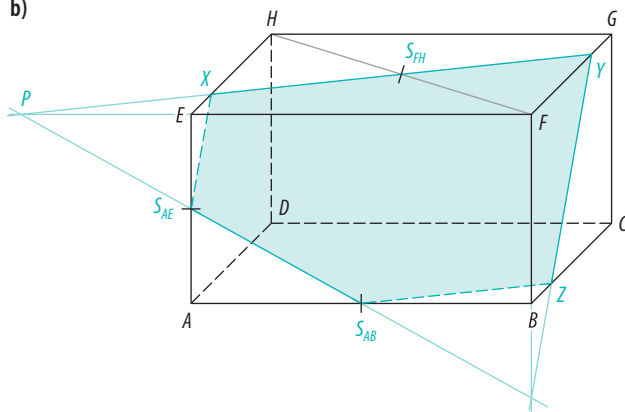
h)



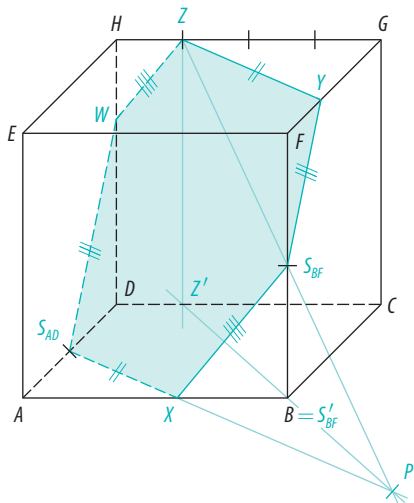
10 a)



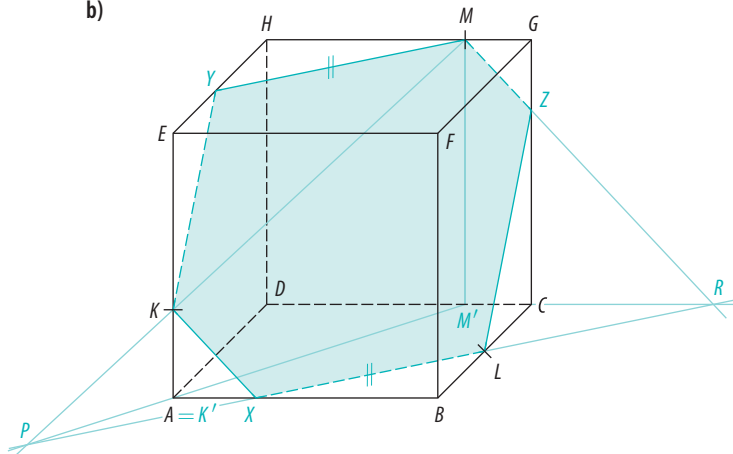
b)



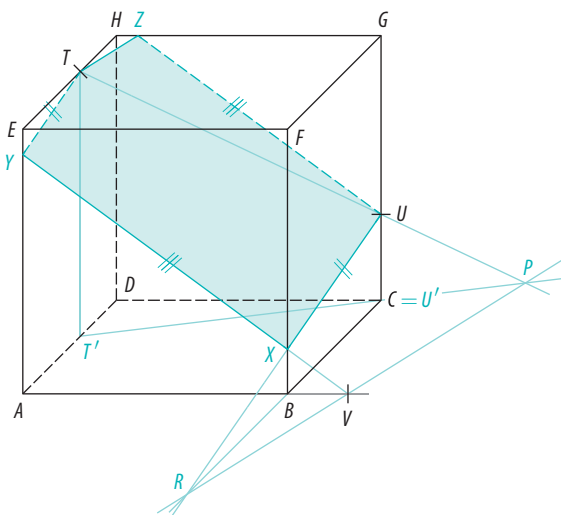
11 a)



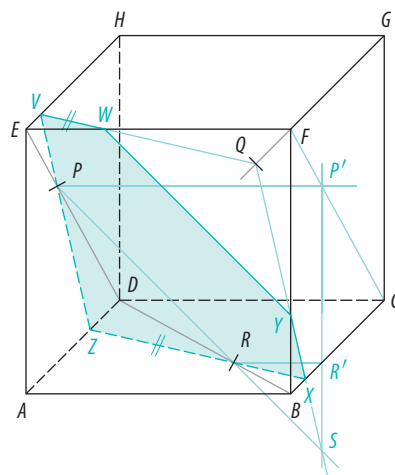
b)



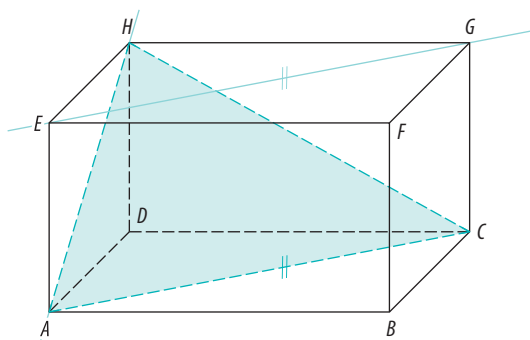
c)



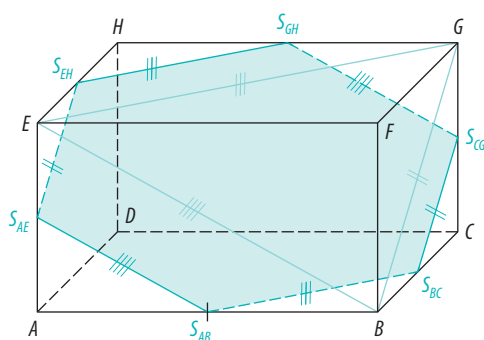
d)



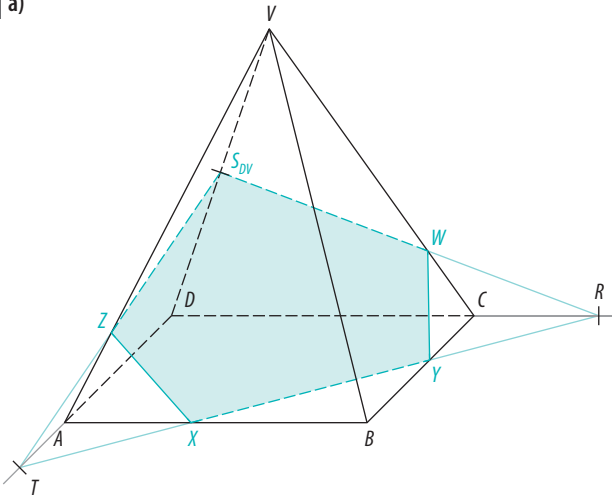
12 a)



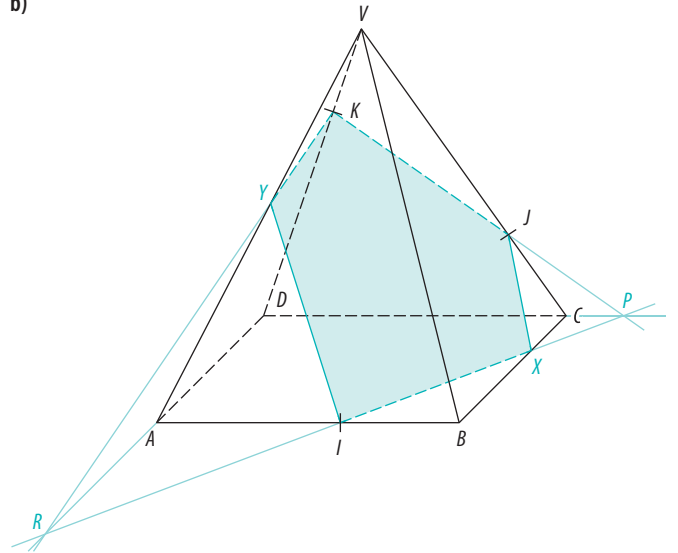
b)



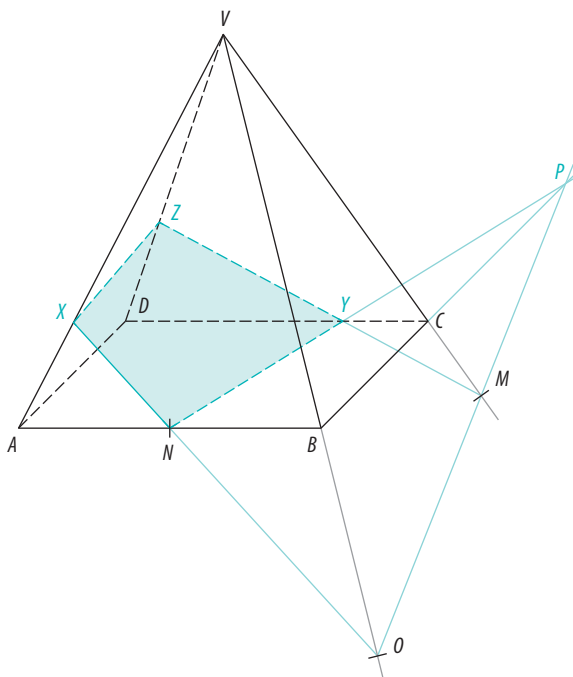
13 a)



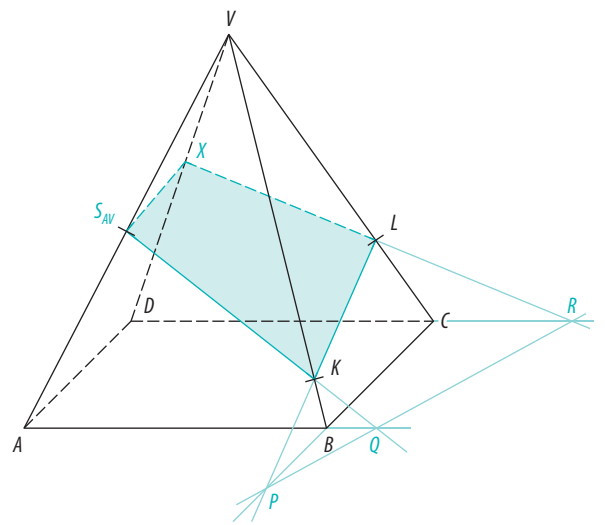
b)



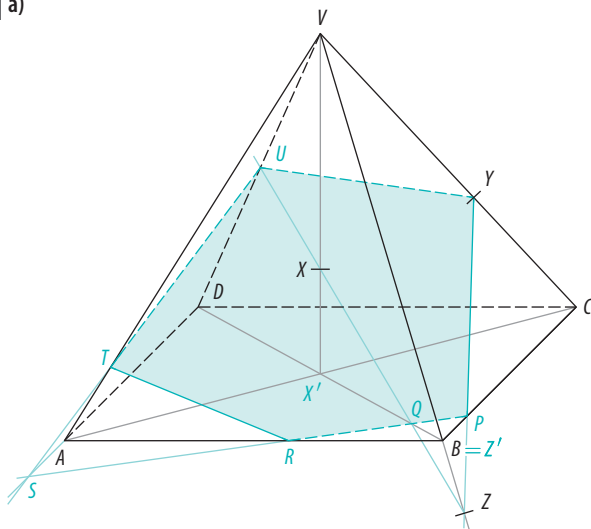
c)



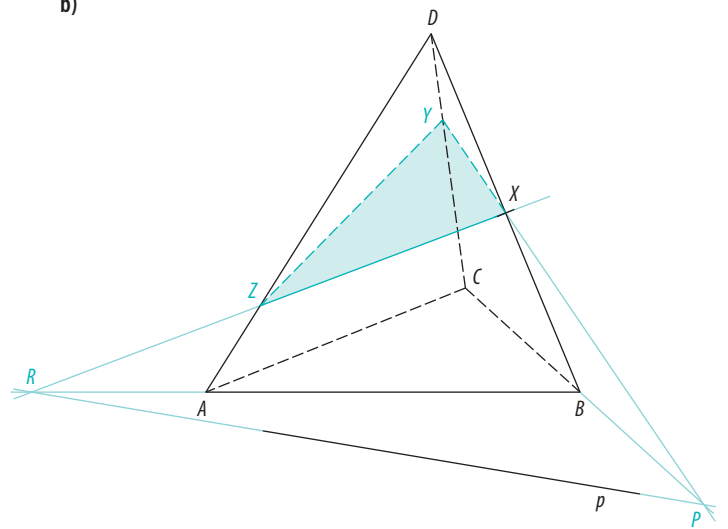
d)



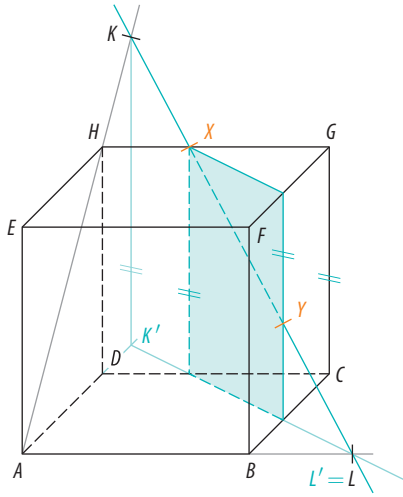
14 a)



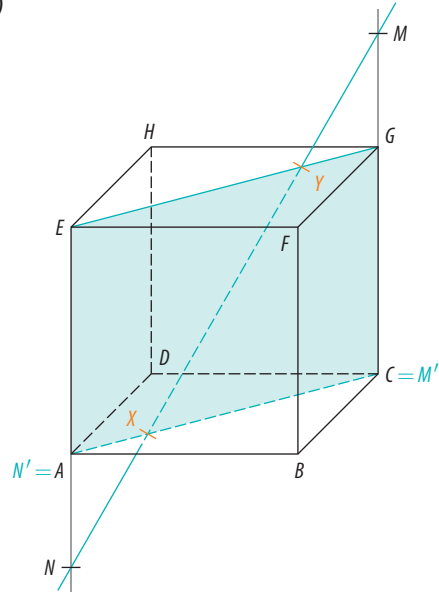
b)



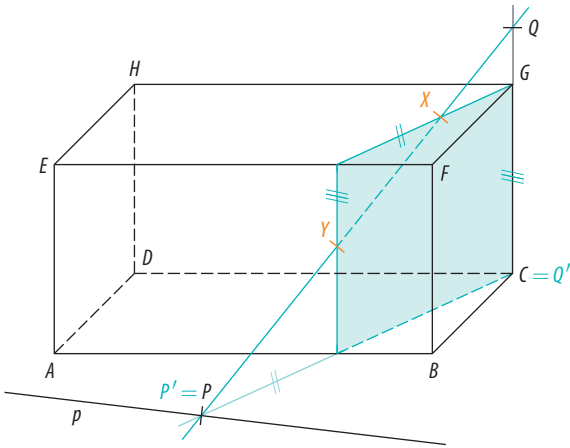
15 a)



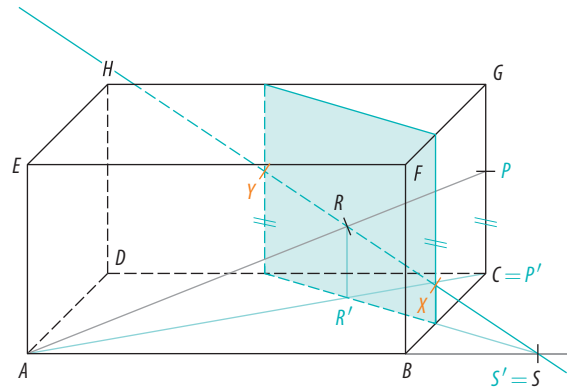
b)



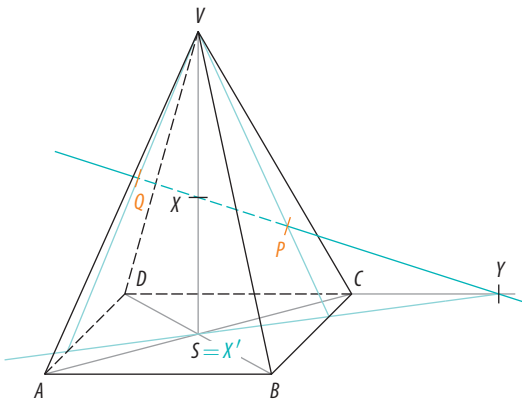
c)



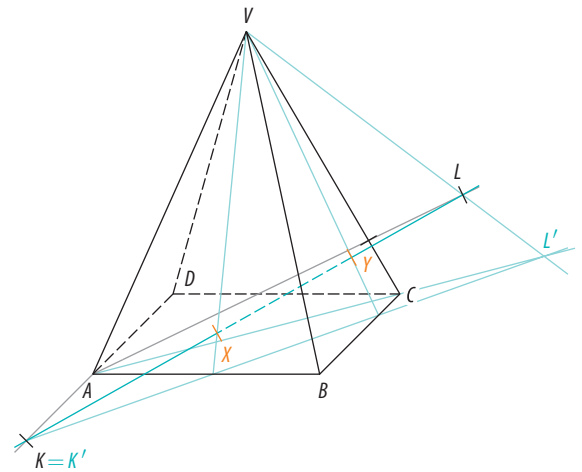
d)



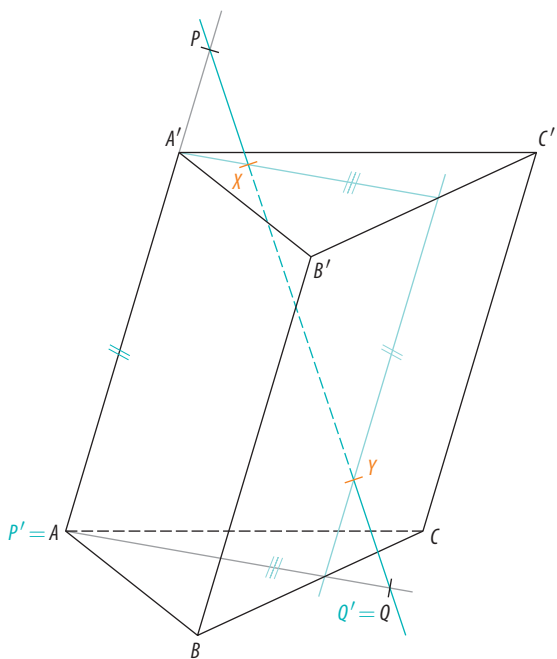
16 a)



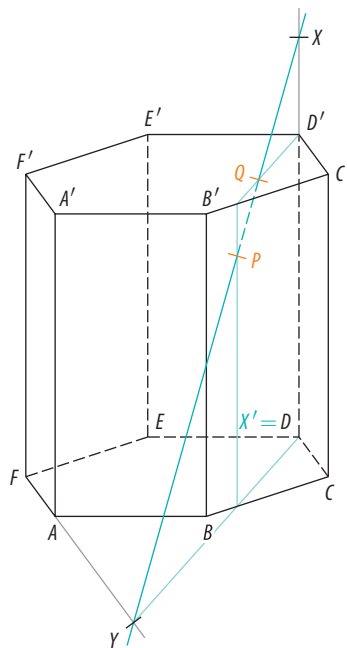
b)



17 a)

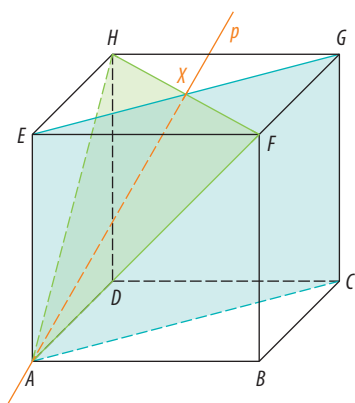


b)

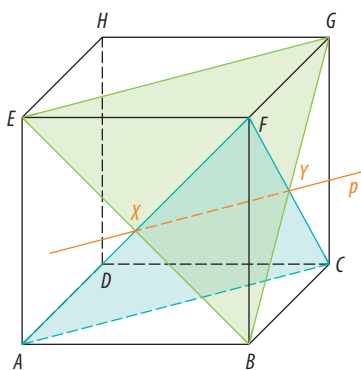


18 c)

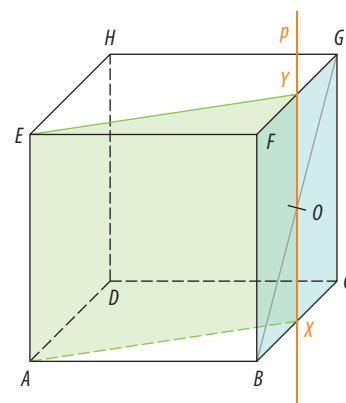
19 a)



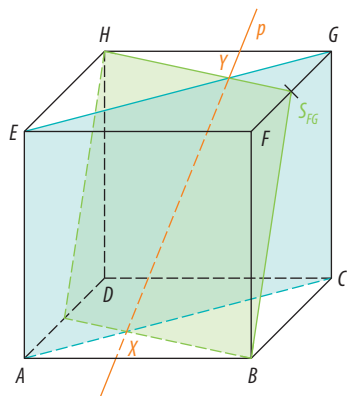
b)



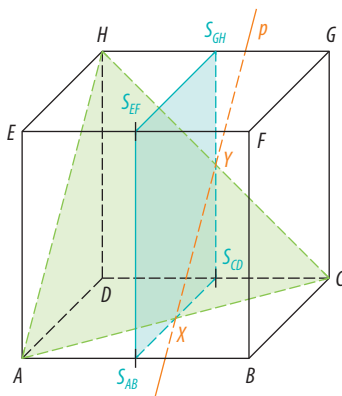
c)



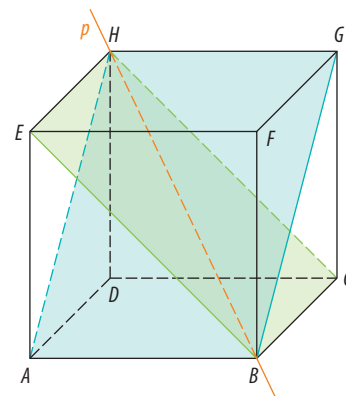
d)



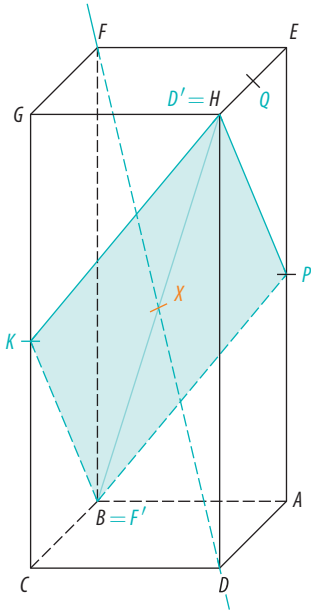
e)



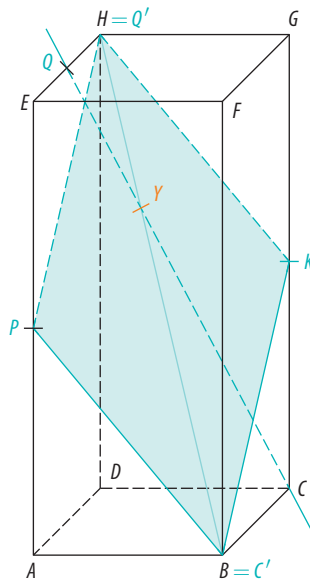
f)



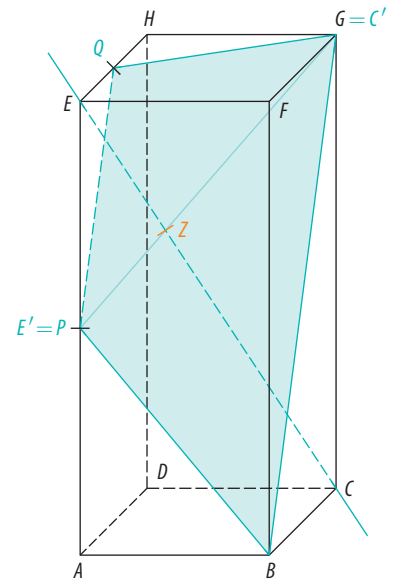
20 a)



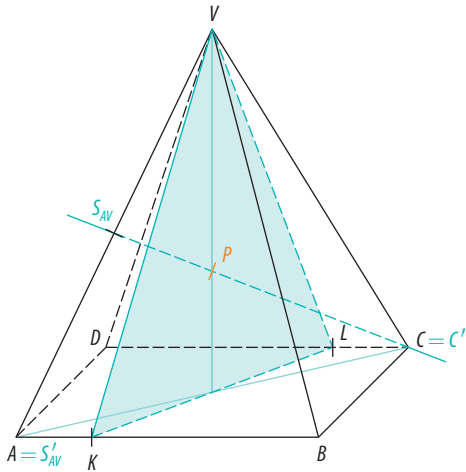
b)



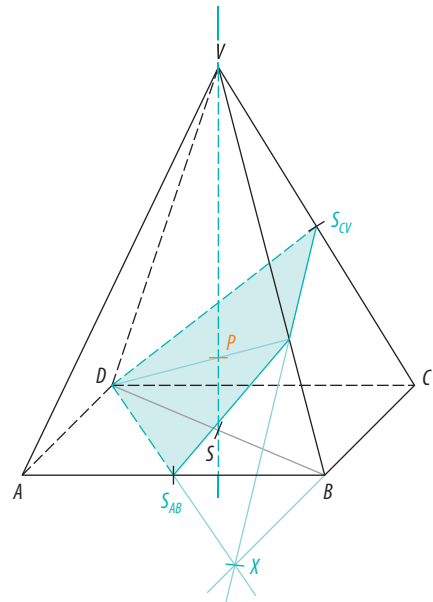
c)



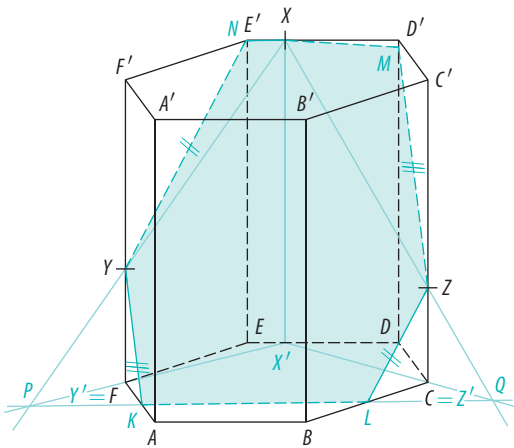
21 a)



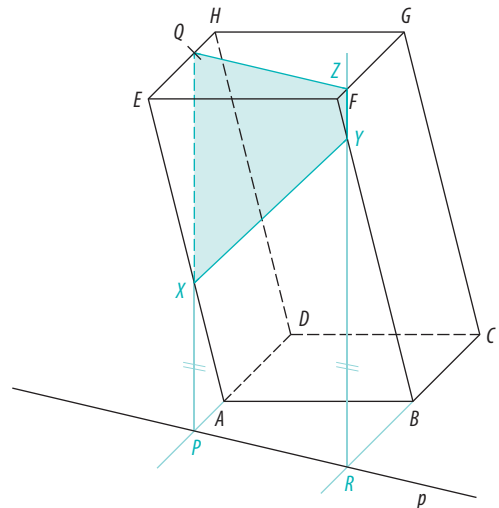
b)

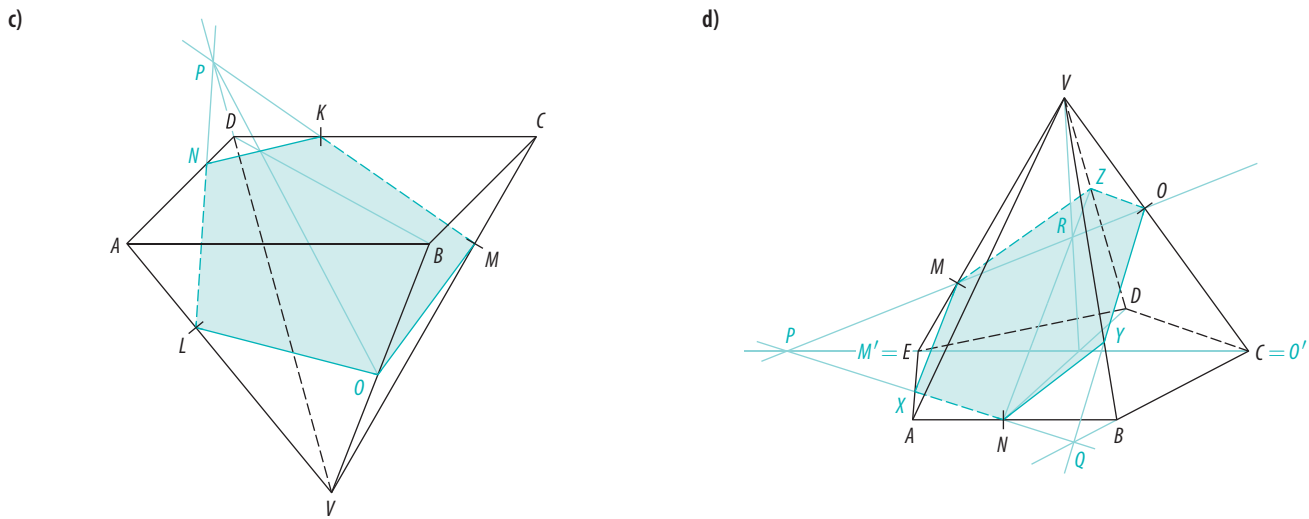


22 a)

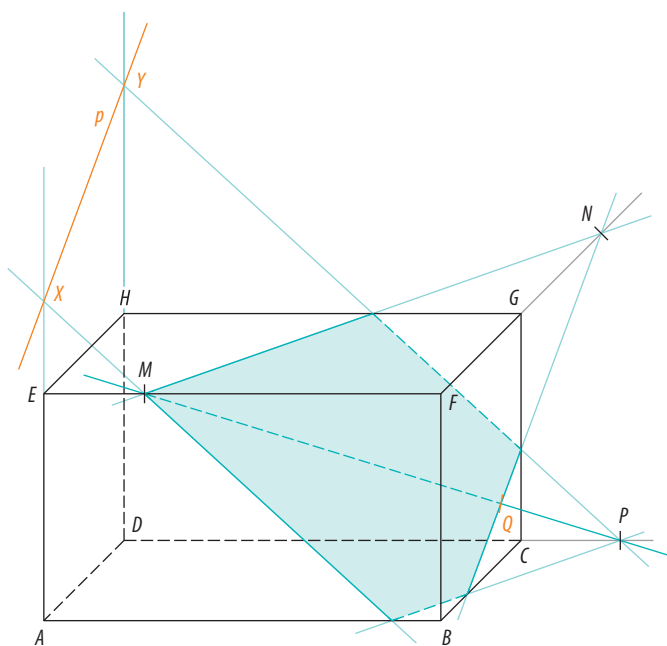


b)

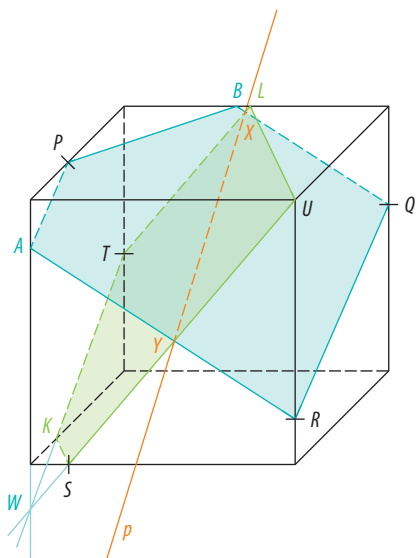




23



24



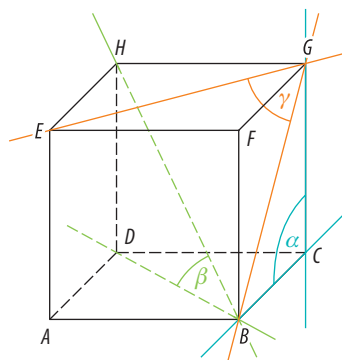
Metrické vlastnosti

Ginger a Fred

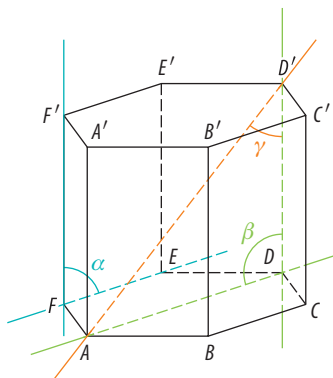
(Odchyly přímek a rovin)

01 a, b, d

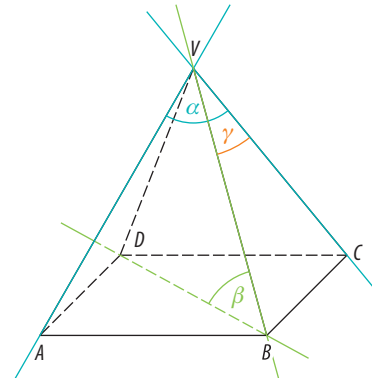
02 a)



b)



c)



03 a) NE; b) ANO; c) NE; d) ANO 04 A-3; B-4; C-5, D-1 05 a) 0°; b) 90°; c) 90°; d) 90°; e) 45°; f) 60°

06 a) $\alpha = 0^\circ$, Stejnou odchytku jako stěnové úhlopříčky BE a CH mají např. i stěnové úhlopříčky AH a BG nebo EG a AC;

b) $\alpha = 90^\circ$, Stejnou odchytku jako stěnové úhlopříčky AH a CF mají např. i stěnové úhlopříčky AC a HF nebo AF a CH;

c) $\alpha = 60^\circ$, Stejnou odchytku jako stěnové úhlopříčky BE a EG mají např. i stěnové úhlopříčky BE a BG nebo AF a AH.

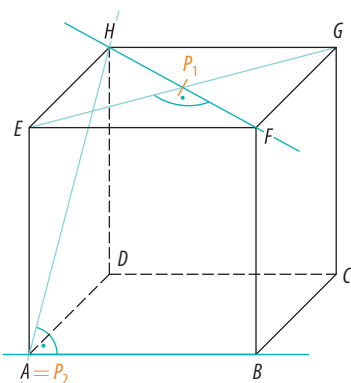
07 Odchytky přímek AE a BH je přibližně $54^\circ 44'$. 08 Odchytky přímek AB a A'C' je přibližně $53^\circ 8'$. 10 Odchytky přímek BH a DF je přibližně $70^\circ 32'$.

11 a) Odchytky přímek BE a BH je přibližně $35^\circ 16'$; b) Odchytky přímek EC a BG je 90° . 12 Odchytky přímek AS_{BC} a CH je přibližně $50^\circ 46'$.

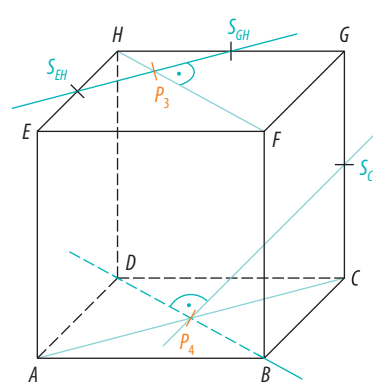
13 Odchytky přímek AH a CS_{FG} je přibližně $71^\circ 34'$. 14 a) Odchytky přímek AA' a CD' je přibližně $76^\circ 20'$; b) Odchytky přímek AA' a BS' je přibližně $53^\circ 21'$.

15 a) 90°; b) 60°; c) 30°; d) 90° 16 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) ANO; e) NE

17 a)



b)



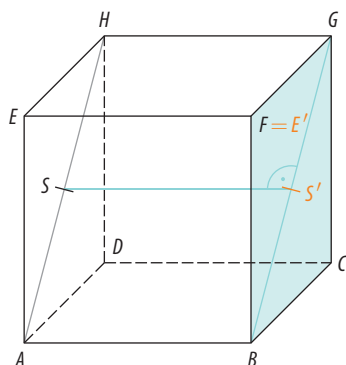
18 a) Přímka EG je kolmá k rovině BDH, protože je kolmá k přímce FH a také k přímce DH, přičemž přímky FH a DH jsou různoběžné a obě leží v rovině BDH;

b) Přímka BS_{FG} je kolmá k rovině CDS_{BF}, protože je kolmá k přímce CS_{BF} a také k přímce CD, přičemž přímky CS_{BF} a CD jsou různoběžné a obě leží v rovině CDS_{BF};

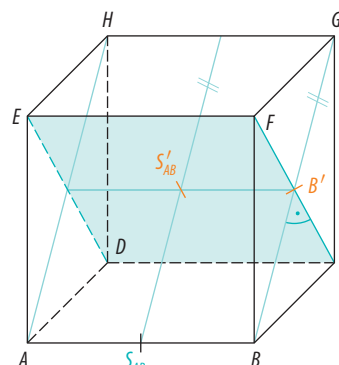
c) Přímka AS_{CD} je kolmá k rovině BFS_{EH}, protože je kolmá k přímce BS_{AD} a také k přímce S_{AD}S_{EH}, přičemž přímky BS_{AD} a S_{AD}S_{EH} jsou různoběžné a obě leží v rovině BFS_{EH};

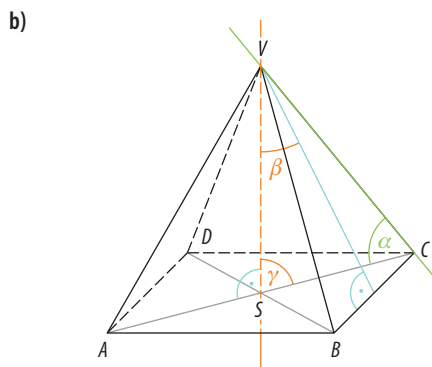
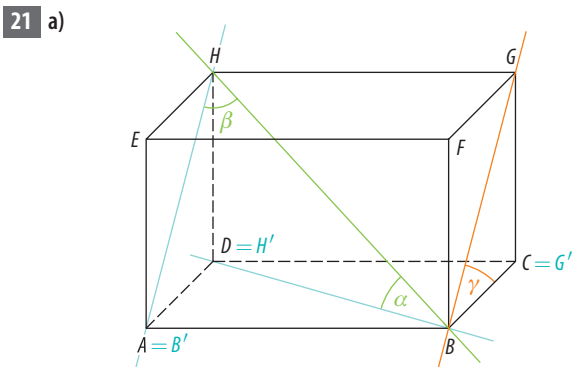
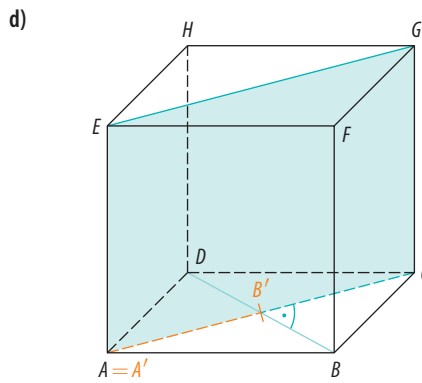
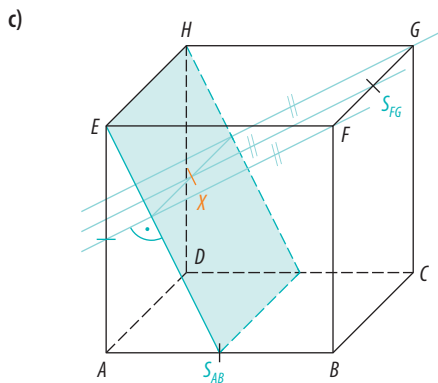
d) Přímka FD je kolmá k rovině ACH, protože je kolmá k přímce AH a také k přímce AC, přičemž přímky AH a AC jsou různoběžné a obě leží v rovině ACH.

20 a)



b)





22 Odchylka přímky BH od roviny ABC je přibližně $35^{\circ}16'$.

23 a) Ne. Tato odchylka je pro všechny krychle stejná.; b) Stejná jako odchylka od dolní podstavy.;

c) Stejná jako odchylka od dolní podstavy.; d) Ano.

24 Odchylka přímky $S_{EH}C$ od roviny ABC je přibližně $41^{\circ}49'$. 25 Odchylka přímky $A'C$ od roviny CDD' je přibližně $28^{\circ}4'$.

26 a) Odchylka přímky BV od roviny ABC je přibližně $63^{\circ}26'$.; b) Odchylka přímky AS_{CV} od roviny ABC je přibližně $33^{\circ}41'$.

27 Odchylka přímky CF od roviny BCH je 30° .

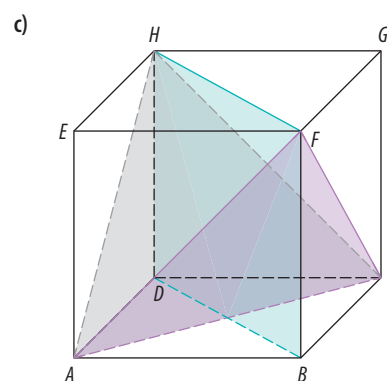
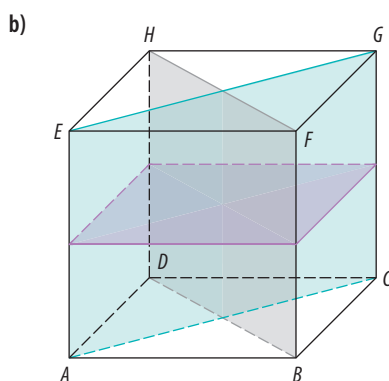
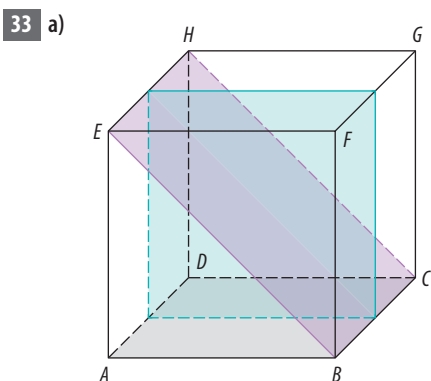
28 a) Odchylka přímky $S_{AC}S_{CG}$ od roviny BDF je přibližně $54^{\circ}44'$.; b) Odchylka přímky $S_{BC}S_{EH}$ od roviny BCS_{AE} je přibližně $18^{\circ}26'$.

29 Odchylka přímky BS od roviny BCG je přibližně $34^{\circ}44'$. 30 kolmá k rovině β

31 a) Rovina BCE je kolmá k rovině DGH , protože v rovině BCE leží přímka BC , která je kolmá k různoběžným přímkám CG a CD z roviny DGH , a je tedy kolmá k rovině DGH ;

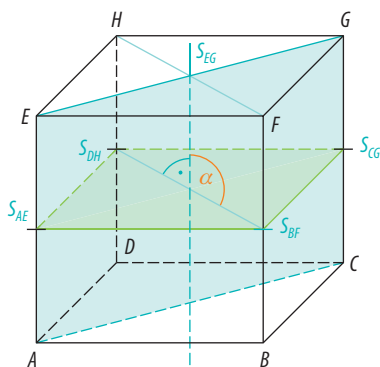
b) Rovina ACS_{EH} je kolmá k rovině BDH , protože v rovině ACS_{EH} leží přímka AC , která je kolmá k různoběžným přímkám BD a BF z roviny BDH , a je tedy kolmá k rovině BDH .

32 průsečnici těchto rovin

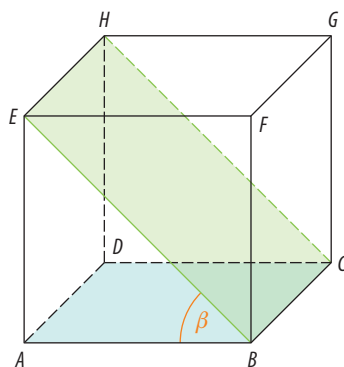


34 b

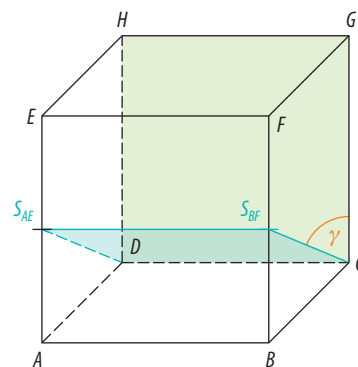
35 a) $\alpha = 90^\circ$



b) $\beta = 45^\circ$



c) $\gamma = 63^\circ 26'$



36 a) Odchylka rovin $EF S_{CG}$ a ABS_{DH} je přibližně $53^\circ 8'$; b) Odchylka rovin ABC a ACH je přibližně $54^\circ 44'$; c) Odchylka rovin ACH a ACF je přibližně $70^\circ 32'$.

37 a) Odchylka dvou rovin, v nichž leží nesousední boční stěny daného jehlanu, je přibližně $33^\circ 24'$;

b) Odchylka dvou rovin, v nichž leží sousední stěny daného jehlanu, je přibližně $85^\circ 16'$.

38 Vybranou krytinu nelze pro tuto střechu použít. 39 a) Odchylka zadaných rovin je přibližně $31^\circ 13'$; b) $58^\circ 47'$; $62^\circ 26'$; $58^\circ 47'$; 0°

40 Při důkazu kolmosti přímek HS a DF vyjdeme z podobnosti trojúhelníků HDS a DBF . Při důkazu kolmosti přímek HS a AC vyjdeme z vlastností rovnostranného trojúhelníku ACH .

Nadměrný náklad

(Vzdálenosti bodů, přímek a rovin)

01 a) 0 cm; b) 10 cm; c) 5 cm; d) 0 cm; e) 10 cm; f) $5 \cdot \sqrt{2}$ cm 02 Boční stěna $ADHE$. 03 a) 0 cm; b) 10 cm; c) 10 cm; d) 10 cm; e) 0 cm; f) 5 cm 04 a) NE; b) ANO

05 a) 10 cm; b) $10 \cdot \sqrt{2}$ cm; c) 10 cm; d) $5 \cdot \sqrt{2}$ cm; e) $10 \cdot \sqrt{2}$ cm; f) 0 cm 06 Stejnou vzdálenost od přímky FB jako bod E mají vrcholy A, C, G . 07 c

08 a) 10 cm; b) $10 \cdot \sqrt{2}$ cm; c) 10 cm; d) 10 cm; e) 10 cm; f) 0 cm 09 a) ANO; b) NE 11 Vzdálenost bodu F od roviny BCE je rovna $10 \cdot \sqrt{2}$ cm.

12 Vzdálenost bodu V od roviny ABC je rovna $2 \cdot \sqrt{6}$ cm. 13 a) Vzdálenost bodu B od roviny CGS_{AD} je rovna $\frac{12 \cdot \sqrt{5}}{5}$ cm.; b) Vzdálenost bodu E od roviny AHF je rovna $2 \cdot \sqrt{3}$ cm.

14 a) Vzdálenost bodu S od roviny BCE je rovna $\frac{5 \cdot \sqrt{2}}{4}$ cm.; b) Vzdálenost bodu S od roviny BDC je rovna $\frac{5 \cdot \sqrt{3}}{3}$ cm.

15 a) Vzdálenost přímky KL a roviny ACG je rovna $\frac{10}{3}$ cm.; b) Vzdálenost přímky $S_{AB}S_{EH}$ a roviny BDF je rovna 2,5 cm.

16 Vzdálenost přímky $S_{BV}S_{CV}$ od roviny ABC je rovna $3 \cdot \sqrt{3}$ cm. 17 Vzdálenost rovin $LL'N$ a XYZ je rovna 3,2 cm. 18 Vzdálenost rovin ABS_{EH} a GHS_{BC} je rovna $\frac{6 \cdot \sqrt{5}}{5}$ cm.

19 Vzdálenost rovin ADK a LFG je rovna 4,8 cm. 20 Vzdálenost bodu S od přímky CG je rovna $\frac{a \cdot \sqrt{5}}{2}$.

21 a) Výška boční stěny čtyřstěnu $ABCD$ je rovna $3 \cdot \sqrt{3}$ cm.; b) Výška čtyřstěnu $ABCD$ je rovna $2 \cdot \sqrt{6}$ cm.

22 a) Vzdálenost bodu E od přímky BG je rovna $5 \cdot \sqrt{6}$ cm.; b) Vzdálenost bodu A od přímky CE je rovna $\frac{10 \cdot \sqrt{6}}{3}$ cm.

23 a) Vzdálenost bodu B od přímky AS_{CG} je rovna $\frac{10 \cdot \sqrt{5}}{3}$ cm.; b) Vzdálenost bodu F od přímky BS_{DH} je rovna $\frac{20 \cdot \sqrt{2}}{3}$ cm. 24 Vzdálenost bodu M od přímky DV je $\frac{a \cdot \sqrt{3}}{2}$.

25 a) Vzdálenost bodu D od přímky BV je rovna $\frac{16}{3}$ cm.; b) Vzdálenost bodu S_{BV} od přímky VS je rovna $\sqrt{2}$ cm.; c) Vzdálenost bodu A od přímky $S_{BV}S_{DV}$ je rovna $2 \cdot \sqrt{6}$ cm.

26 a) Vzdálenost přímek $S_{EF}S_{FG}$ a $S_{GH}S_{EH}$ je rovna $3 \cdot \sqrt{2}$ cm.; b) Vzdálenost přímek $S_{AB}S_{BC}$ a $S_{GH}S_{EH}$ je rovna $3 \cdot \sqrt{6}$ cm. 27 a, g, h, j 28 a) ANO; b) ANO; c) NE; d) NE; e) ANO

29 a) Vzdálenost středu S podstavu od přímky p je rovna 2,5 cm.; b) Vzdálenost vrcholu V od přímky p je rovna $\frac{5 \cdot \sqrt{3}}{2}$ cm.;

c) Vzdálenost středu hrany CV od přímky p je rovna $\frac{5 \cdot \sqrt{3}}{4}$ cm.; d) Vzdálenost středu hrany AV od přímky p je rovna $\frac{5 \cdot \sqrt{11}}{4}$ cm.

30 Vzdálenost bodu P od roviny BCV je $\frac{a \cdot \sqrt{6}}{3}$. 31 Vzdálenost bodu S_{AC} od rovin ABB' je rovna $\frac{5 \cdot \sqrt{7}}{8}$ cm. 32 Vzdálenost rovin $S_{AE}S_{EF}S_{EH}$ a $S_{BC}S_{CD}S_{CG}$ je rovna $\frac{10 \cdot \sqrt{3}}{3}$ cm.

Tělesa

Láska, smrt a hranolky

(Hranoly)

- 01 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) NE; e) ANO; f) NE; g) NE; h) NE; i) ANO; j) ANO; k) ANO; l) NE; m) NE; n) ANO; o) ANO; p) ANO; q) ANO
- 02 a) kolmý trojboký hranol; b) kolmý pětiboký hranol; c) kosý šestiboký hranol; d) kvádr; e) kosý čtyřboký hranol; f) trojboký hranol
- 03 15; 10; 7; 5; 10; 20; 10 04 a) $20,25 \text{ cm}^2$; b) 378 cm^2 ; c) $418,5 \text{ cm}^2$; d) $425,25 \text{ cm}^3$ 05 d 06 c 07 Povrch velké krychle je přibližně 326 cm^2 .
- 08 Zасыпáno je $\frac{27}{49}$ jámy, což je přibližně 55,1 % jámy. 09 c; 62; 10 10 a) Na zahradu napršelo 14,4 hl vody;
b) Napršenému množství vody odpovídá 144 desetilitrových konví.; c) Zalití zahrady stejným množstvím pitné vody by nás stálo 145 Kč.
- 11 Dno má rozměry 5 m a 3 m. 12 c 13 Objem hranolu je přibližně $8\,237 \text{ cm}^3$ a povrch přibližně $2\,517 \text{ cm}^2$. 14 Objem kvádrů je přibližně $1\,414 \text{ cm}^3$.
- 15 Na zasypání výkopu je potřeba přibližně 229 m^3 zeminy. 16 Objem hranolu je $1\,237,5 \text{ cm}^3$ a povrch přibližně 810 cm^2 .
- 17 Objem hranolu je přibližně $7\,180 \text{ cm}^3$, tj. přibližně 7,180 litrů.
- 18 a) Objem hranolu je přibližně $623,5 \text{ cm}^3$; b) Délky tělesových úhlopříček jsou 17 cm, resp. přibližně 16,5 cm.
- 19 a) Nádrž má objem přibližně $3\,077 \text{ m}^3$; b) Na natření dna a boků potřebujeme 34 pětilitrových plechovek nátěru.
- 20 Skleněný hranol by měl hmotnost přibližně 22 g. 21 Pan Dvořák zaplatí za odvoz výkopové zeminy 3 751 Kč. 22 Objem hranolu je přibližně $2\,637 \text{ cm}^3$.
- 23 Objem kvádrů je $1\,080 \text{ cm}^3$. 24 Povrch kvádrů je $14,4 \text{ dm}^2$. 25 Objem hranolu je přibližně 679 cm^3 .

88 metrů a dost

(Jehlany)

- 01 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) NE; e) NE; f) NE 02 c 03 b 04 d 05 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) NE; e) NE; f) ANO
- 06 Obsah podstavy a obsah pláště vyjádříme pomocí délky podstavné hrany a výšky. Po úpravách dostaneme vztah $S = a^2 + a \cdot \sqrt{4v^2 + a^2}$.
- 07 Jehlan 1: 9 680; 3 168; Jehlan 2: 20; 2 400; Jehlan 3: 10; 708; Jehlan 4: 8; 2 400 08 a) 36 dm^2 ; b) 60 dm^2 ; c) 4 dm; d) 96 dm^2 ; e) 48 dm^3 ; f) $\alpha \doteq 53^\circ 8'$; g) $\beta \doteq 43^\circ 19'$
- 09 Objem jehlanu je 512 cm^3 , povrch jehlanu je přibližně 488 cm^2 . 10 Výrobek má hmotnost 452,16 g. 11 Na pokrytí střechy je potřeba přibližně 334 m^2 plechu.
- 12 Výška jehlanu je přibližně 14 cm. 13 Objemy těles jsou v postupném poměru 1 : 7 : 19. 14 V násypu je přibližně 210 m^3 zeminy.
- 15 Hmotnost plechové nádoby je přibližně 8 kg. 16 Objem komolého jehlanu je přibližně $1\,040 \text{ cm}^3$. 17 Betonová patka má hmotnost přibližně 811 kg.
- 18 Povrch jehlanu je přibližně 237 cm^2 , objem jehlanu je přibližně 167 cm^3 . 19 Objem jehlanu je přibližně $527,5 \text{ cm}^3$. 20 Objem jehlanu je přibližně $171,5 \text{ cm}^3$.
- 21 Objem jehlanu je přibližně 185 cm^3 .

Diamant nebo brilant

(Mnohostěny)

- 01 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) NE; e) ANO; f) NE 02 d, f 03 f 04 c, d 05 d 06 c, d 07 d 08 10; 18; 10
- 09 Objem mnohostěnu je přibližně $613,7 \text{ cm}^3$ a jeho povrch je přibližně $419,6 \text{ cm}^2$. 10 Objem mnohostěnu je přibližně $7\,833 \text{ cm}^3$ a jeho povrch je přibližně $2\,273 \text{ cm}^2$.
- 11 a) Vzniklé těleso je nekonvexní mnohostěn.; b) Objem vzniklého tělesa je přibližně $7\,783 \text{ cm}^3$;
c) Vyřezáním otvoru bylo odstraněno přibližně 2,7 % původního objemu krychle.; d) Povrch vzniklého tělesa je přibližně $2\,678 \text{ cm}^2$.
- 12 Obsah jedné stěny a tělesovou úhlopříčku vyjádříme pomocí délky hrany a upravíme.
- 13 Hmotnost protitankové zábrany je přibližně 638 kg. 14 Povrch jehlanu je přibližně 210 cm^2 .
- 15 Při odvození vztahu pro objem využijeme toho, že lze pravidelný osmistěn rozdělit na dva shodné jehlany.
Při odvození vztahu pro povrch nejprve vyjádříme stěnovou výšku pomocí délky hrany.
- 16 Povrch mnohostěnu je přibližně 111 cm^2 a jeho objem je přibližně 85 cm^3 . 17 a) přibližně 5,5 g; 46,4 g; přibližně 22 g; b) $1 : 6\sqrt{2} : 4$
- 18 12; 20; 10; $5\,346 \text{ cm}^3$; přibližně $1\,739 \text{ cm}^2$

- 01 a) ANO; b) NE; c) ANO; d) ANO; e) ANO 02 a) NE; b) NE; c) NE; d) ANO; e) NE 03 a) NE; b) ANO; c) NE; d) ANO 04 Povrch válce je přibližně $150,8 \text{ cm}^2$.
- 05 c 06 Objem válce je přibližně 1,124 litru a povrch válce je přibližně $6,28 \text{ dm}^2$. 07 Na auto můžeme naložit nejvýše 7 trubek.
- 08 Délka hrany krychle je přibližně 1,4 cm. 09 a) Objem válce je přibližně $113,7 \text{ cm}^3$; b) Objem kužele je přibližně $37,9 \text{ cm}^3$.
- 10 Objem kužele je přibližně 4466 cm^3 a jeho povrch je přibližně 3957 cm^2 . 11 Kužele mají výšku přibližně 8,8 cm. 12 Objem kužele je přibližně 80 cm^3 .
- 13 Poměr objemu válce a objemu kužele je 3 : 1. 14 Na stříšku je potřeba přibližně 23 m^2 plechu. 15 Objem kužele je přibližně $5,9 \text{ cm}^3$ a jeho povrch je přibližně $27,9 \text{ cm}^2$.
- 16 Objem kužele je přibližně 314 cm^3 . 17 Zaplněna je jedna osmina objemu skleničky. 18 Objem kužele je přibližně 15 cm^3 a jeho povrch je přibližně $37,6 \text{ cm}^2$.
- 19 c 20 a) Strana komolého kužele má délku přibližně 137 cm.; b) Odchylka strany od roviny podstavy je přibližně 53° .; c) Povrch kužele je přibližně $127\,203 \text{ cm}^2$.; d) Výška původního kužele je přibližně 168 cm. 21 Objem vzniklého rotačního tělesa je přibližně $10\,926 \text{ cm}^3$.
- 22 Objem kužele je přibližně $369,8 \text{ cm}^3$ a jeho povrch přibližně $311,6 \text{ cm}^2$. 23 $v = a \cdot (2 \cdot \sqrt{3} - 3)$ 24 Objem vzniklého rotačního tělesa je přibližně 176 j^3 .

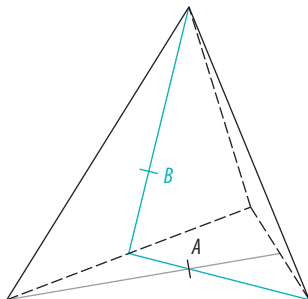
- 01 a) mají stejnou vzdálenost od daného bodu, kterým je střed kulové plochy; b) kruhu kolem jeho osy; c) kružnice; d) kulové vrchlíky; kulový pás e) dvě polosféry; f) dvě polokoule
- 02 a) $S = 4\pi r^2$; b) $S = 2\pi r v$, kde v je výška vrchlíku; c) $S = 2\pi r v$, kde r je poloměr kulové plochy; d) $S = 4\pi r^2$; e) $V = \frac{4}{3}\pi r^3$
- 03 Obsah celé kulové plochy je přibližně 804 cm^2 . 04 $S = S_1 + S_2 + S_3 = 2\pi r \cdot v_1 + 2\pi r \cdot v_2 + 2\pi r \cdot v_3 = 2\pi r \cdot (v_1 + v_2 + v_3) = 2\pi r \cdot 2r = 4\pi r^2$
- 05 Rozloha povrchu Země mezi oběma obratníky je přibližně $203,4 \text{ mil. km}^2$.
- 06 Obsahy vrchlíků jsou přibližně $6\,283 \text{ cm}^2$ a 785 cm^2 a obsah pásu je přibližně 785 cm^2 . 07 Koule 1: 651,4; 1 563,5; Koule 2: 5; 523,6; Koule 3: 4,8; 289,5
- 08 Objem koule se zmenší na osminu původního objemu a povrch koule se zmenší na čtvrtinu původního povrchu.
- 09 Poloměr koule je přibližně 5,8 cm. 10 a) Hmotnost sněhuláka je přibližně 390 kg.; b) Roztáním sněhuláka vznikne přibližně 390 l vody.
- 11 Vnitřní poloměr duté koule je přibližně 8 cm. (V 1. vydání pracovního sešitu je úloha chybně zadána, proto nemá řešení.)
- 12 Poloměr podstavy kulové úseče vyjádříme pomocí poloměru kulové plochy a výšky kulové úseče a upravíme.
- 13 Objem misky je přibližně 2,7 l. Abychom ji naplnili do poloviny hloubky, museli bychom do ní nalít přibližně 0,75 l vody.
- 14 a) Budeme zlatit přibližně 490 cm^2 .; b) Kulová vrstva by měla objem přibližně $1\,392 \text{ cm}^3$.
- 15 Poloměr podstavy příslušné kulové úseče a výšku příslušného kužele vyjádříme pomocí výšky kulové výseče a poloměru kulové plochy a upravíme.
- 16 Objem výseče je přibližně $1\,206 \text{ cm}^3$ a její povrch je přibližně 639 cm^2 . 17 Krychle zabírá přibližně 26 % objemu polokoule. 18 Objem kužele je přibližně $62,6 \text{ cm}^3$.
- 19 Objemy těles jsou v postupném poměru 2 : 3 : $4\sqrt{2}$ a povrchy jsou v postupném poměru 2 : 3 : 4. 20 a) 4 : 6 : 9; b) 4 : 6 : 9
- 21 a) Z výšky 200 km nad Zemí je vidět přibližně $7\,774\,386 \text{ km}^2$ povrchu Země.; b) Vidíme přibližně 1,5 % povrchu Země.; c) Hranice je určena zeměpisnou šířkou $75^\circ 50'$.
- 22 Hmotnost výrobku bude přibližně 42,6 kg. 23 V misce zůstane přibližně 0,04 l vody.

Příloha

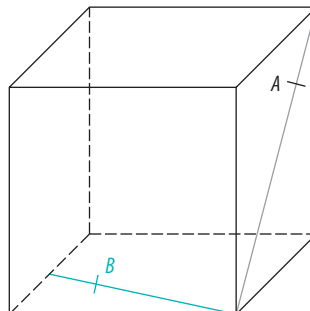
Otestujte si prostorovou představivost

01 b 02 a) pravidelný čtyřstěn; c) kolmý trojboký hranol; d) krychle; f) pravidelný osmistěn

03 a)

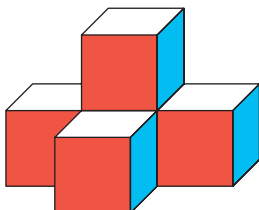


b)

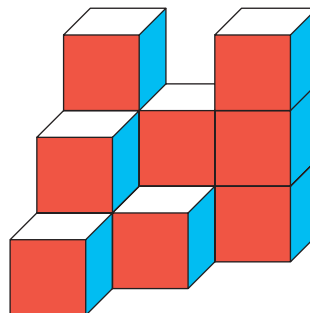


04 a 05 b 06 d 07 b 08 c 09 K sestavení je třeba 23 bílých a 22 černých krychliček.

10 a)

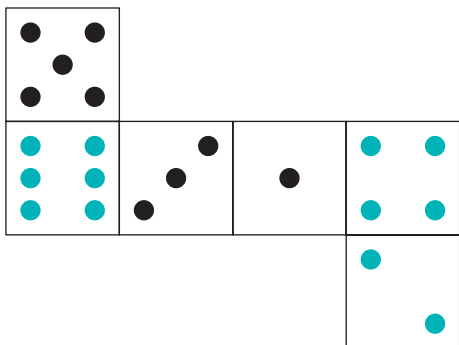


b)

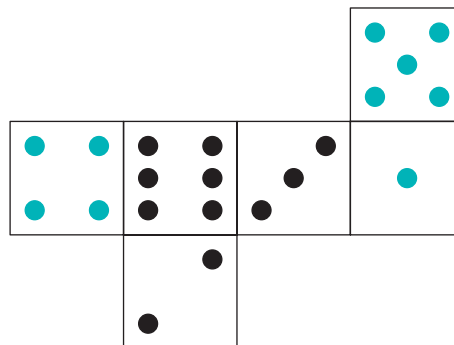


11 a) 22; b) 42 12 a) 45; b) 23 13 5 14 a) 10; b) 27; c) 24; d) 38 15 c 16 d

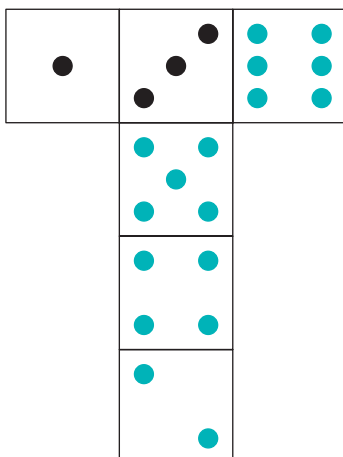
17 a)



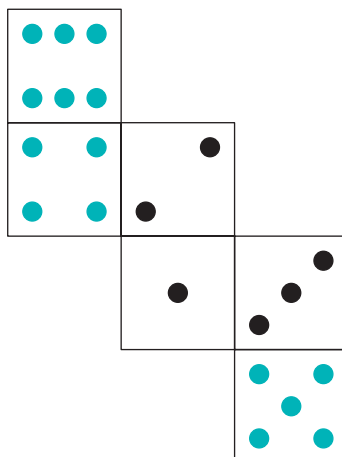
b)



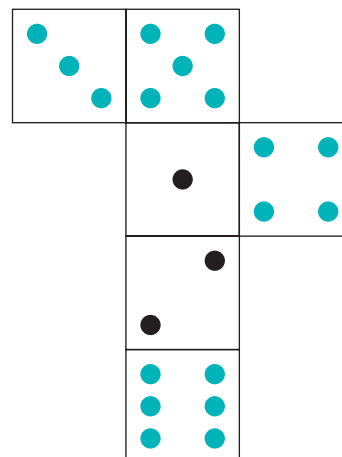
c)



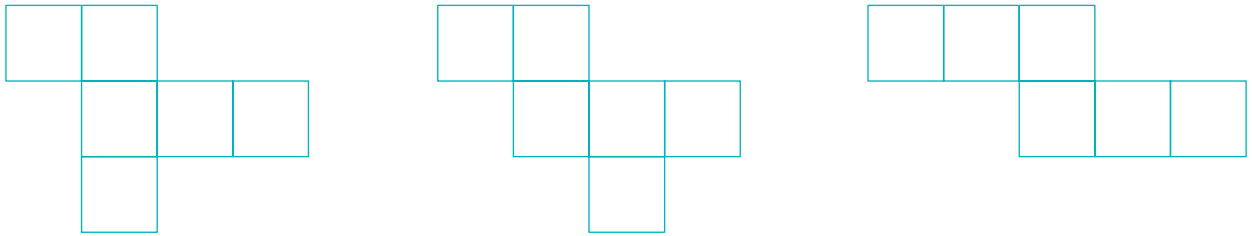
d)



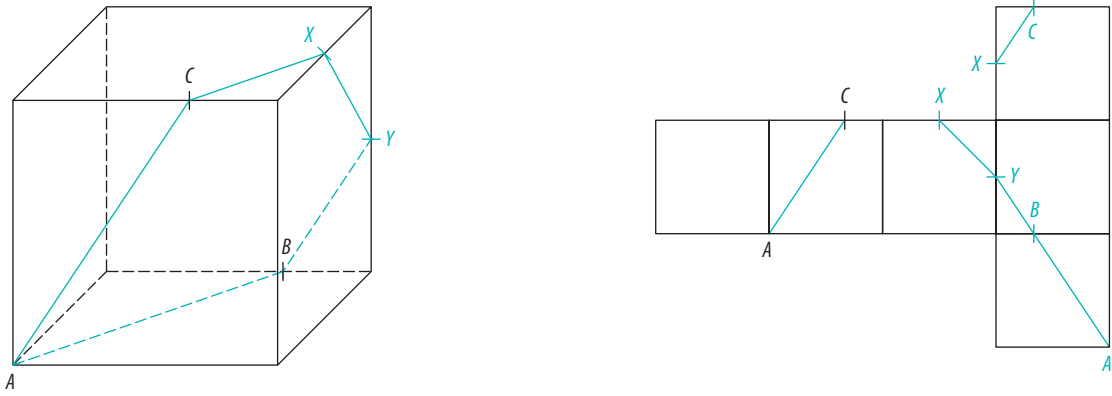
e)



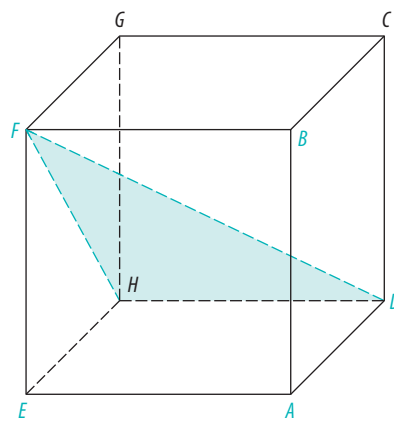
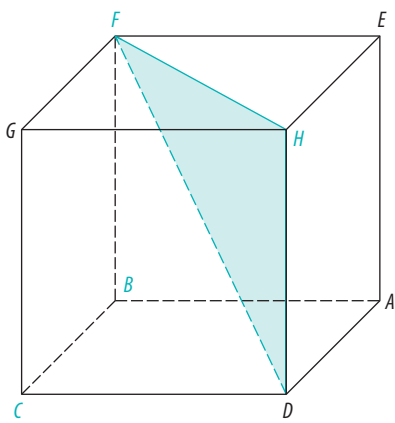
18



19



20 a)



b)

