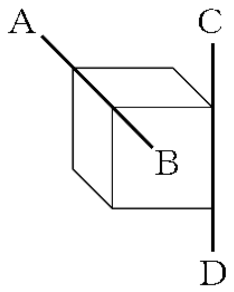
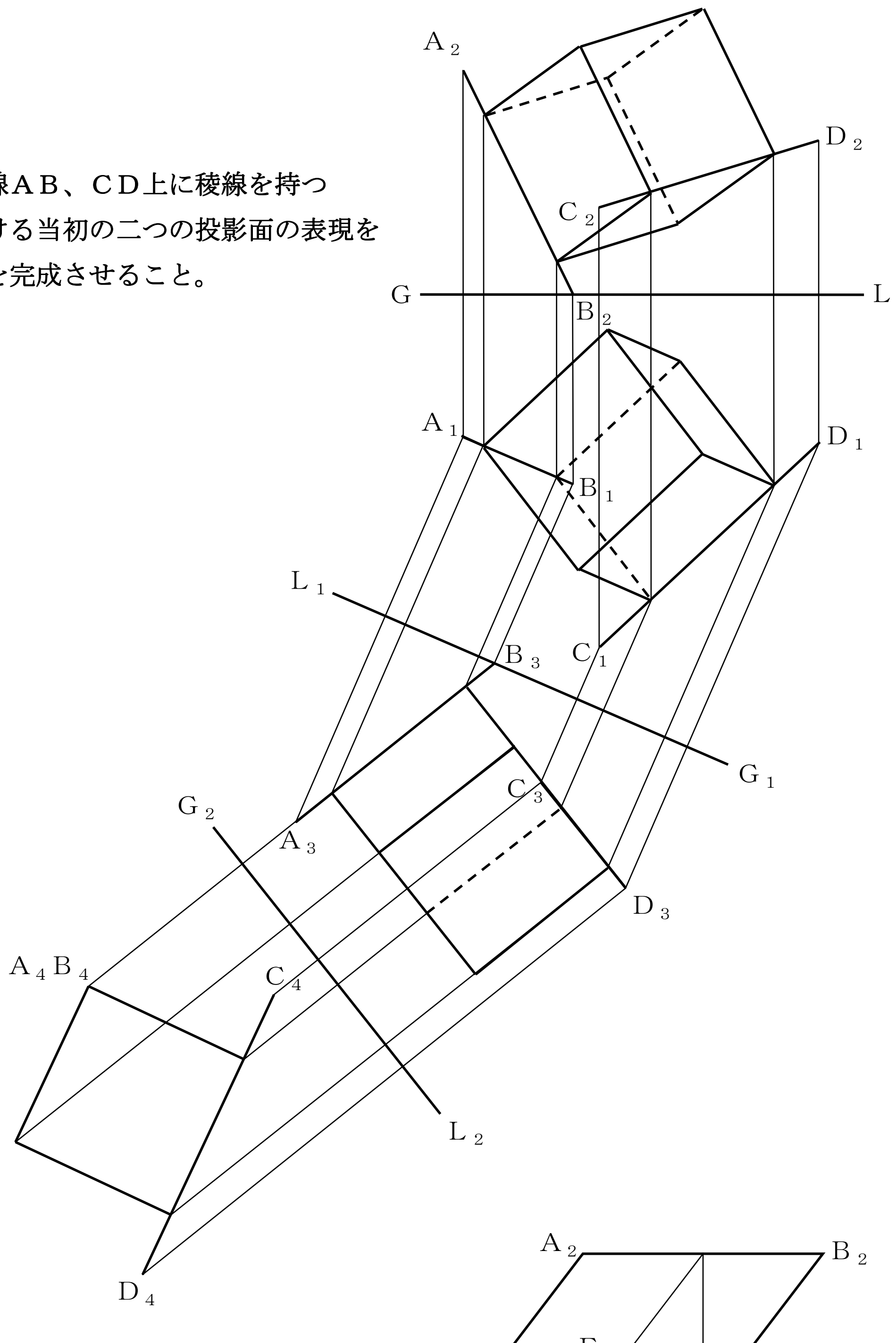
図形科学Ｉ　平成２１年度冬学期　期末試験問題（復元）　奈尾信英（９０分）

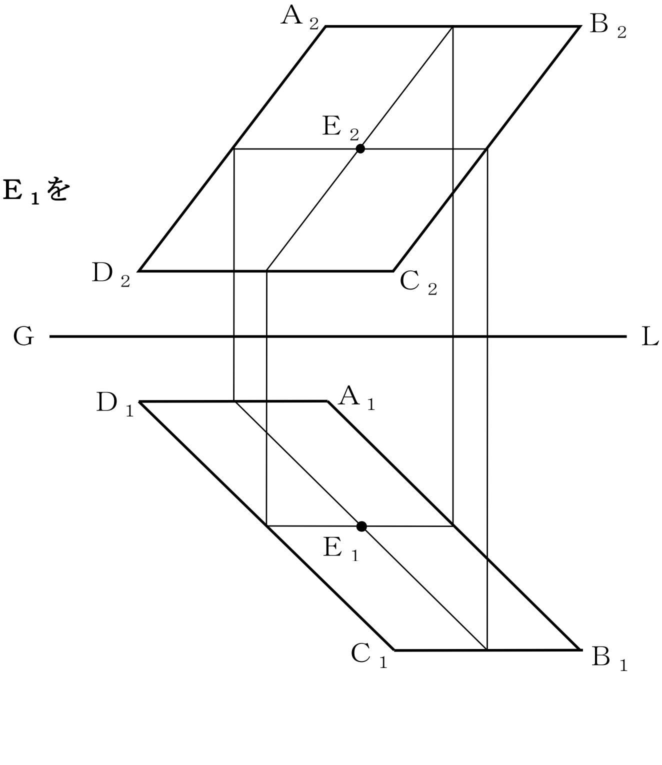
見えない線は点線で書くこと。
作図が問題文にかぶってもよい。

問１）参考図に示すように二直線ＡＢ、ＣＤ上に稜線を持つ立方体がある。この立方体における当初の二つの投影面の表現を求めよ。なお、すべての投影図を完成させること。

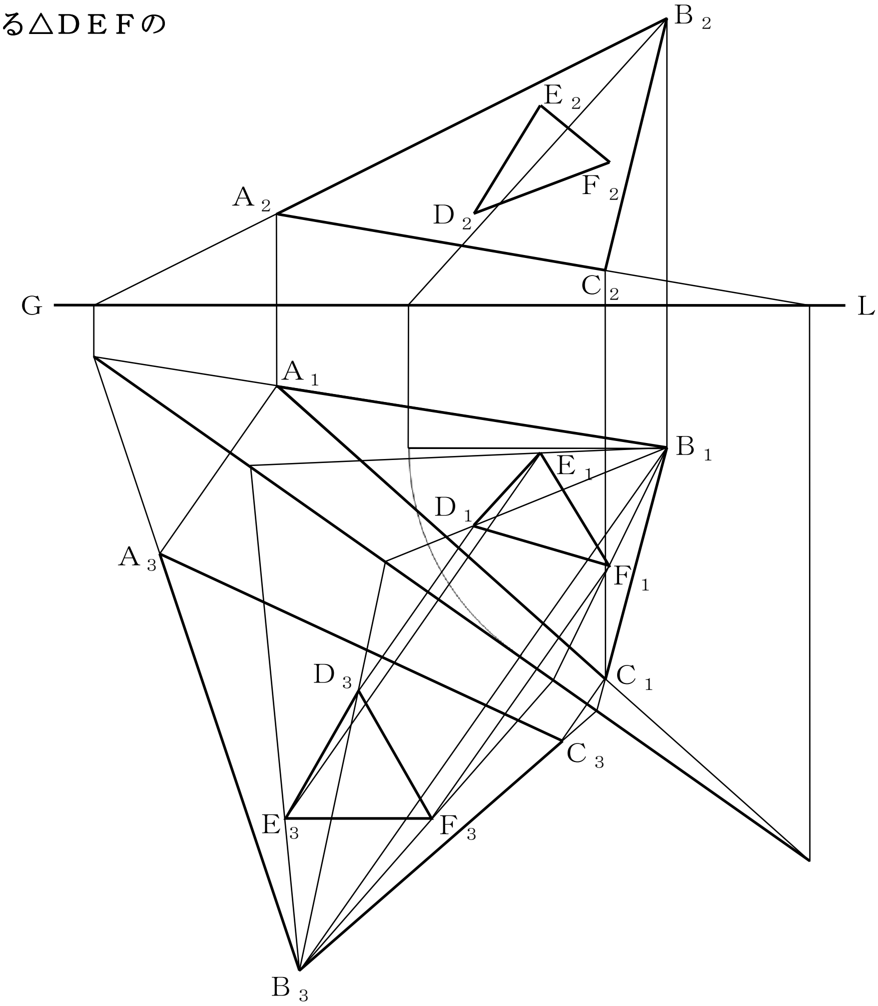




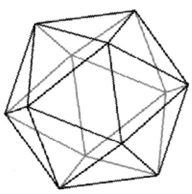
問２）□ＡＢＣＤの平面上に点Ｅがある。平面図上の点Ｅ$_1$をもとにして立面図上にＥ$_2$の位置を定めよ。

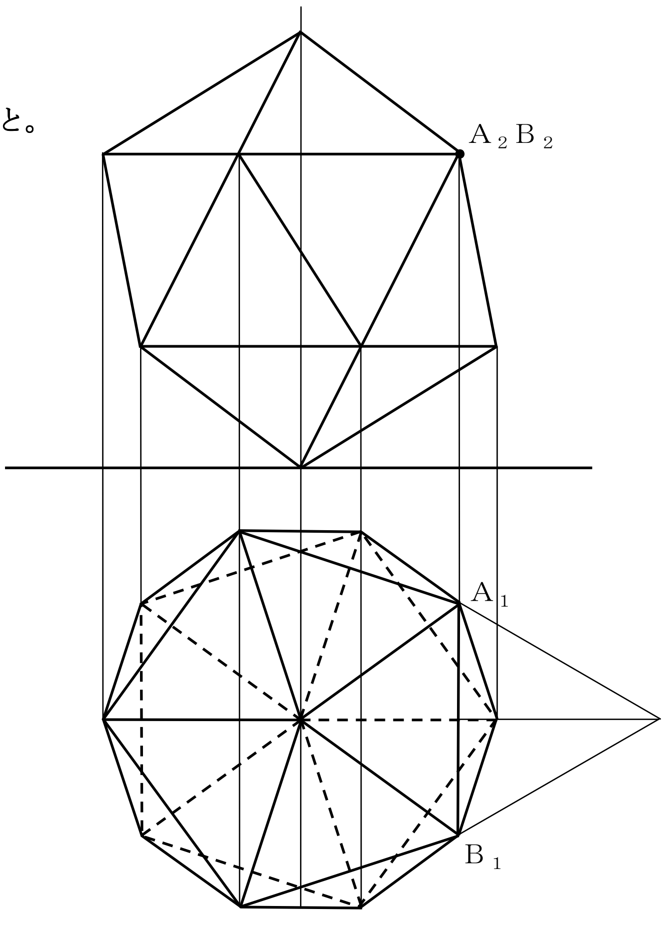


問３）△ＡＢＣ平面上に△ＤＥＦが描かれている。
△ＡＢＣとその平面上に描かれている△ＤＥＦの
実形表現を求めよ。



問４）参考図に示すように正二十面体がある。
平面図をもとに立面図を完成させよ。
ただし、稜ＡＢの点視図Ａ$_2$Ｂ$_2$から作図を始めること。





解説

なんか文章で書くと、余計にややこしくなった気がする…。

問１）一問目から、めんどくさい問題です。そもそも稜線って何？という人もいたのではないでしょうか。つまりは、ＡＢ、ＣＤ上に辺をもつ立方体を描けってことです。
参考図をみると、ＡＢとＣＤはねじれの位置にあることがわかります。そしてＡＢとＣＤの最短距離の長さが立方体の一辺の長さになるということもわかりますか？それさえわかれば、あとは簡単。
まずは最短距離線を求めます。紙面の都合上、A_1B_1に平行な基線を取るしかなさそうです。すると副立面図にＡＢの実長A_3B_3が出てきて、これに垂直に基線G_2L_2をとり、点視します。ＣＤはお付き合いでついてきてもらいます。副平面図では、ＡＢは点視されているので、この点から、C_4D_4に垂線を下ろせば、これがＡＢ、ＣＤの最短距離線（しかも実長）です。ちなみにC_3D_3は基線G_2L_2に平行だったので、（これは偶然ではありません。ＡＢとＣＤは「直交」はしていませんが、「垂直」なので、実長A_3B_3に対してC_3D_3は垂直です。）
C_4D_4も実長です。あとは副平面図に立方体を正面(?) から見た図、つまり正方形を描いて、元の図に戻していきます。
ここでポイント。立方体は「平行六面体」でもあるので、１２の辺は、３組の「平行で長さの等しい４辺」で構成されています。これは立体を傾けても変わりません。このことをうまく使えば、すべての線をうつしていかなくても、最低限３本の線だけをうつしていけば図が完成します。
あと、注意としては、ＧとＬの位置を逆にしないこと。平面図を下にして、左からＧ－Ｌと書きます。

問２）一番と比べてやけに簡単な問題です。単純すぎて逆に迷ってしまった人も多いかも。そもそも四角形のど真ん中に点が書いてあるし…。
筆者は点E_1を通り各辺に平行な線を２本引いてそれを立面図にうつして交点を求めました。ま、とりあえず点E_1を通る直線を２本引いて、それを立面図にうつせばいいかと。うつす点の位置さえ間違えなければ問題ないはず。（A_1B_1上の点は必ずA_2B_2上にうつります。）

問３）ラバットメントの問題。水平跡線とやらを求めて、ぱたっと倒してやれば実形が出てきます。正三角形っぽい形が出てくれば大丈夫。この手の問題は（採点の都合上？）きれいな形が出てきたら正解の可能性が高いかと。

問４）正十二面体とかは時間かかるから出題しないって言ってたのに。ばっちり出題されました。けどそんなに焦る必要はなかったかと。A_1B_1が立面図では点視されているのがポイント。つまりA_1B_1は実長です。正二十面体は正三角形２０枚で構成されているので、その一辺の長さが分かれば、正三角形の高さも求まります。その求まった長さを、立面図上でA_2B_2を中心に回転してやって、平面図から上げてきた線にぶち当たったところで止めてやればＯＫ。あとは適当に基線と平行な線を引くなりなんなりして、仕上げればいいかと。

後半の解説がだれてますがお許しください。
問１の作図復元に手間取って、何回もやりなおしました…。本物ではA_1B_1は手前に見えていたので見えない線はすべて点線にできました。
問題用紙の大きさはＢ３だったので、もうちょっと楽に作図できたはずです。

Edited by π