

|    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |    |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|
| 1. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | </ |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|

|     |     |       |       |         |    |
|-----|-----|-------|-------|---------|----|
| 40. |     | !     | ..... | 40      |    |
| 41. | !   | !     | 「     | 」 ..... | 41 |
| 42. | .   | .     | ..... | 42      |    |
| 43. |     | ..... | 43    |         |    |
| 44. |     | ..... | 44    |         |    |
| 45. | (雪) | !     | ..... | 45      |    |
| 46. |     | !     | ..... | 46      |    |
| 47. | !   | .     | ..... | 47      |    |
| 48. |     | ..... | 48    |         |    |
| 49. |     | ..... | 49    |         |    |
| 50. |     | ( )   | !     | .....   | 50 |
| 51. |     | ..... | 51    |         |    |
| 52. |     | !     | ..... | 52      |    |
| 53. |     | ..... | 53    |         |    |
| 54. |     | ..... | 54    |         |    |
| 55. | 가   | ..... | 55    |         |    |
| 56. | !!  | ..... | 56    |         |    |
| 57. |     | !     | ..... | 57      |    |
| 58. |     | !     | ..... | 58      |    |
| 59. | 「   | 」     | 「     | 」 ..... | 59 |
| 60. |     | ..... | 60    |         |    |
| 61. | 「   | 」     | ..... | 61      |    |
| 62. | ,   | !     | ..... | 62      |    |
| 63. | 가   | !     | ..... | 63      |    |
| 64. |     | !!    | ..... | 64      |    |
| 65. | “   | ”     | ..... | 65      |    |
| 66. | 가   | ..... | 66    |         |    |
| 67. | !   | ..... | 67    |         |    |
| 68. |     | ( )   | ..... | 68      |    |
| 69. |     | ..... | 69    |         |    |
| 70. |     | ..... | 70    |         |    |
| 71. | 「   | 」     | ..... | 71      |    |
| 72. | -   | 가     | -     | .....   | 72 |
| 73. |     | ..... | 73    |         |    |
| 74. |     | ..... | 74    |         |    |
| 75. |     | !     | ..... | 75      |    |
| 76. |     | ..... | 76    |         |    |
| 77. | ( ) | ?     | ..... | 77      |    |
| 78. |     | ( )   | ..... | 78      |    |
| 79. | 「   | ..... | 79    |         |    |
| 80. |     | -     | ( )   | .....   | 80 |

|      |             |     |
|------|-------------|-----|
| 81.  | ( )!        | 81  |
| 82.  | ( ) !       | 82  |
| 83.  | UFO !       | 83  |
| 84.  |             | 84  |
| 85.  | ( )         | 85  |
| 86.  | 2           | 86  |
| 87.  |             | 87  |
| 88.  |             | 88  |
| 89.  | 「 」 !       | 89  |
| 90.  | ( )         | 90  |
| 91.  |             | 91  |
| 92.  | ( )!        | 92  |
| 93.  | .           | 93  |
| 94.  | ( )         | 94  |
| 95.  | 가           | 95  |
| 96.  | - ( ) ( ) - | 96  |
| 97.  | ( ) - -     | 97  |
| 98.  |             | 98  |
| 99.  | ? ! - ( ) - | 99  |
| 100. |             | 100 |
| 101. |             | 101 |
| 102. | ? ?         | 102 |
| 103. | 가           | 103 |
| 104. |             | 104 |
| 105. | 가! !        | 105 |
| 106. | ( )         | 106 |
| 107. | 「 ( )       | 107 |
| 108. | - -         | 108 |
| 109. | - - ? - -   | 109 |
| 110. |             | 110 |
| 111. | 가 ( )       | 111 |
| 112. | ( )         | 112 |
| 113. |             | 113 |
| 114. |             | 114 |
| 115. | ( )         | 115 |
| 116. | ,           | 116 |
| 117. | ?           | 117 |
| 118. |             | 118 |
| 119. |             | 119 |
| 120. |             | 120 |
| 121. | " "         | 121 |

|      |   |   |       |       |       |     |
|------|---|---|-------|-------|-------|-----|
| 122. | ? | ! | ..... | 122   |       |     |
| 123. |   |   | ..... | 123   |       |     |
| 124. |   | ! | ..... | 124   |       |     |
| 125. |   |   | ..... | 125   |       |     |
| 126. |   | , | .     | ..... | 126   |     |
| 127. |   |   | !     | ..... | 127   |     |
| 128. |   |   |       | ..... | 128   |     |
| 129. | + |   | ..... | 129   |       |     |
| 130. |   |   |       | ..... | 130   |     |
| 131. |   |   |       | ..... | 131   |     |
| 132. |   |   |       | !     | ..... | 132 |
| 133. |   |   | ..... | 133   |       |     |
| 134. |   |   |       | ..... | 134   |     |
| 135. |   |   |       | ..... | 135   |     |
| 136. |   |   |       | ..... | 136   |     |
| 137. |   |   |       | !     | ..... | 137 |
| 138. |   | 가 | ( )   | ..... | 138   |     |
| 139. |   | 「 | 」     | ( )   | ..... | 139 |
| 140. |   |   |       | ..... | 140   |     |
| 141. |   |   |       | ..... | 141   |     |

(7 27 ~ 7 28 )

- 가?

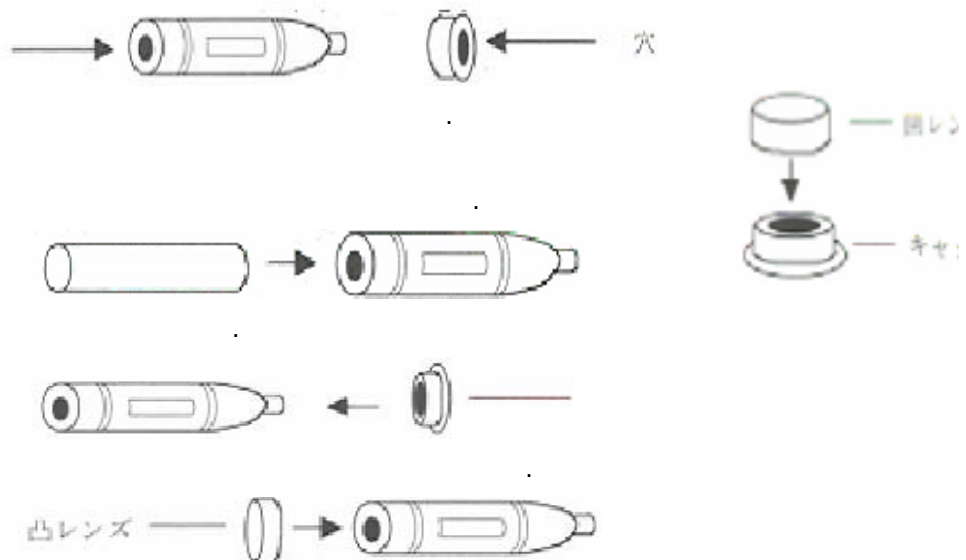
2

가

- 

【     】

5.5cm     34cm,     1.8cm     9.5cm  
 , 500Mℓ (     ), (     19mm,     22mm), 4  
 3



가

-

가?

가 . [ 1 ] · [ 2 ] · [ 3 ] · [ 2 ] 4 ] 4 .

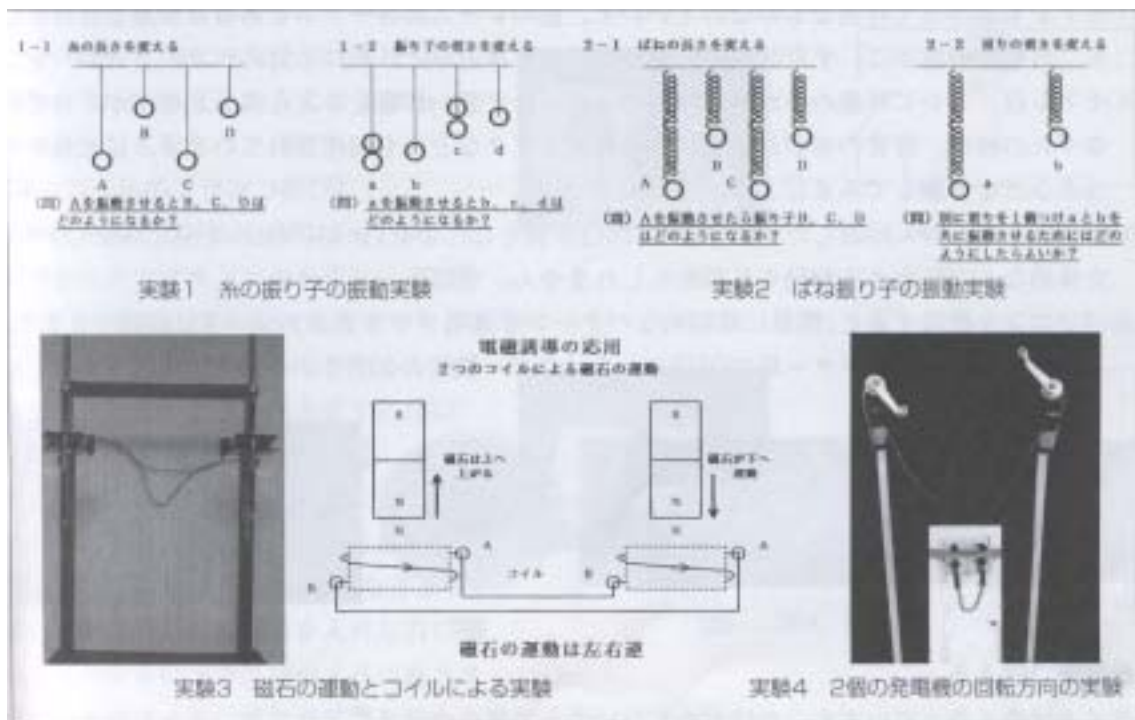
•

【 1】 A a

【 2】 A ? 2-2 1

【 3】

【 4】 ( )

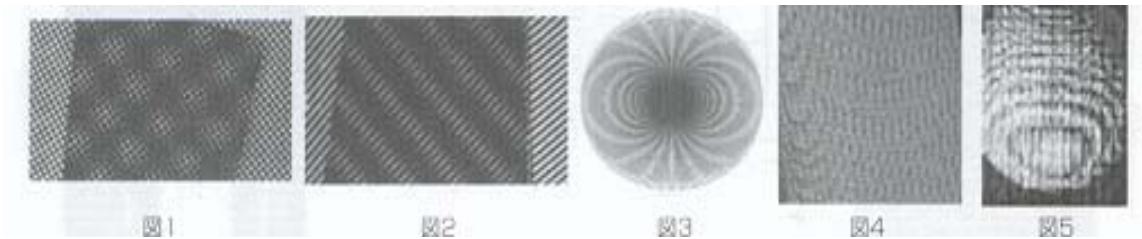


•

가

(moire) ?

- 가? 가 ( ) 가 3
- 가 .( 1~3) 가 가 ? .( 4) 가 .( 5) OHP , OHP



-

가

가?

【 ( 1)】  
 ...  
 ...

【 ( 가 )】

가  
 가 180°  
 .( 2)

【 】

.( 3)

【 】

가 .( 4)

•  
 .  
 .

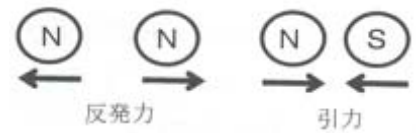


図 1 磁石の特性

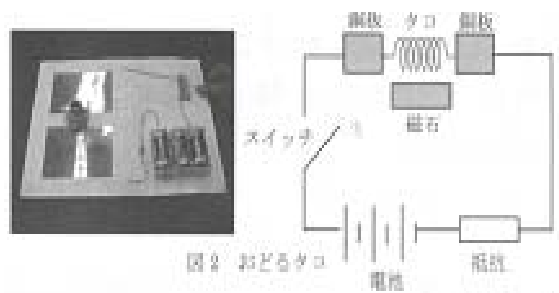


図 2 おどるタコ

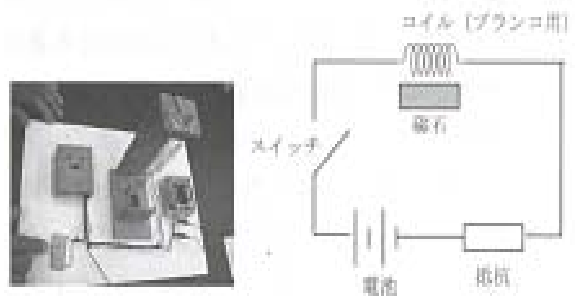


図 3 コイルのプランコ遊び

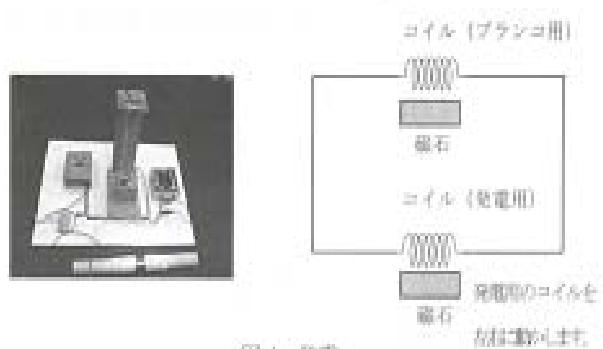
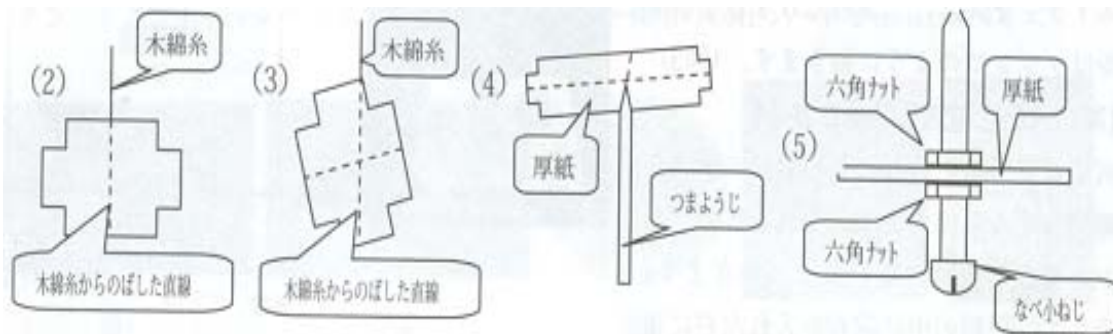


図 4 発電

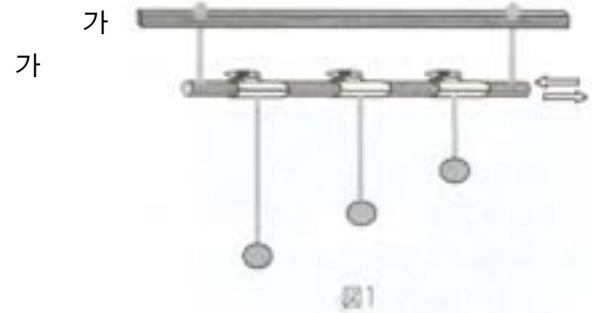
- 가?  
가
- 【 1 】  
( ), ( M4, 40mm),  
( M4, 2 ),  
【 2 】  
가  
가  
가  
2 ( )  
.( )  
2  
1  
가 ( )



- 가 가

?

가?



【                      】

1                      3                      . ( 1 )

3                      2                      1

가                      ?

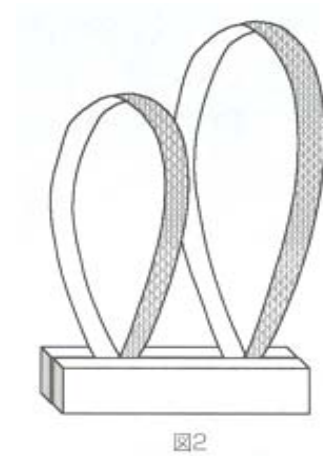
【                      】

가                      ( 10mm, 380mm

300mm 2 )

2                      (15mm×60mm×5mm)

2                      ?



가

●                   가?

. 1894 ,

●                   .

【        】

,                   ,       (2 ),       ,       (       ),

:       ,

【        】

.(                   가                   .)

8/10

【        】

(                   )가                   ,  
가                   ,

●

.  
.



完成図

# 가 가 『 !』

• 가?

가

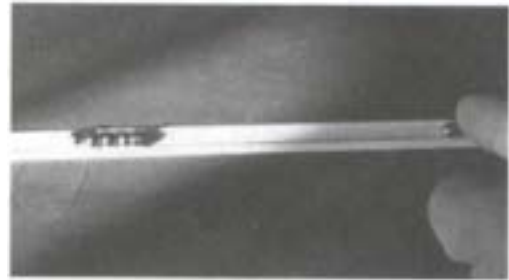


図1 ガウス加速器

• 【 】

5 , 1 ,  
가 ( )

【 】

4

가

가

가 가  
가



図2 ループにしたガウス加速器

•

가

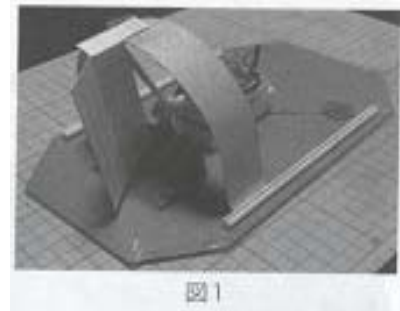
2

가

가

|  |
|--|
|  |
|--|

- 가?



- 【     】

AA

- 【                      】

2

(

)

3

2cm~3cm

4

5

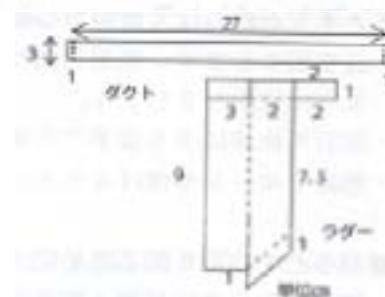
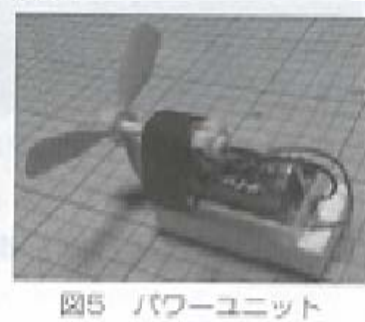
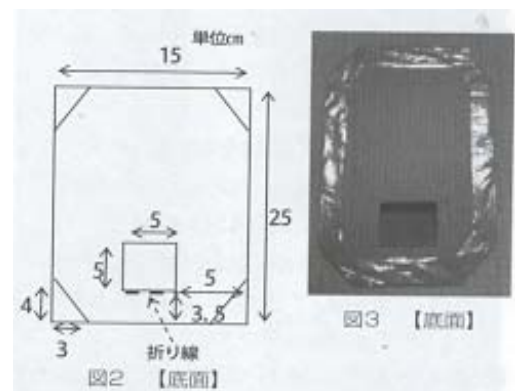
6

1

1

•

가



가!

• 가?

「 」, 「 」

• 【 】

1 (350Mℓ )  
(250Mℓ 가 )

9/10 가

10cm 가

가  
가 가 , 2

3 가  
, , , , , , , ,  
가

【 - - ( )】

4

가 가  
가 가

가

1

•

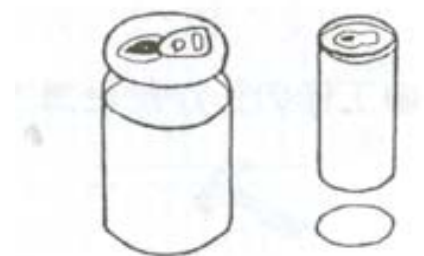


図1



図2

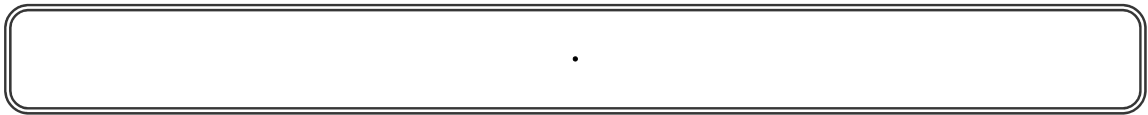


図3

가



図4



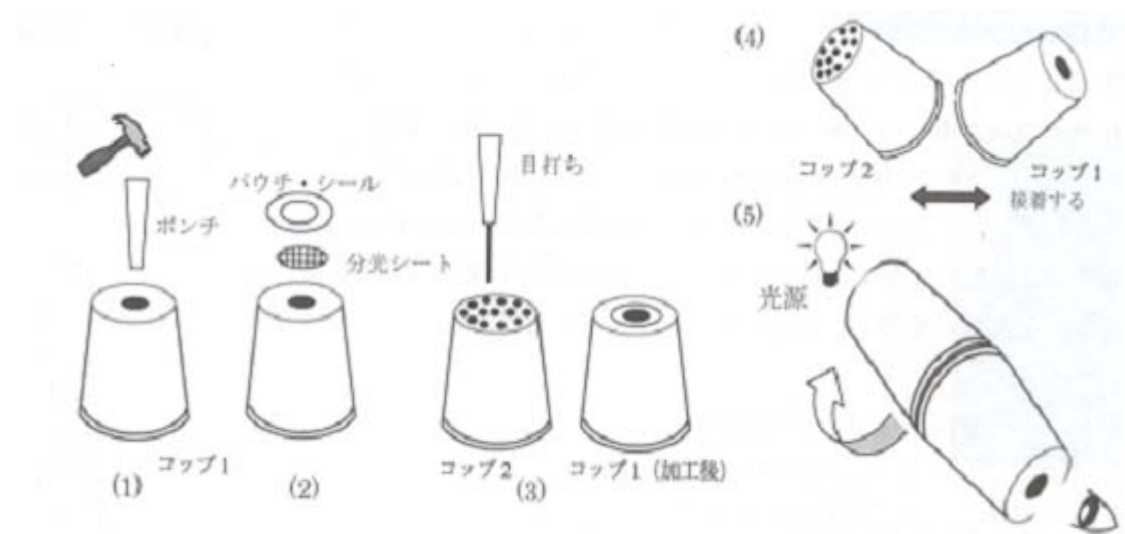
- 가?

가

?

- 2 1  
2 ( 1  
)  
1 2  
2 가

가



- (  
) 가



- 가?
- 가

? TV

- 1

( 2, 3)

2

( 4)

5

1

2

가

- , 가

가

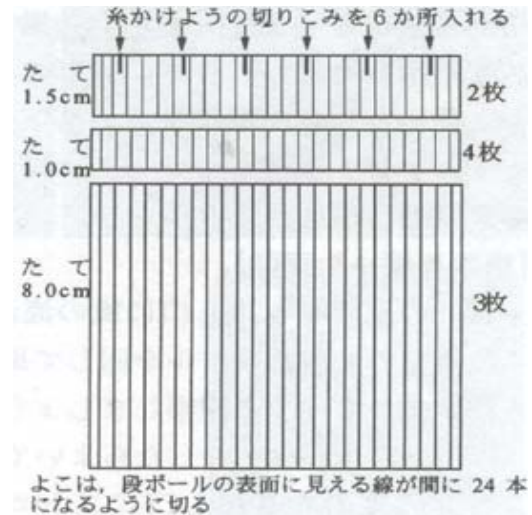


図1

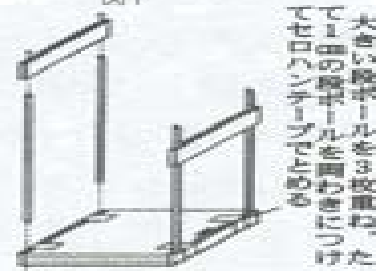


図2



図3



図4

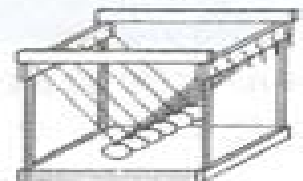


図5



- 가?  
( 1)

가

- 【 】

가

?( 2)

(??)

- 【 】

가

가

- ( 가 )



図1 唐貨



図2 風船の浮遊実験



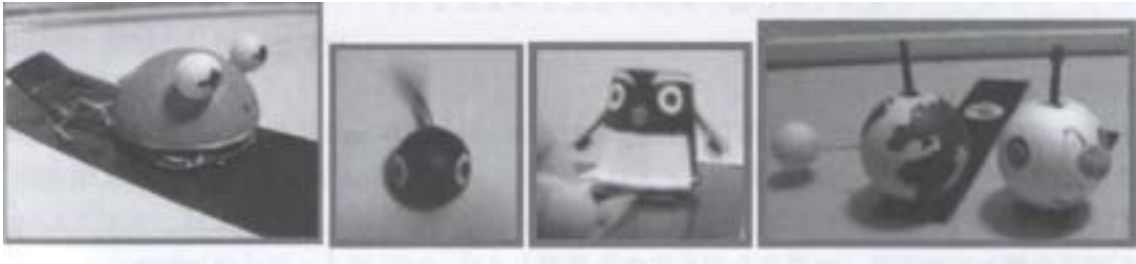
図3 雨粒の浮遊実験

# 「 」

- 가?

가

「 」



- 

【 】

- (4cm )
- : (3cm x 15cm) (2cm x 7.5cm)
- : (2cm x 1cm)
- (가 )
- 2 (4cm )
- 가 (2 ), (1 ), (1 )

【 】

2

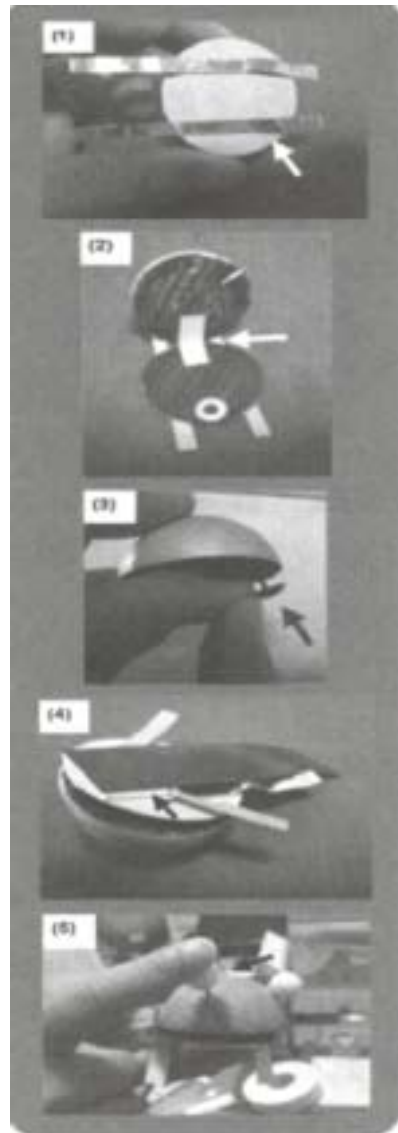
가

2

【 】



- 



!

가?

3

【 】

(1,000 /mm), ( , ( , ( )), ,

【 】

( 1)

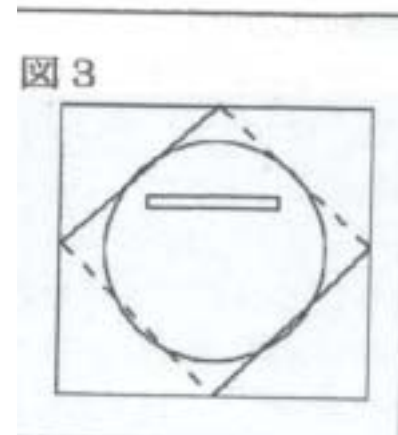
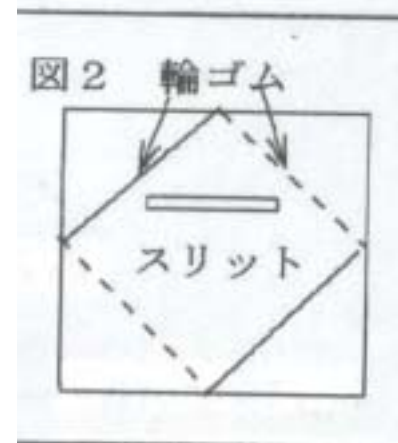
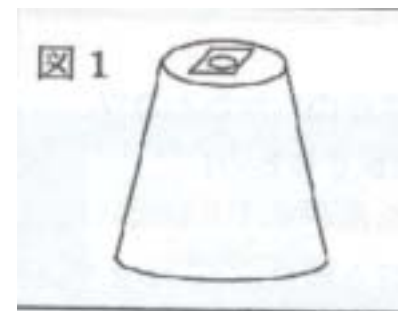
2 .( 2 )

.( 3)

( )가

【 】

가



!

가?

【     】

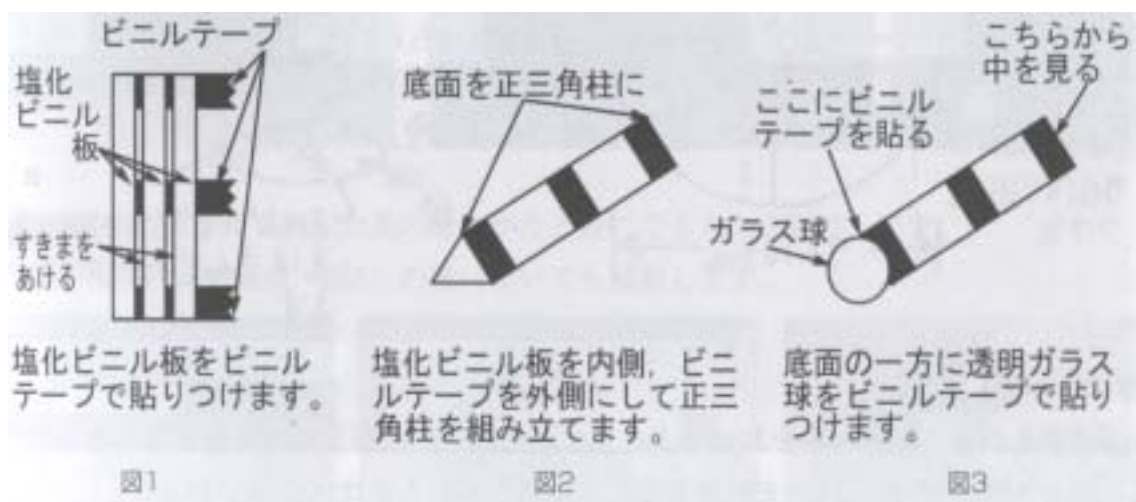
(     1mm,     1.5cm,     15cm) 3 ,     (     1.5cm     )

【     】

1.5cm,     15cm  
3     1mm  
.(     1)

가 ,     .(     2)

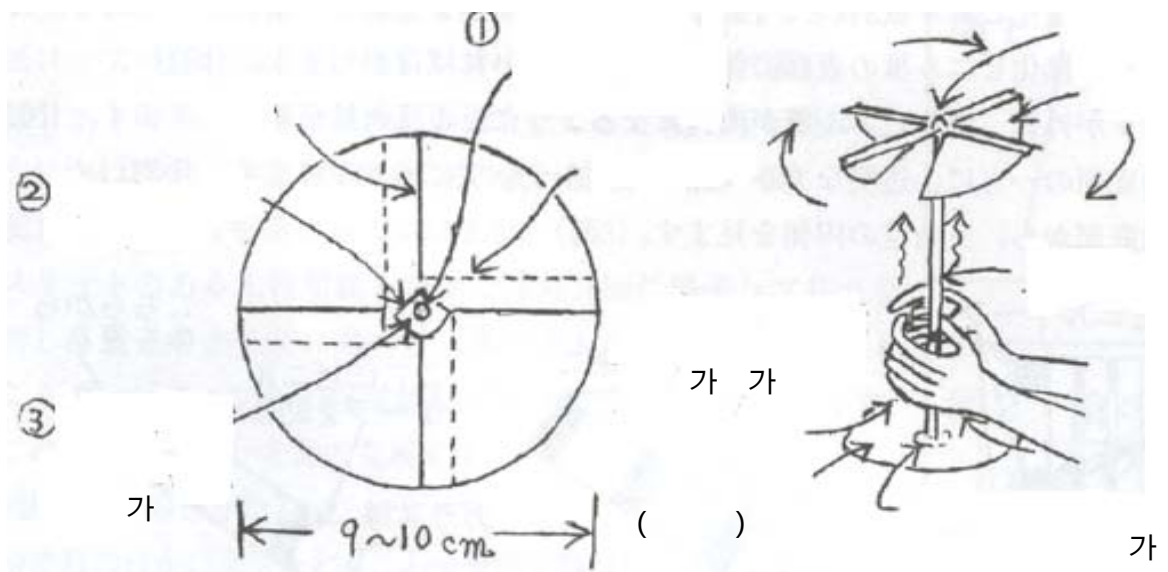
.(     3)



가

- 가? 가 가

- 【 】 , 가 , , , ,
- 【 】



- 【 】 1
- ? 가 ?

- 가

- , ? -

- 가?
- 가

가 ?



- 가 .( 1)
- 2 ( )가
- 가 .( 3)



図2



図3



- 4 ( 5), ( 6) 가



図4



図5



図6

11cm 2 가

- 가

- 가?

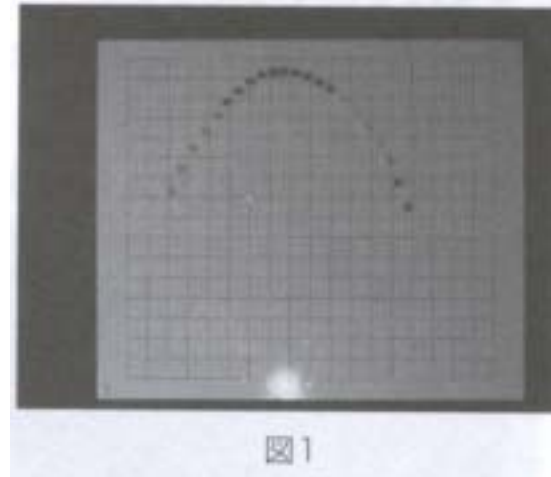
2

- 【    】

, (    ), ,

- 【    】

.(    1)



2

(30 가 / )

2 가

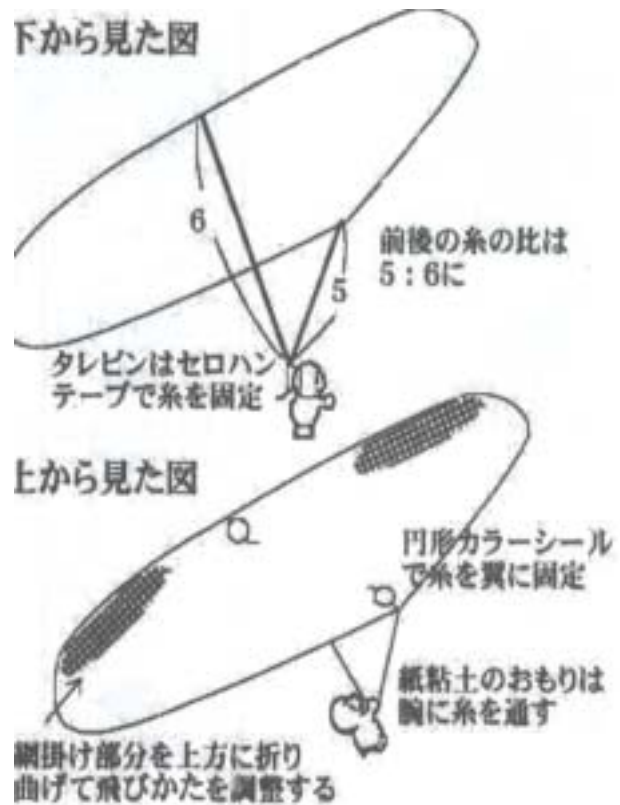
-

- 가? 가 가

- 【 】 (30cmx10cm, 1mm), 20cm, ( ) 1g,

- 【 】

20cm 가 , 5 : 6 가 ( ) 10° ( )



- 가

( 가 )

가?

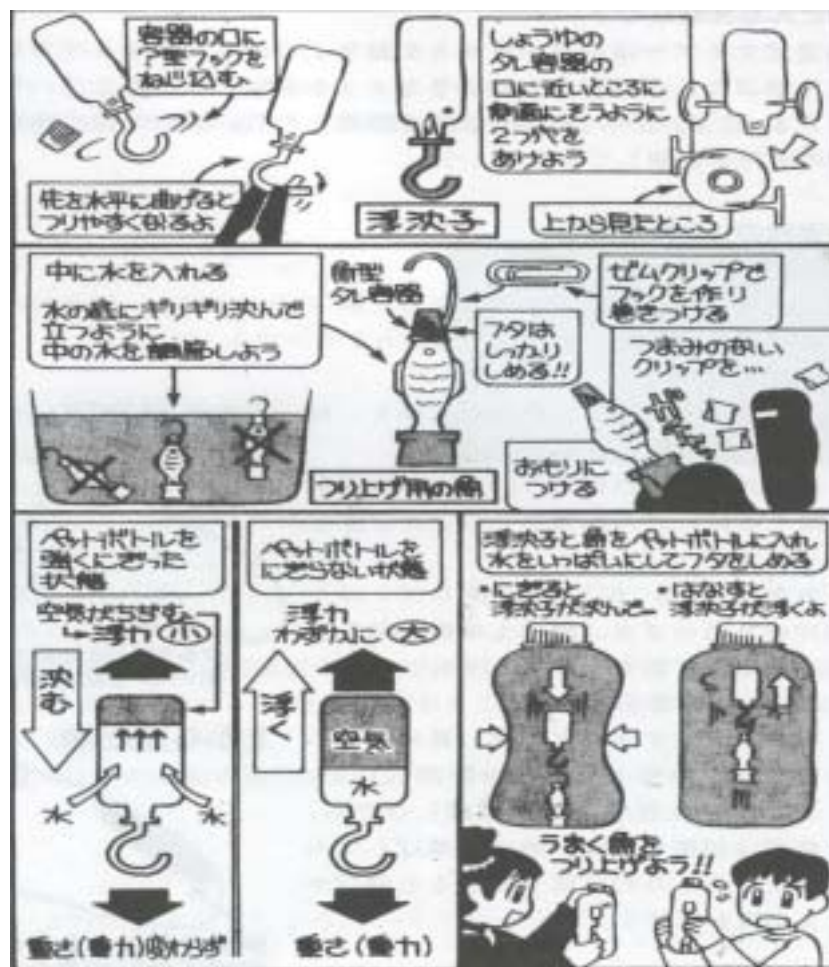
가

가

【     】

(     , 1000     )

?     (     )



!

- 가?  
가  
가

- 20cm  
( 1)  
( 2)  
「 가  
가  
가  
가

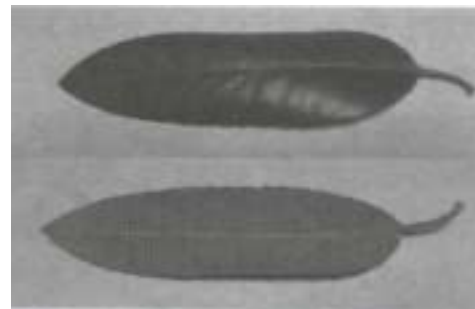


図1 タラヨウの葉の表(上)と裏(下)

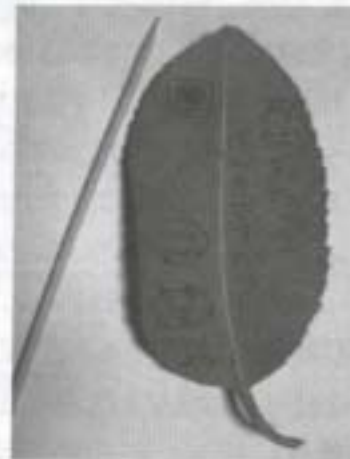


図2 書いた文字は消えない

- 「 9 「 가

-

?

• 가?  
가  
?

가

•  
【 1 】

【 2 】

( 1)



☒ 1

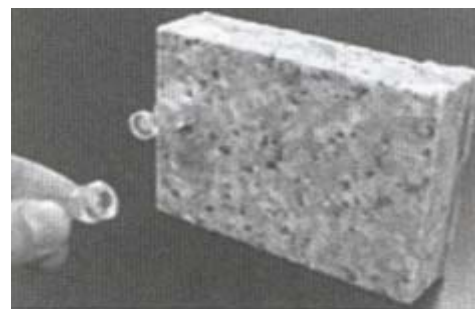
【 3 ( 2) 가 】



☒ 2

【 4 】

( 3) ( )



☒ 3

【 5 】

• 가 가

? ?

• 가? ( )  
( 1)

• 【 】 ( ), , ,

【 】  
.( )  
( 2) ( 6 6  
)  
.( )  
( 35°N)

12 ( )

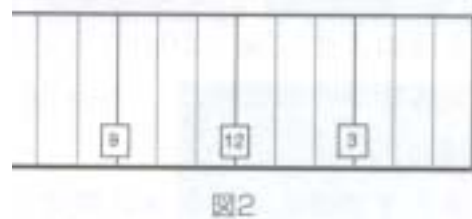
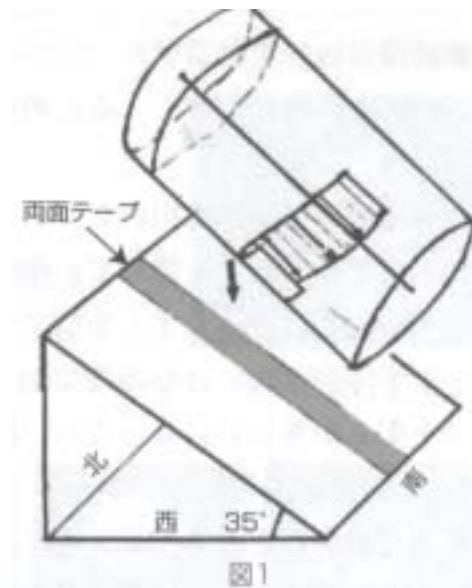
가

가

( )

가

• 가 가



- 가?  
2006 6 , 가  
(1,040m) ( 800m)가 60  
2

- 【 】

.( 1)



- 【 】

가  
가 0.5mm~2.0mm 가 .(

가 )

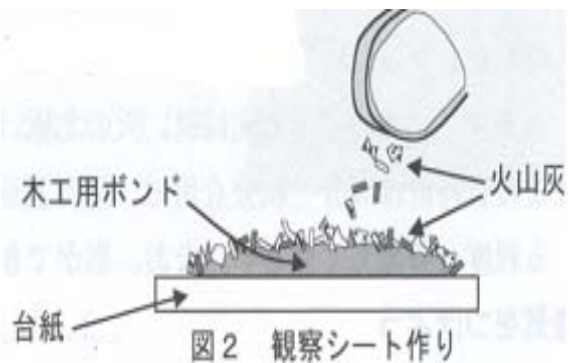
- 【 】

가 ,  
.( 2)

- 가 가  
가 가

... ! ???

가



-

&

- 【     】

, 가





• 가?

가

가

( ),

( )

•  
【    】

, OHP ( 36 mm),

( )

(OHP )

(3)  
プラスチック  
ケース



(4)  
プラスチック  
ミラー



(5)  
すきまテープ  
接着



(6)  
仕切り板  
接着



仕切板

(7)  
千代紙を  
巻く

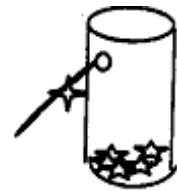


千代紙

(9)  
レンズを接着



(8) 挿入



가

- 가 가

- 가



- 가

- 가

- 가?

「 」

2



가

가

.( 1)

- 【 】

( , 가 ),



- 【 】

15cm

가

가

T

T

가

2

가

1cm

1.5cm

가

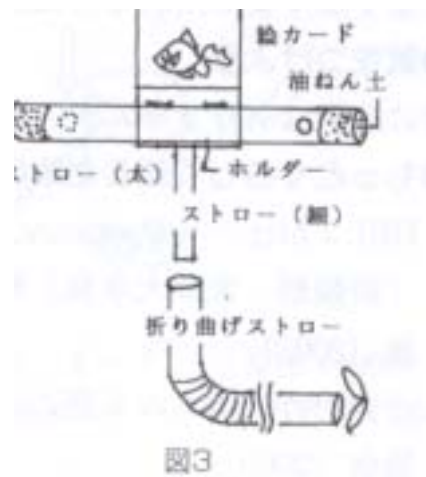
T

T

.( 3)

- 【 】

가



- 【 】

!

- 가?  
2                      2                      가                      25cm                      (                      )  
1mm                      1/10  
가  
(                      )

- 【                      】

(1cm                      )

0                      (9mm                      )                      0

9cm                      10

0                      0                      가

- 【                      】

0                      가

cm가

가 mm                      .(                      )



- 2cm                      7mm(2.7cm)가

9

(1/10                      )                      가 10                      1/10                      가

0                      0                      가

- ...

...

• 가?

. !

•

【 】

(18cmx25cm, 0.02mm)

가 가

8cm

가

.( 1)

1

2cm~3cm

가 가

( 2)

가

.( 3)

가

.( 4)

가

【 】

가

가

•

가



図1

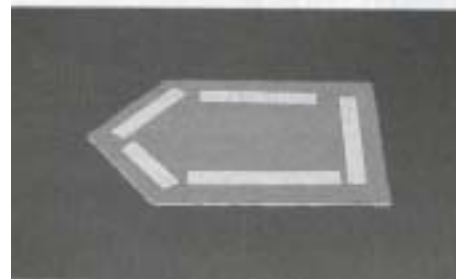


図2



図3



図4



- 가?  
( 1 )  
( )

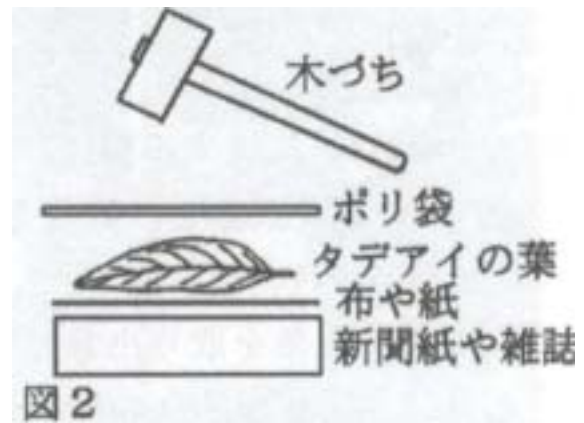
- 【                      】

가 .(                      )  
(                      )  
( 1 )  
가                      가



- 【                      2                      (                      )                      】

- 【                      (                      )                      】



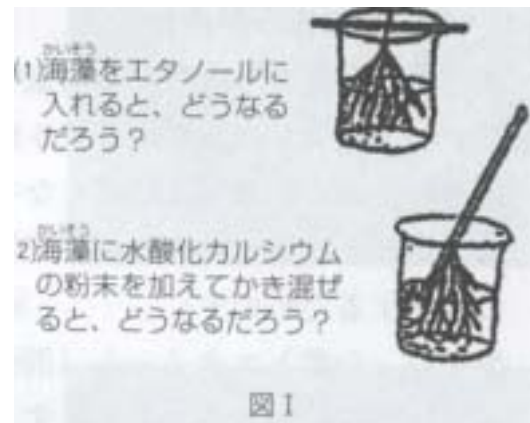
- 가



- 가?  
가 , , 가  
가  
가 “ ”

- 【 1 1 】  
1 가  
(

- 【 2 2 】



( )

1%

1

1~4

가

!

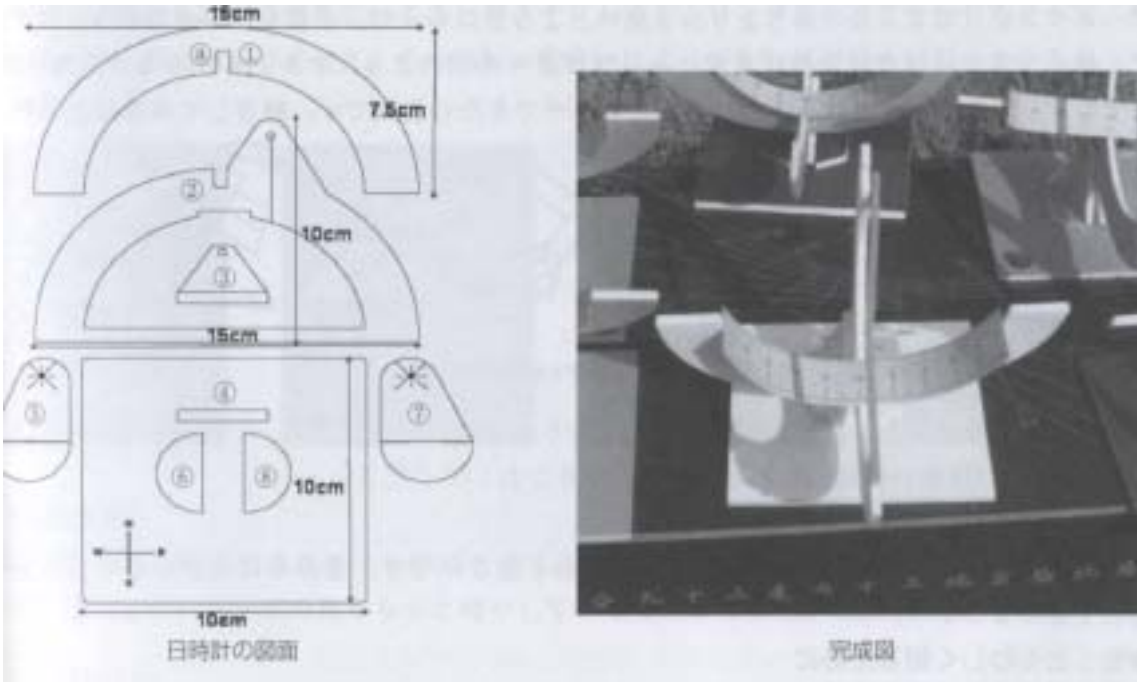


(Sundial)

가?

?

가 가



가

## 5 !

- 가?

2g 가 4 가

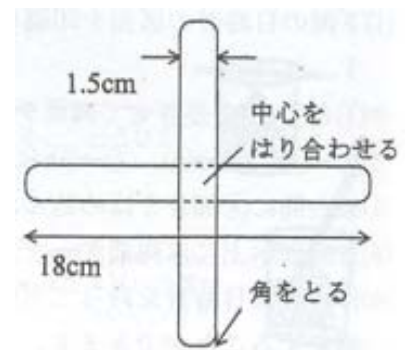
- 【 】

1.5cm, 18cm

0.5mm(10 5mm)

4 (5mm )

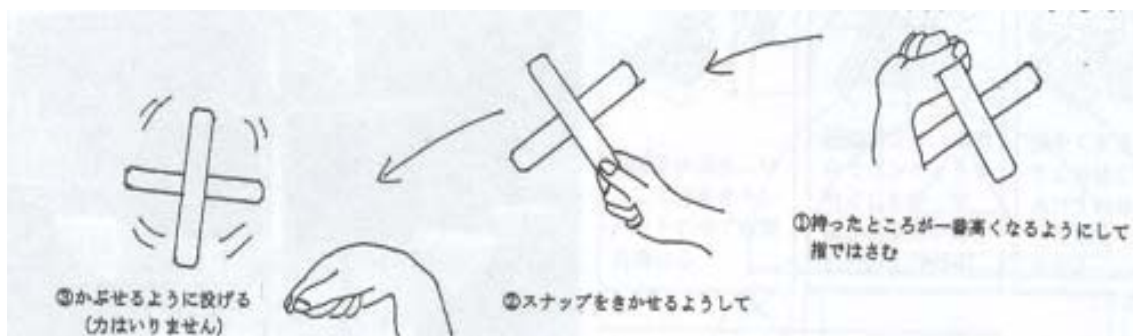
가 (5mm )



- 【 】

가

!



가

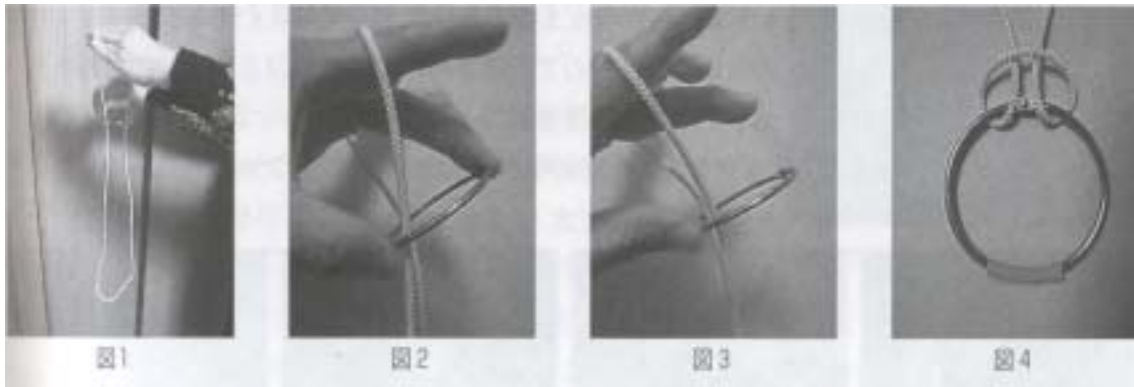
- 가

# 『 』

- 가?  
『 』 ? 1 ,

- 【 】  
( 80cm),

- 【 】  
1  
2 ,  
( 3)  
4



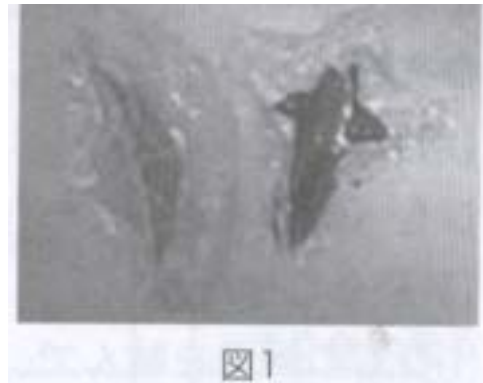
- 【 】  
( 가 )

-

# ! - . -

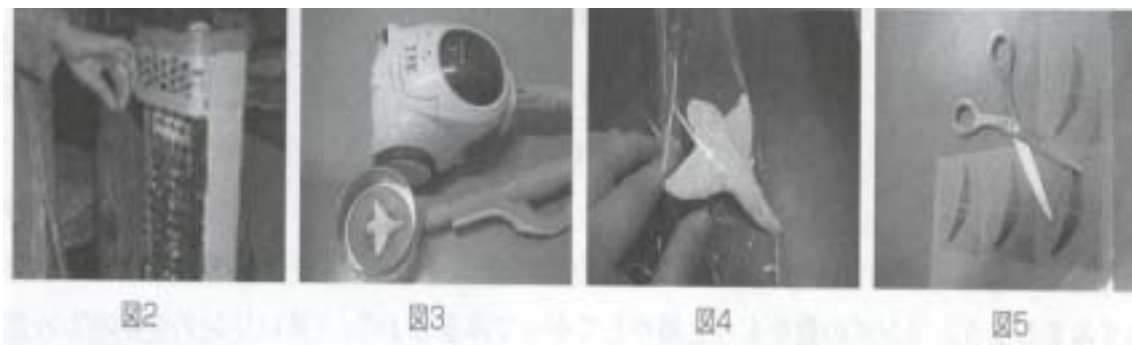
가?

,  
(  
)  
( )  
!



【 】  
( ), ( 3 ),  
( 0.1mm), ,

【 】  
( 2)  
,  
가 가 ( 3)  
2

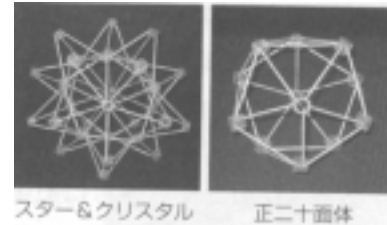


가



( )

- 가? ( 10mm, 13mm )  
1cm



5 가  
가 , 가  
가

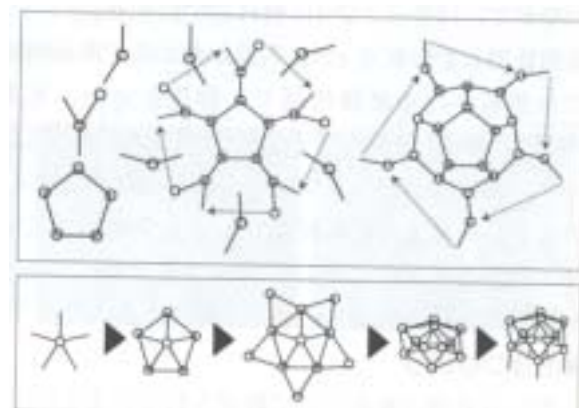
|       | 頂点 | 辺  | 面の数 | 面の形  |
|-------|----|----|-----|------|
| 正四面体  | 4  | 6  | 4   | 正三角形 |
| 正六面体  | 8  | 12 | 6   | 正方形  |
| 正八面体  | 6  | 12 | 8   | 正三角形 |
| 正十二面体 | 20 | 30 | 12  | 正五角形 |
| 正二十面体 | 12 | 30 | 20  | 正三角形 |

- 가  
( - + = 2 )  
가

\* :  
\* : 2  
\* : 4 2

\* :  
Y : 2

\* :  
5 : 2



1

-

!

가?

1cm~2cm

•

.(

.)

가

가

.(

30

.)

「

」

가

1

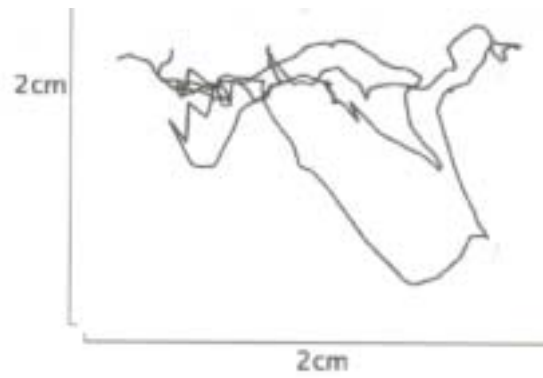


圖1 ふらふら図の例 (15秒間)

【 】

「 」

「가

」

「

가

」

,

가

가

•

! ! 「 」

• 가?

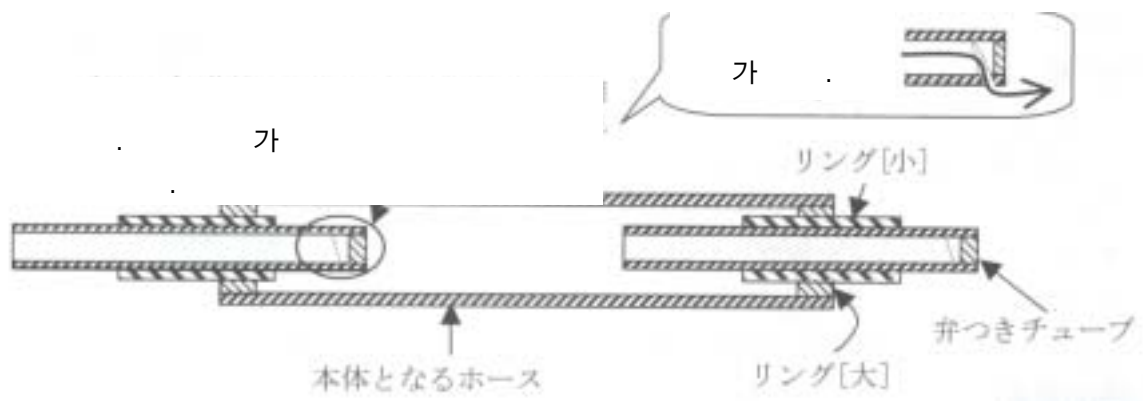
「 」가 ? 「 」

「 = 」

• 【 】

[ 가 ( 9cm), [ ] ( 1.5cm), [ ] ( 0.7cm),  
가 ( 3.5cm)],

【 】



, 가  
가  
가  
( 1)  
2 ( 2)  
,

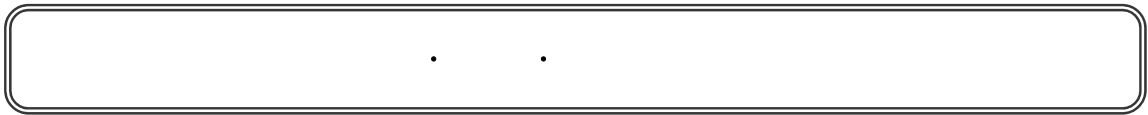


図 1



図 2

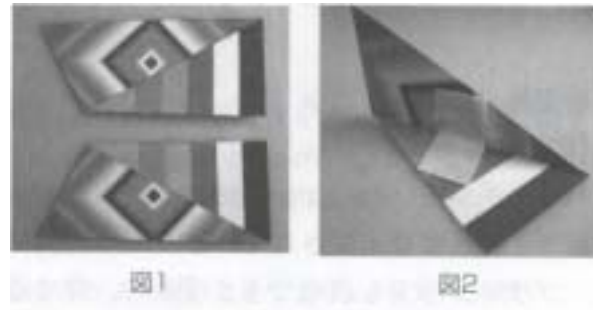
• 가



- 가?

가

가  
가



- 1  
가

2

3

3

3

4

3

2

5



图3



图4

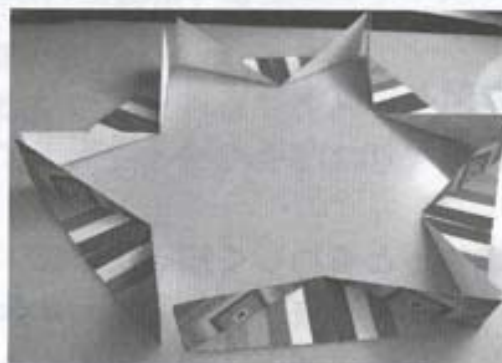


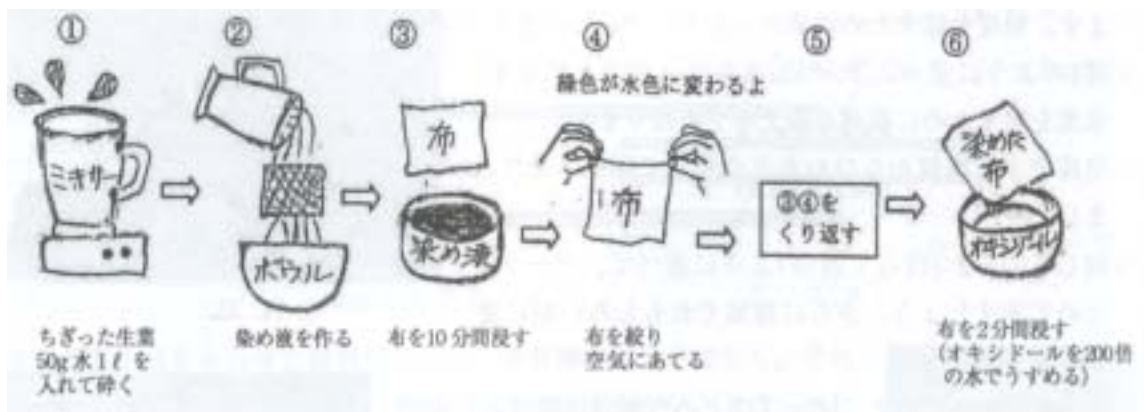
图5

- 가

|  |
|--|
|  |
|--|

- 가?
- , 가 ,
- 가 ,
- . , 200
- 
- 【 】
- 5 , 150g, 3ℓ, 15Mℓ 3ℓ
- . 4 7
- 가

- 【           】**

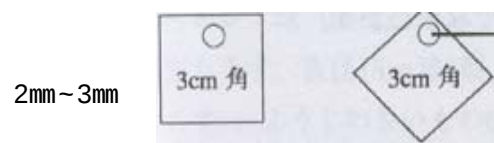


( ) , 「 」

-

- 가?

- 【 1 】

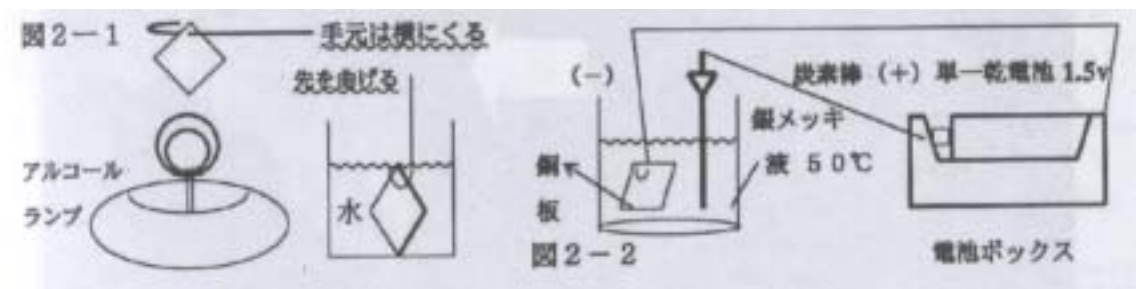


( 50 )  
 3mol/ℓ 150ℓ 10g 300ℓ  
 90 가 5 3

- 【 2-1 】

( )

2-1



100ℓ 0.1mol/ℓ, 10% 20ℓ 가  
 4g 1g, 4.8mol/ℓ 100ℓ 가  
 75 가 , 50

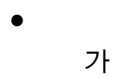
2-2

2

1

(雪) !

- 10



!

가?

가 가

【 】

( 25mm 3  
15  
mm 8 :  
, 6 7  
, sp3 1

( )  
7

( ) 3  
3

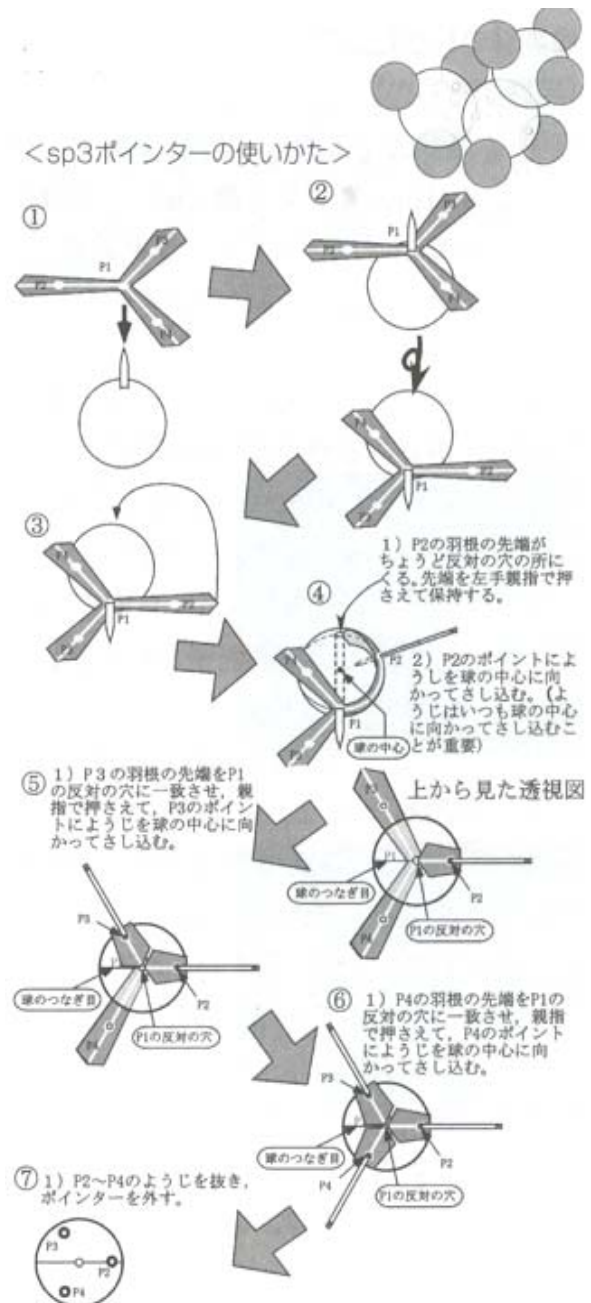
sp3  
3

( )

2 ,  
( )

( )

### <sp3ポインターの使いかた>



! .

- 가?

●

【 】

1 : A(0.23mol/ℓ 5Mℓ), B(0.059mol/ℓ 0.31mol/ℓ 5Mℓ), C(0.019mol/ℓ , 5Mℓ), 0.025mol/ℓ )  
 2 : A(0.05mol/ℓ , 1% ), B(0.05mol/ℓ )  
 3 : ( ), ( ), 1% C,

**【 1 】**

A B , C .  
가 . .

【 2 】

2 가 . 4 .  
「1, 2, 3」

【 3 ( )】

가 ( ) .  
가 5Mℓ .  
? .  
C 가 .  
5Mℓ 가 가 .

●

가

3 가

- 가?

3 ( 3 : )

- ( 가 ) 가  
가  
+ + ( ) , ( )

0.01% 10ml ( )

30mg, 150mg 0.1mol/l  
30ml 200ml  
2ml  
2cm<sup>3</sup>

0.1% 2ml

~

( 2 ) 가



図1 4種類の内袋

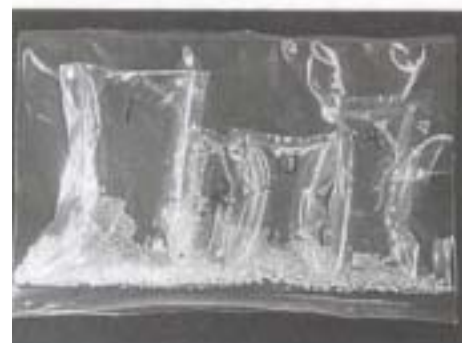


図2 トリコロール冷シップ

-

- 가? ( )  
4,000 , ,  
가 가  
가
- 10 : 1  
가 「 」  
( 1 )  
(1) 「  
」  
「 」 ( 10g )  
( ) ( ) ( 2 )  
「 」 ( 3 )  
「 」 ( 4 )



圖1 「湯」



圖2 着色した「湯」



圖3 型



圖4 ろうそく

- 가 「 」

(      )      !

- 가?  
「      」      가      ,      「      (      )」

- 【      】  
(3mol/ℓ),      ,      ( +      ),      ,      ,      ,

30g      100Mℓ  
1      3mol/ℓ      10  
Mℓ      .(      A)  
2      A  
.(      3)  
가  
.(      4)



圖1



圖2



圖3



圖4

.(      5)  
(      )

(      )

가



圖5

- 가

- 가?  
.  
.  
.  
.  
.
- ( )  
.  
.  
( ) 200Mℓ , 1 (5g )  
) 가 가  
?  
200Mℓ , 1 (5g ) 가 가  
?  
?  
( ) ( )  
.
- .

!

• 가? 가 .

•  
 【 】 , (200Mℓ) 1 , 2 , (80 ) , , (30Mℓ)1 , .

【 】 10g 3Mℓ .  
 , .( )  
 가 15 .( )  
 , .( )

가



• , .

- 가?

500km/h

- 【 ( 1)】

(50mmx20mmx5mm), ( 0.5mm, 15cm 2 ), (006P, 9V)  
, ( NO.8)

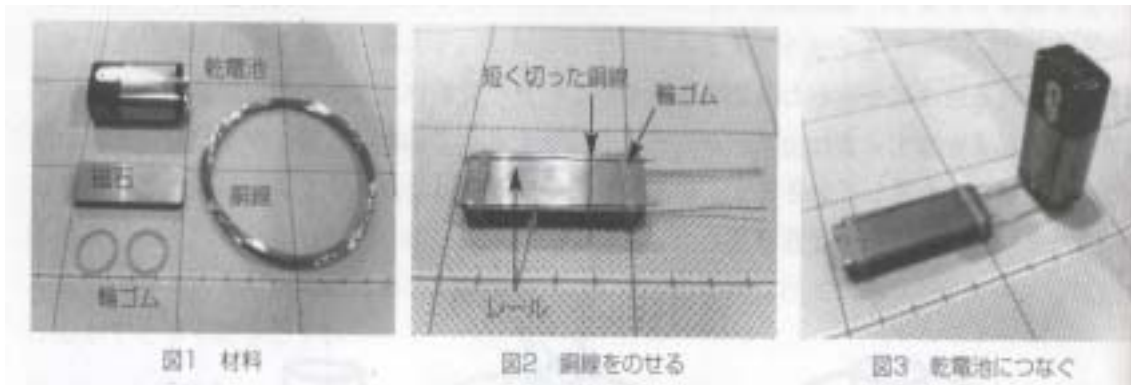
- 【 】

2 □ , 5cm  
.( 2) 2

- 【 】

( ) , ( 2).  
(+) (-)

.( 3)



- (+) (-)

가

가

|  |
|--|
|  |
|--|

- 가?

- 【     】

AA

- [                      ]**

[ 1 ( ) ]  
1.0mm

1.0mm

3cm

.( 1)

$$[ \quad 2 \quad ]$$

0.3mm, 10mmx65mm

5mm

1mm~2mm

2

2cm

L

$$[ \quad 3 \quad ]$$

5cmx10cm

AA

•

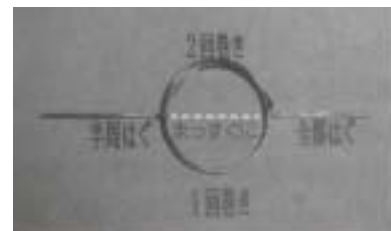
2

2

.( 2)

N, S

- 가



## 가

- 가?  
가 가  
가 가

- 【 1】  
1m 가  
가

- 【 2】  
가

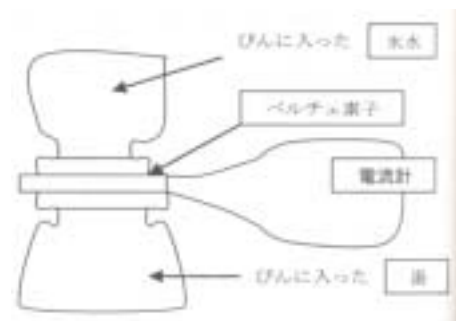
- 【 3】  
가

- 【 4】  
가

- 【 5】  
가

- 【 6】  
가

- 【 7】  
가 ?( )



- 가

!!

가?

【     】

【     】

.(    1)

20cm

)

3cm

.(    2)

.(    3)

.(    4)

.(    5)

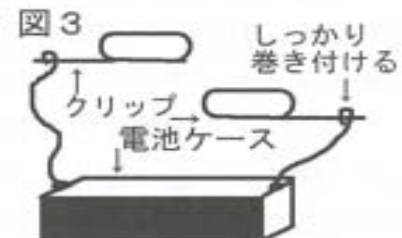
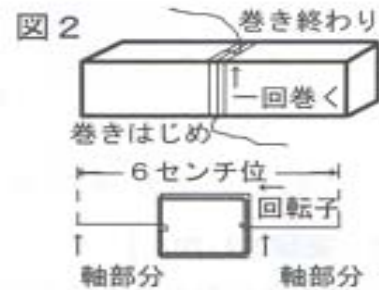
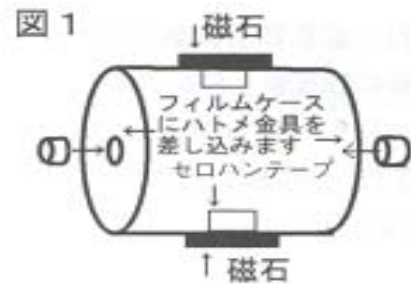
가

가

가

가

가



!

- 가?  
가  
N S ,

- 【     】  
( 2 )     ( 4 )     ( 2 )  
( , ) 2     AA 1     1 ,



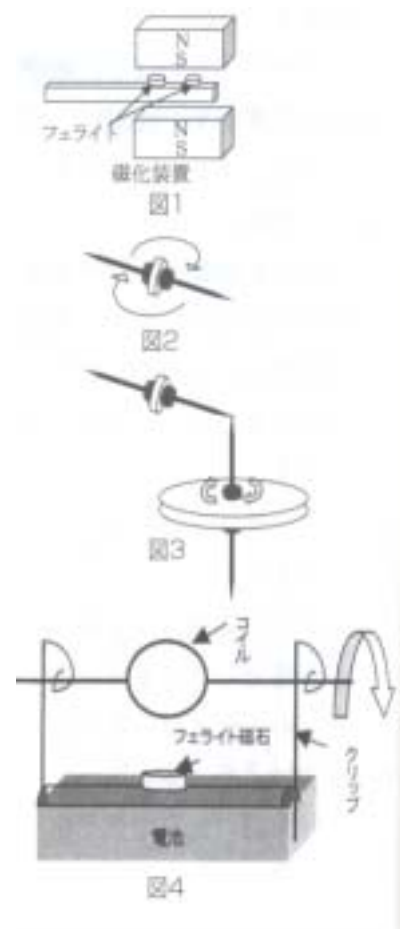
- 【     】  
2  
2  
( 1 )

- 가     가  
( 2 )

- 가     가  
( 3 )

- 가  
( 4 )

- 



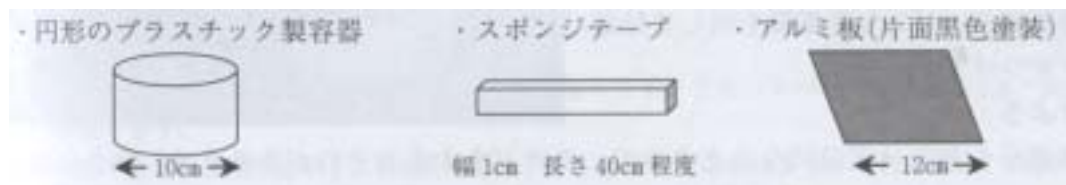
!

가?

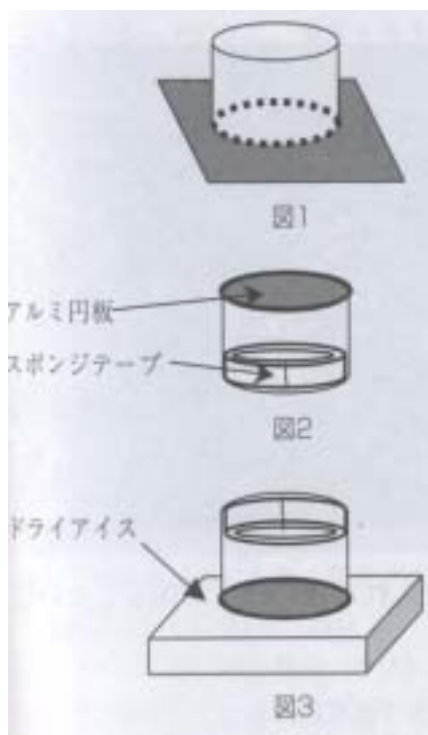
【 】

( )

α



【 】



( ), 가  
.( 1)

.( 2)  
3M

.(

.) 2

가 가

가

.( 3)

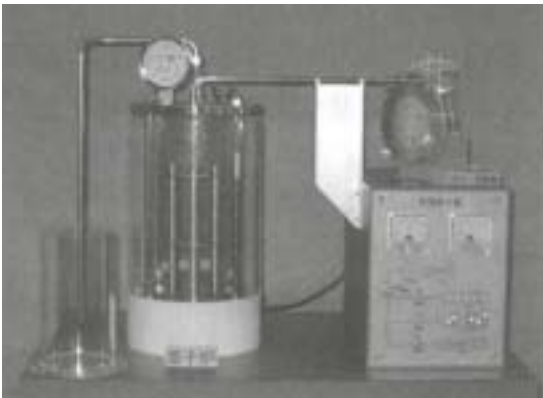
【 】

가

# 「 」 「 」

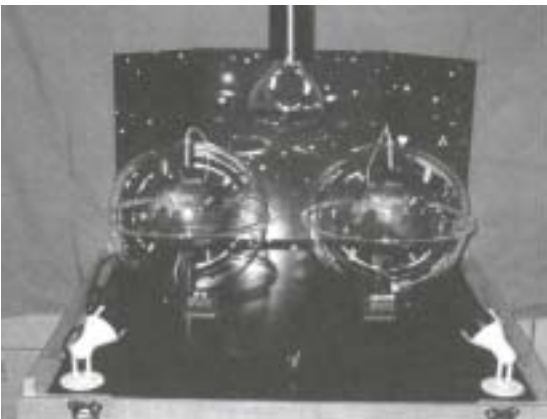
- 「 」
- 가?
- 「 」 ,

- 
- ,
- 
- 가
- .



- 「 」
- 가?
- 「 」 , 가 ( ) 가
- .

- 
- 2
- ,
- , 2
- 가
- .
- 



|  |
|--|
|  |
|--|

- 가?

•  
【     】

$$\left( \frac{1}{2} \right)^8 \left( \frac{1}{2} \right)^2 = \left( \frac{1}{2} \right)^{10} = \frac{1}{1024}$$

【                      】

5cm

2cmx5cm

1mm가

2

15mm

가

(+), (-) .( 1)  
1

2)  $\begin{matrix} & & (+) & & (+) & (-) & & (-) & & .( \\ 5\text{cm} & & & & 2\text{cm} & & & & 4 & \end{matrix}$

.( 2)

5cm~10cm

!

가

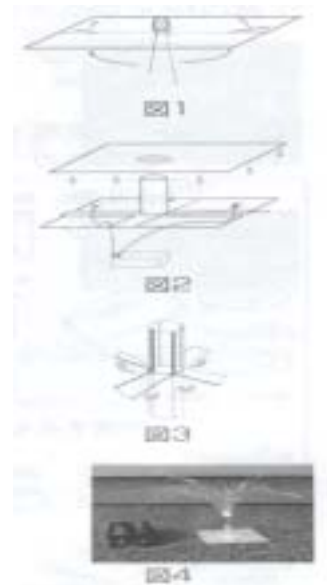
.( 4)

( )

( )

가 . ( )

.( 5)



\_\_\_\_\_

- 가?

**[ ]**

가  $1, 2, 3$ 의 순열을 나타내는 수열을  $\sigma$ 라 하자.

가 ! ( 3 )

.( 4)  
.(

가 .( 5)



图 1



图2



圖3



图4



图5

**[**

[ ]



1 ( )

( 가 ) 1

가,

3~5mm

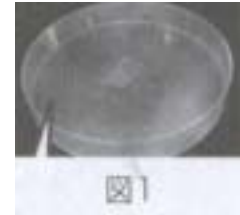
, !

• 가?

가  
가

•

【            】



가  
,  
( 1)

가

【            】

X

X

( 2 )



图2

【            】

GM(가 ) (

3)

가



图3

【            】

$\alpha$  가

$\alpha$

•



!!

- 가?

66 77

●

【 】

;

**[                  ]**



101

30g

1

가

.( 1)

가

가

60%

가 가

!!

가

【 !】

+

$$=$$
 $+$ 
$$=$$

( 2)

2가

가

가

가

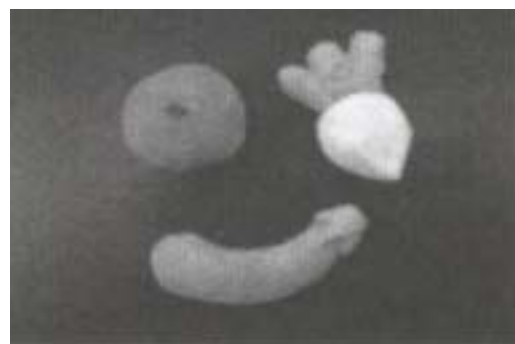


图2

“ ”

●

【 】

1 , , , , 60cm



【            】

가

가 ,

. ? 가

. ?

「 」

가

. , 가

. 가

? 가

圖1

圖2



41

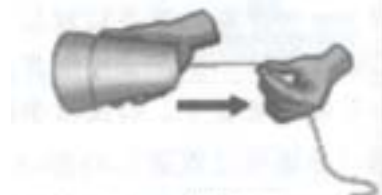
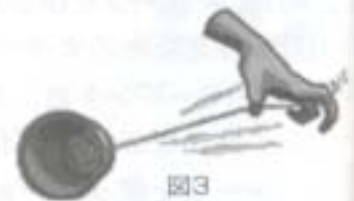


圖2



43



234

## 가

- 가?

가

- 

【 1 】

가

가

가

( 1)

가

가

「

가

」

?



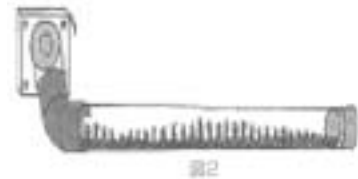
【 2 가 】

가

,

가

.( 2)



【 3 】

가

가

가

.( 3)

가

가

(

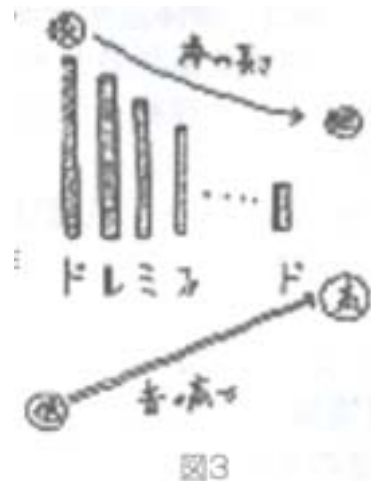
)

가

가

「

」



【 4 가 】

「

」

-

!

가?

7

( , )

「A」

【 1 ?】

( )

「A」

1

【 2 ?】

( 80Ω), , AA 3

가

「A」

.(

가 .)

【 3 ?】

「A」

【 4 ?】

( ) 「A」

( )

가 ( ) (5cm)

【 5 ?】

5MΩ

가

【 6 ?】

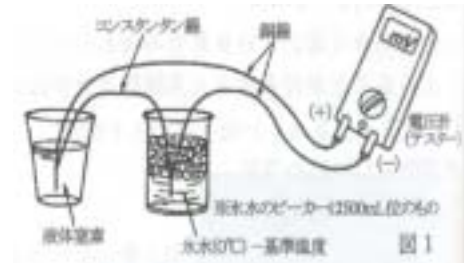
3/4 가

「A」

【 7 ?】

, , 가

가



(7 29 ~ 7 30 )

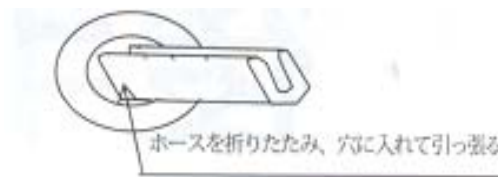
( )

- 가?

( ) , (1,510kg) l ( )  
3 ( ,  
( )  
가 .

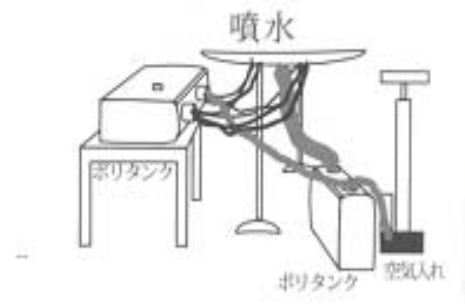
●

(1) 「  
-  
- ( ) ,  
- - 가



(2)  $\Gamma$   $\vdash$   $\Gamma \vdash 18 \ell$

18 4



●

· 「 」 , 가 가

• ( )

•

· ( ) : 「 77」 p.59, p.67 (1999)

「 」

가 「 ( ) 」 .



- 가? ( )
- ,
- ?
- ( )



図1

- 【 】
- ( ), , , , ,
- (
- 가 ), ( , )



図2

- 【 】
- (1) ,
- (1)
- (1) (1) ,
- (2)
- (3)



図3

- 가
- 가 (3). 가 가
- 가
- (4) 가 1
- 가 , (4)
- (5) (5)



図4

- 3 ,
- 5



図5

- 가 ,

- 가?
- 가  
( 1). 가  
「 」  
(20 ) 1.2g, 0.6g, 0.3g, ( )  
0.03g~0.05g ( )

2

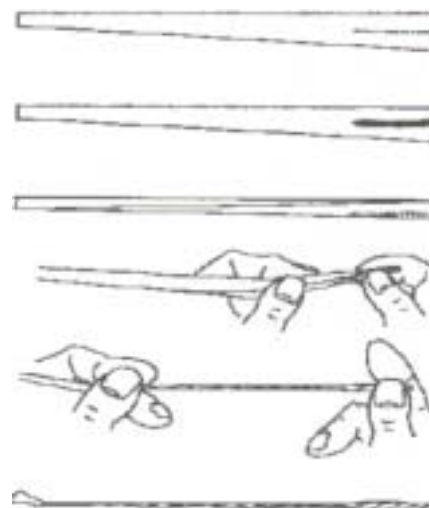
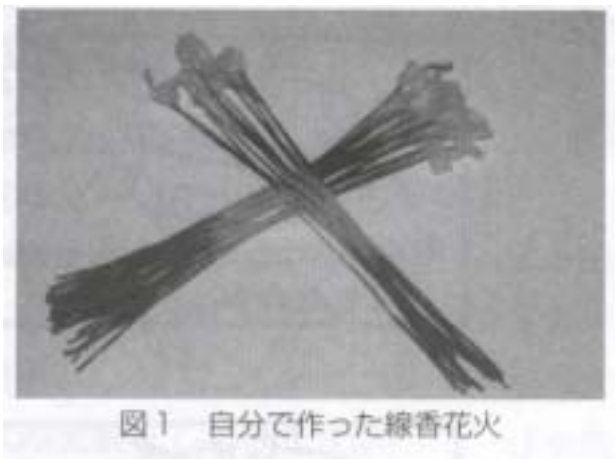


図2 線香花火の作りかた

- 「 」 p.267~p.270
  - (2002)
- CD-ROM ! Part.2 「 」 ( )
  - (1997)

# 「 」

가?

「 」

•

【 】

2 , 1 ,  
( ) ,

【 】

[ ]

(1)

2  
( 1)

( 2)

(2)

( 3)

( 4)

(1)

( 5)

[ ]

6

( 7)

[ ]

「 」

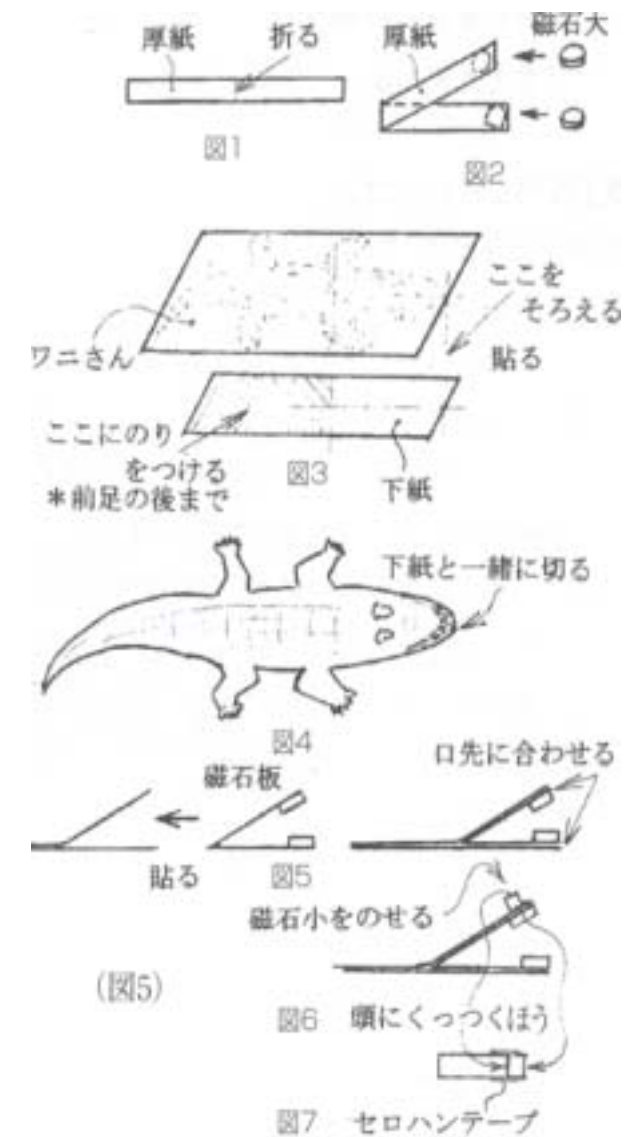
가 가가 가

? 가 가 ,

( )

•

가



가 ....!?

- 가 -

- 가?  
 ( ) ( ) ,  
 ( ) 가 , ,  
 .
  
- 【      】  
 ( ) ( 2cm  
 ).  
 ( ) , - (#180,#400,#1000) ,  
 ,  
 【      】  
 (1) ( ) ,  
 ( ) .  
 (2) S - .  
 (3) ( ) , ( )  
 가 , .  
 (4) 가 - , .  
 (5) 가 ( )  
 ( ) .  
 - ( ) ,  
 .  
 S , 가  
 .  
 가 ,  
 .
  
- .  
 .  
 .



- 가 ?  
4 ( , , , ) 가 4

•



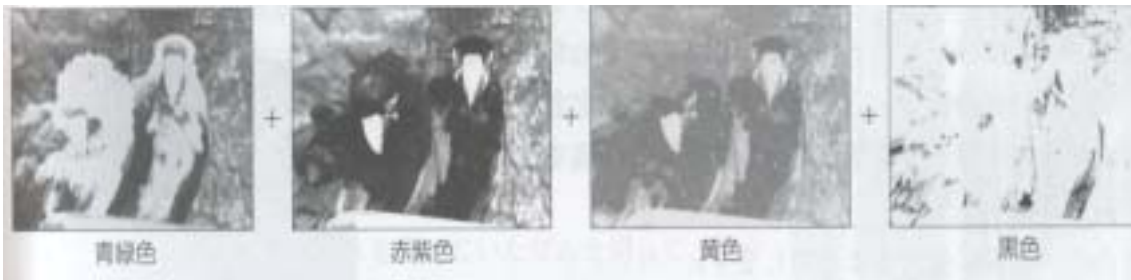
【        】

(1) 4 가 . ( 1)

(2) 2 .

(3) 4 . ( 2)

(4) . ( 3)



【        】

가

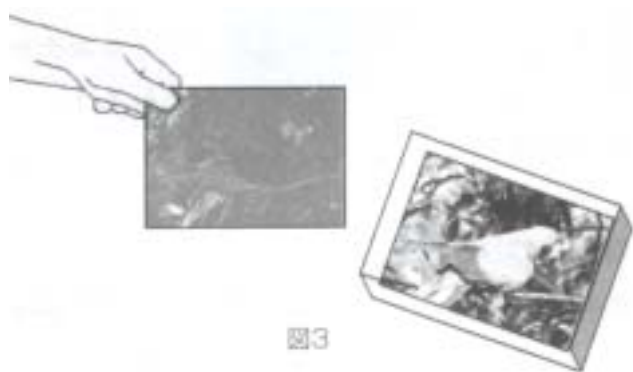
?

?

. 4

가

가



•

가

● 가?

( )

가

( )

●

【     】

【     】

(1) 1 5mm, 3cm 가

, 가

(2)

(3)

가

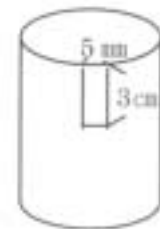
(4) (3) - (2)

「 - 」

가

가

(5)



底  
圖1



完成圖

●

가

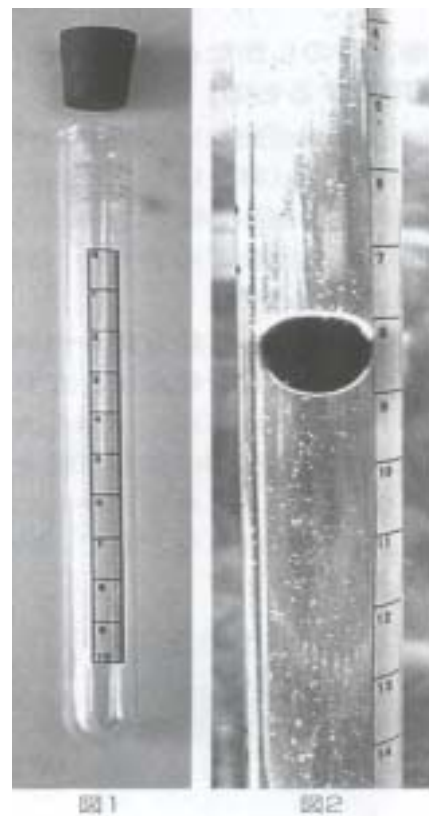
( )

!

• 가?  
가 ,  
1cm 가 가 가 - ( )

•  
【 】  
( 18mm, 180mm), 2 , ( ),

- 【 】
- (1) . ( 1)
  - (2) - 가 .
  - (3) 가 ,  
( ) ,
  - (4) ,
  - (5) , (
  - ) .
  - (6) (3) ( ) 가
  - (7) , 0cm~15cm
  - (8) . ( )
  - (9) , ,
  - (10) ( ) ,



가 가  
가

【 】

•  
.

• 가?  
가 , , ,  
( )

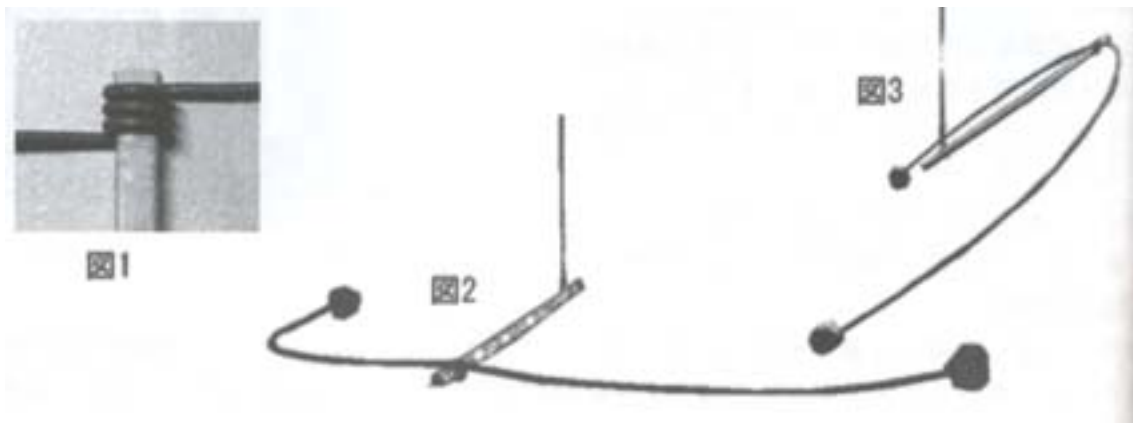
•

【 】

- (1) 2mm, 60cm~80cm : 1  
(2) 가 ( 가 , ) : 1  
(3) 1m : 1  
(4) ( ) (10g) : 2

【 】

- (1) ,  $3^{-4}$  . ( 1)  
(2) 가 .  
(3) , ( ) .  
(4) ( ) , ( )  
(5) .  
(6) , 2, 3 가 .



•

가

?

- 

(1) ( )

(3)  $A = -I$ ,  $\lambda = 1$ .

(4)  $G_1, G_2$  가



(      )

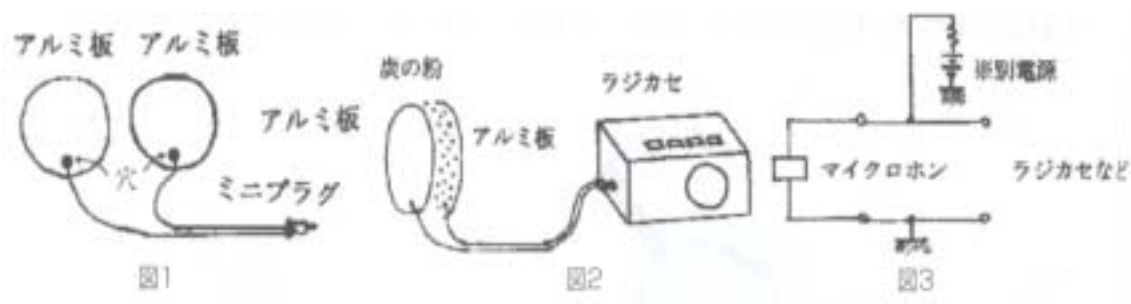
가?

【      】

(      ,      ), 가 , (      ) (      ).

【      】

- (1)
- (2) 3cm
- (3)
- (4) 가  
(      2)
- (5) (      2)
- (6) 가 (      3)



3 (      )

가

가

가

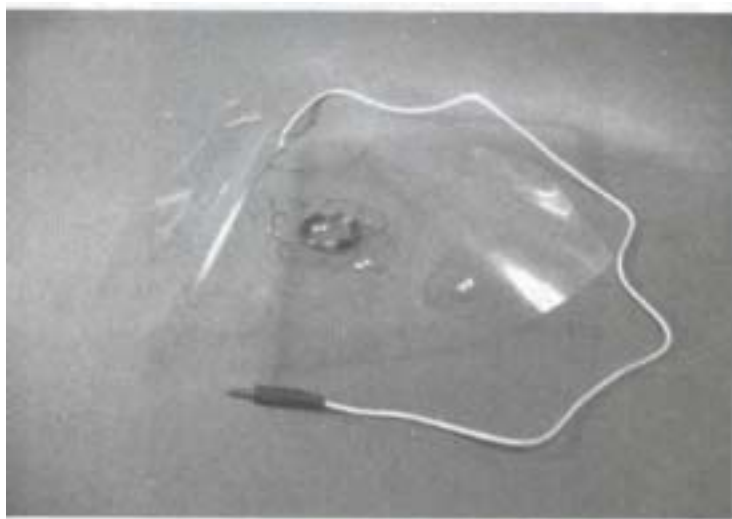
(      )

가 가

● 가?  
OHP

●  
【 】  
( 0.3mm), , OHP , ( ) ,  
( )

【 】  
(1) 20mm ( 20M $\emptyset$  ) 100 ,  
(2) -  
(3) OHP  
(4)  
(5) ,  
( ) .



●  
가  
가

# - ( ) -

● . 가?

, 가 . -

- . -

● .

【      】

- , OHP , , ( ) ( - 1mm~2mm ), , ( 1cm )

【      】

(1) OHP ,

(가 ) , OHP

. ( 1)

(2) - , (

) ,

( - ) .

가

. ( 2)

(3) . ( 3)

[                      ]

-

. -

[ -                      ]

-

- 가 가 .

【      】

가 -

, -

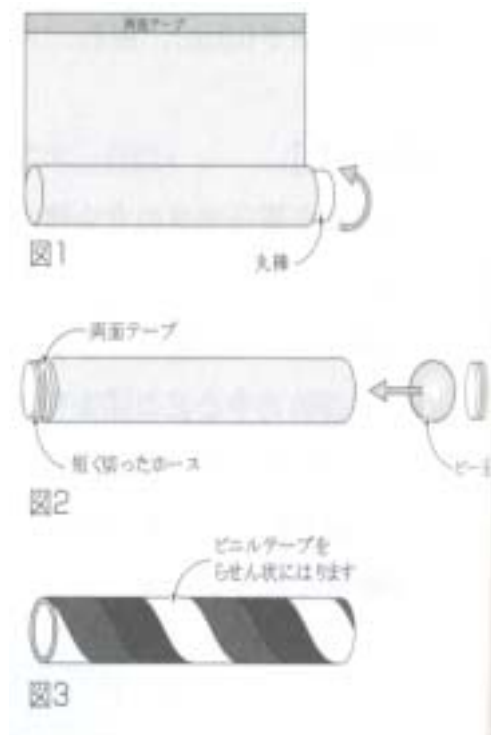
, 가

, 가

●

. -

. -



( )!

【 1】

가

【           】

(1) 2.5cm 가 . ( 2)

(2) ( ) 가

• ( 2)

[illegible]
$$, \quad \cdot (3)$$
$$(4) \quad (3) \quad , \quad ,$$
$$, \quad \quad \quad . \quad (4)$$

(5) 2 . ( 4)

【                   】

가 , 【 】 (4)  
가 가 . ( ) . (



图 1



圖2



150



圖4



55

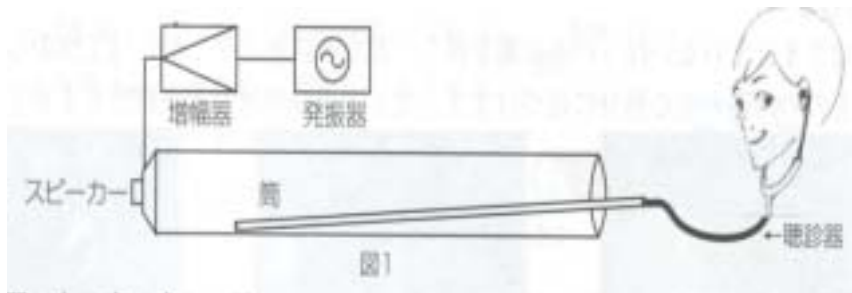
가

( ) !

가?  
가

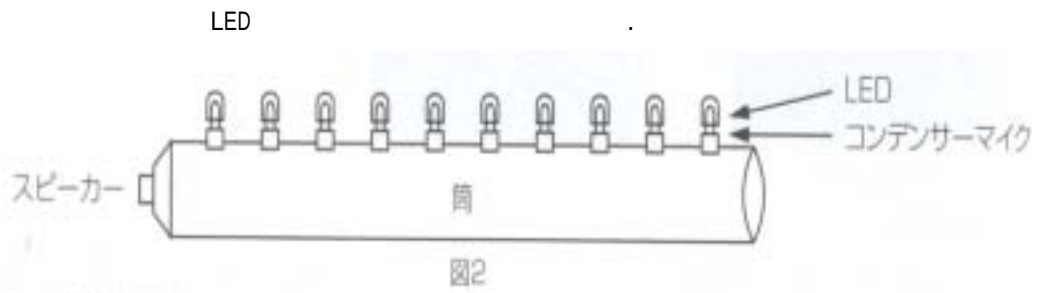
【 】  
( 6cm, 30cm~50cm), ( 6cm), ( )  
, 9 가 )

【 】  
(1)  
가  
가  
( ) 가 )



(2) 가  
가 가

(3)  
LED ,  
가 가



(4) 가

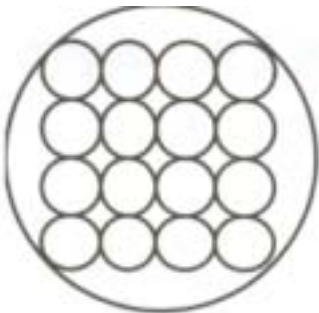
•

UFO

!

• 가?  
 LD( ) , CD  
 . LD  
 . 가  
 .

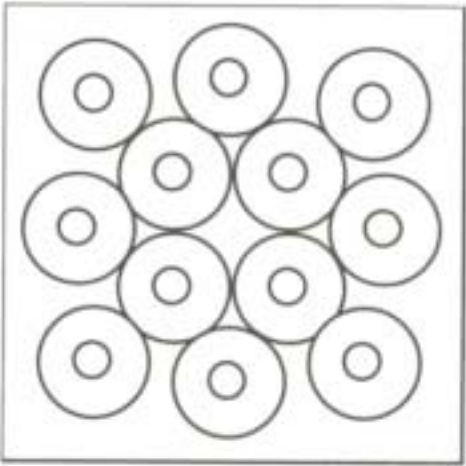
•  
 (1) CD  
 ( 1)  
 3 가  
 (2) LD  
 (3) LD



1

( )  
 3D ( )  
 (4) LD12 ( 2),

(5)  
 가  
 (6) (5)  
 , LD1 가  
 가 ( )  
 (7) CD ( ) , 가 UFO  
 가 ( )



2

• UFO 가  
 UFO  
 UFO

|  |
|--|
|  |
|--|

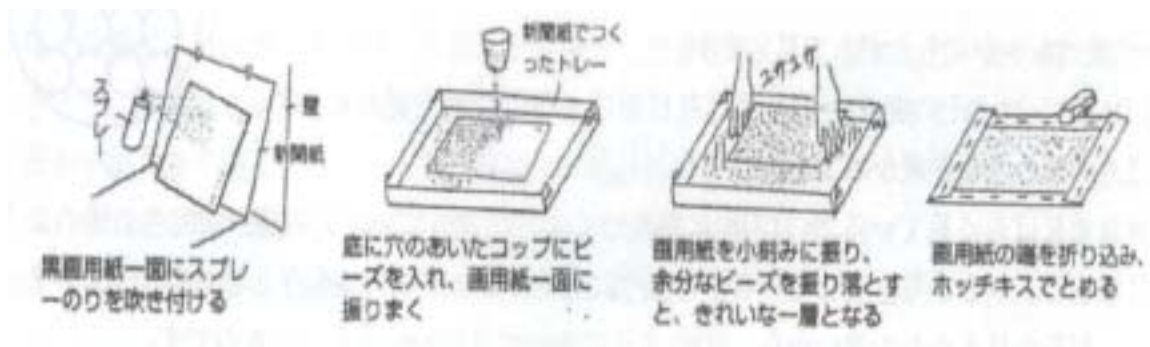
●                    .                    가?

( ) ( 0.3mm)



• .

【 】



가  
,  
( 1)  
2 1 - 가  
가  
.  
.  
.  
.  
가  
가  
- 가



( )

가?

?

가

【 】

( ), OHP , (5mm, 10mm)

【 】

(1)

(2)

) , OHP

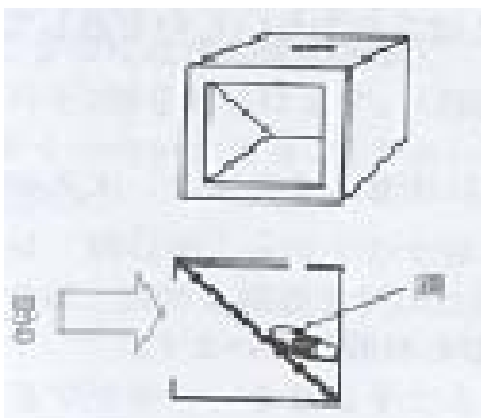
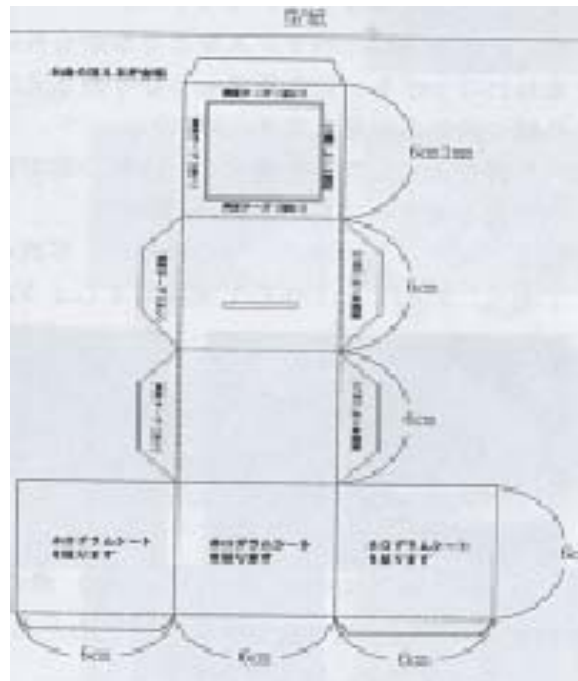
(5mm

(3)

(4)

(10mm )

(5)



•

● 가?

( )

가

●

(1) 가 2 1

( 1)

(2) 가

( 2)

(3) 가

( 3)

(4) ( )



図1 2つの絵を合成



図2 最初は外側の絵のみ



図3 指を離すと絵が変化

가

●



● 가?

( ) ,

●

【 】

8 ( ) , - 1 ( 30cm) , 1 ( 20cm) , ( 3cm)

【 】

[

( 1 ) ]

(1) 8 ( )

(2) 가

가 [ ]

(1) - 4 . ( 2-1~2)

(2) - . ( 2-3)

(3) . ( 2-4)

[ ]

(1) 1 .

(2) , 가

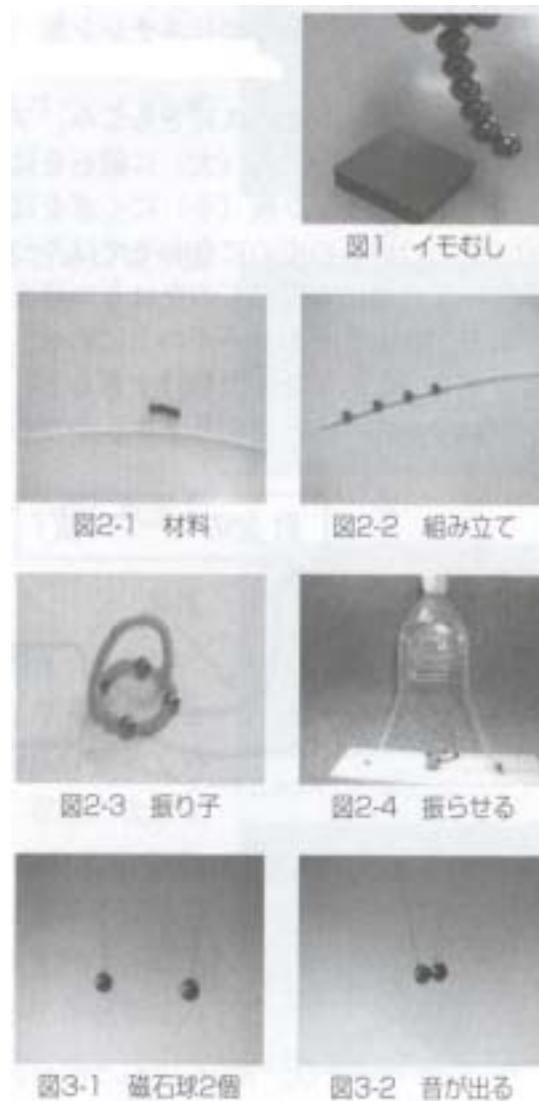
[ ]

(1) 2 가 .

(2) 2 「 - 」 가 . ( 3-2)

●

, 가 가 .





# 「 」 !

● 가?

●  
【 】  
( ), LED

【 】  
(1)  
(2) ( 1)  
(3) ( 2)  
(4) ( 3)  
(5) 9 4)

【 】  
( 5)  
LRD (

가

●  
LRD 가

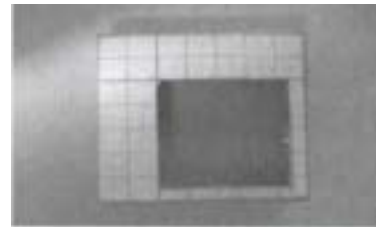


図1



図2

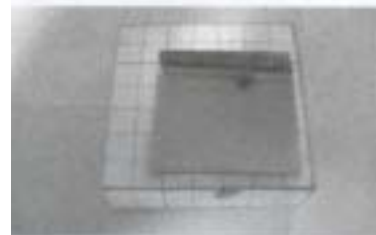


図3

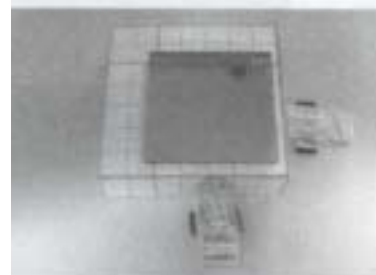


図4



図5

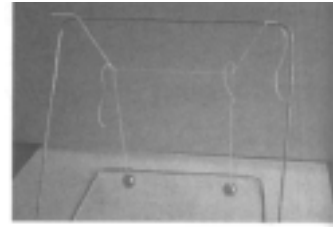
# ( )

● 가?

가 2

?

?



●

【 】

- (2 ), - (2 ), ,

【 】

- 2 2

1

(1) -

-

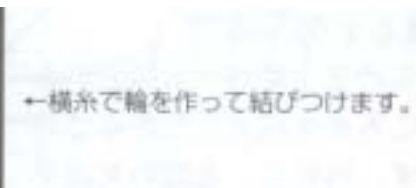
(2 )



(2) 1 ( 가 ) (1)

2  
( )

가 ( 가 ).



(3) 가

, 가



完成



実験用の振り子



さまざまなデザインの振り子



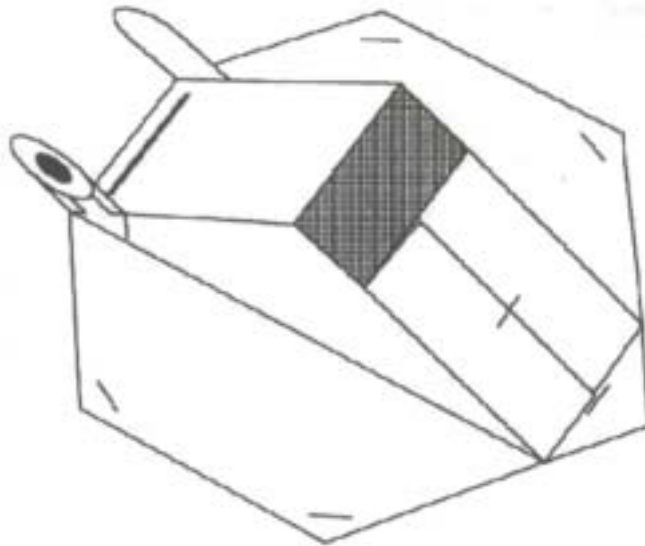
●

- -

가

- ( )

- . 가?  
(CD)  
「CD  
,  
」 가 ( ) .
- .  
【 】  
CD( ), ( )



- 【 . 】
- (1) 1mm ( , ) . ( , )
- (2) ( ) .
- (3) 가 , .
- (4) CD , 6 .
- (5) ( ) .
- (6) - (LED) , .

-

(                      )!

- 가?  
3 5                      2 3                      1 2 ,  
가 .

- (1)                      (    )가  
가                      (    1)  
3

- (2) (    )                      (    2)  
가                      가 .

- (3) 5                      (    3)

- (4)                      - (    ,  
)                      가  
SUMP .

- 가 .

- (    ), ,  
 ,

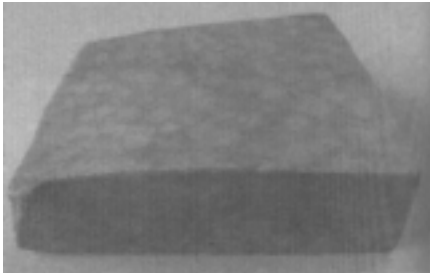


図1 スンプ用に処理した石灰岩

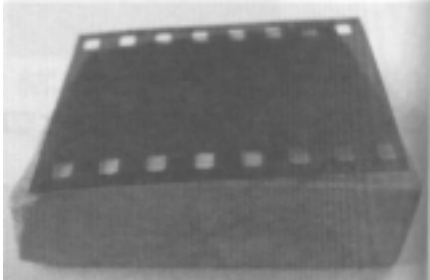


図2 フィルムを貼ったようす

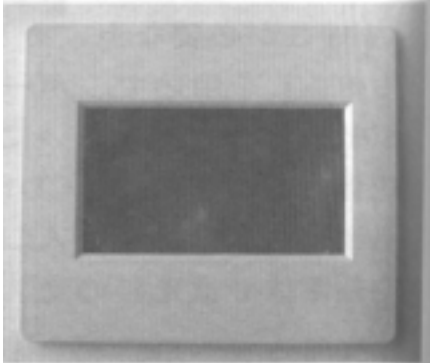


図3 マウントに入れ完成



가?

【 1 】

【 1 ( ) 】 ( 3 가 )

(1) ( ) ( 1 : 40) ( ),

( ) .

(2) ( 1: 10) C ,

【 2 】

(1) ... ( ) ,

(2) ... ,

(3) ...

【 2 】

(1) 1/3 20M

(2) 가

(3)

(4)

(5)

(6)



•

•  
•  
•  
•  
•

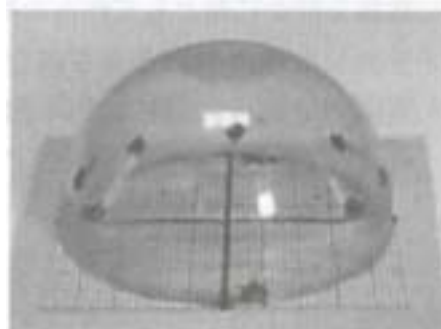
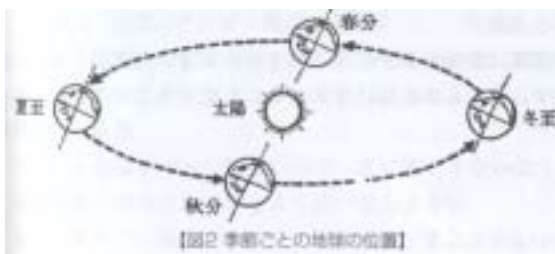
가



## 가

- 가?  
가

- 【     】  
가 (     ),  
(felt pen),  
(1) 가 【     1】     【     1】  
(2)     【     2】  
(3)     가  
「○」     (  
)     【     3】  
(4) 【     3】  
【     2】



-

- ( ) ( ) -

- 가?

• ( ) ?

•  
【       】

(1)  $\dots$  (1)

$$(2) \quad \left( \begin{array}{ccc} & & \\ & \cdot & \\ & & \cdot \end{array} \right) \quad ,$$

2)

(3)  $\frac{1}{2} \cdot \left( \frac{1}{2} \right)$

(4)  $\frac{1}{2} \leq \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}$ .

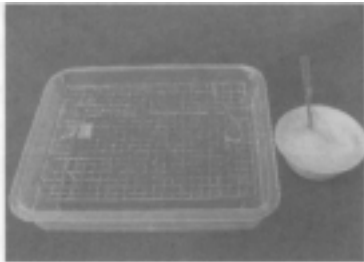


图 1

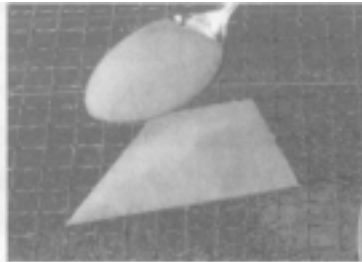


图2

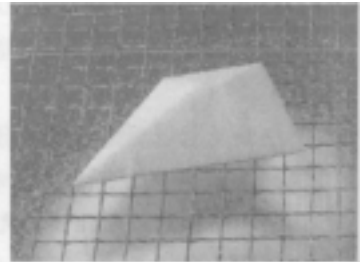


图3

【       】

(5) .

(6)  $\frac{1}{2} \leq \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}$ .

(7) 가 ?

(8)  $\frac{1}{2} \leq \frac{1}{2} \leq \frac{1}{2}$ .

(                      (                      )-37가                      ).  
?                      !

●

|   |     |
|---|-----|
|   | ( ) |
| - | -   |

- 가?

가 「 」 .  
( )

• ( )

(1)

. ( 1)



(2)

. ( 2)



(3)

( 3 :  
가 )



(4)

4 :



, 1885

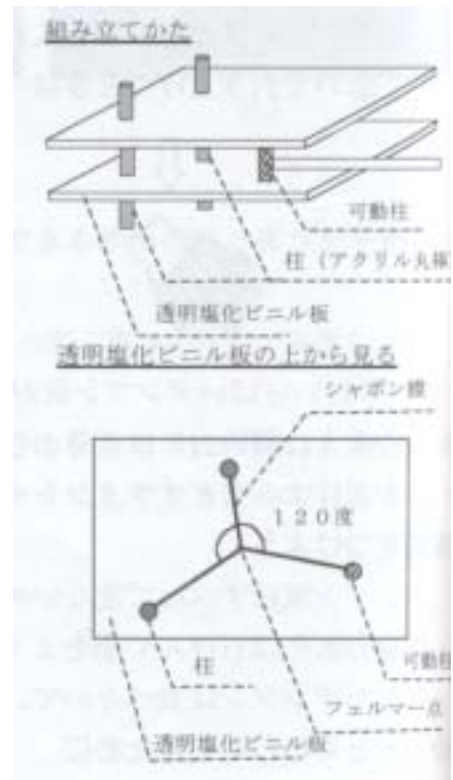
•

- 가?
  - 2
    - 3
      - 1
  - 3
    - 가 가 )

- 【      】
  - ( 0.5mm, 60mm×90mm 2 ),  
( 3mm, 25mm 2 , 15mm 1 ),  
(      )

- 【      】
  - 2 2
  - 가 (      ) , 2
  -

- (4) 4



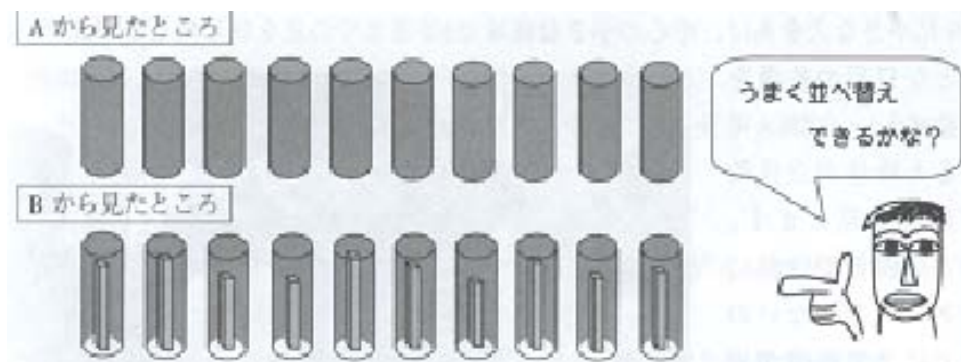
- 【      】
  - 3
    - 가 가
    - 120 가 . 4
  - 3
    - 가 가
    - 120 가

•

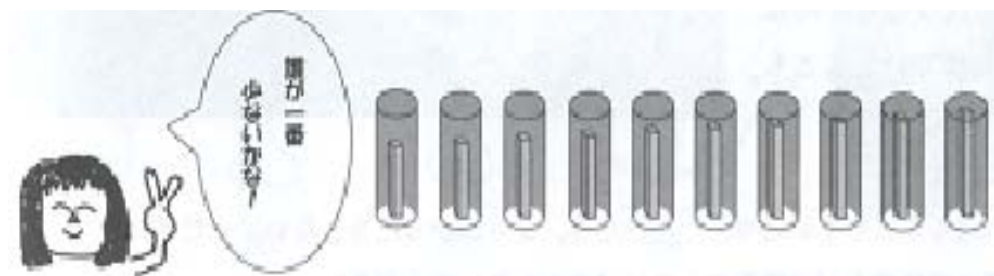
? !  
- ( ) -

● 가?  
10 가 10 가 . 가 ( )  
가  
10 1 가 . 2

●  
(1) 가 가 10 가  
(2) 10 1 가 A, 가 B



(3) A 2 「 , 」 B  
(4) A (3) 10 가  
가



( ) ( )  
「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」 「 」  
가

● 가

- 가?  
4m 가,

- ( ) ,  
6



- 가  
가



• 가?

•

【      】

, (      ), -, ,

【      】

(1) 가 . ( 1)

(2) (1) 가

. ( 2)

(3) 가 .

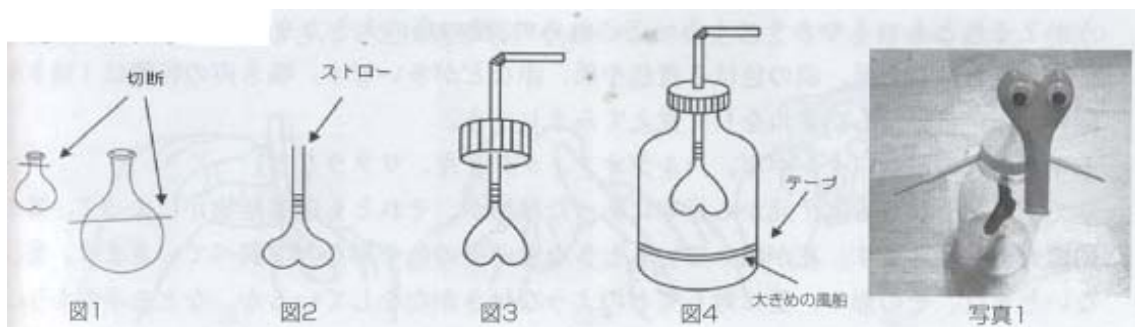
(4) 가 . (

3)

(5) (1) . ( 4)

(6) , 가

. ( 1)



【      】

•

가 가 .

? ?

• 가?  
가 가 . ,  
가 ( ) .

•  
【 】



, 가, ?

【 】

· ( , , , , , )  
· ( ) 가 .  
? ? 3  
· ? ?  
· ( , ( ) )  
? 가 가  
· ,  
· 가 .

: , ( : ),

• 가  
· 가 .  
· 가 .

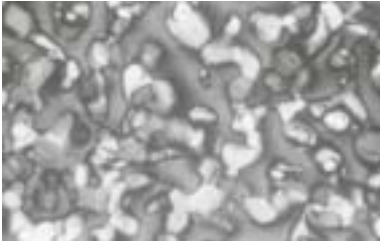
가

가?

2007

50

가



(1)

가

가

가

(2)

가

가

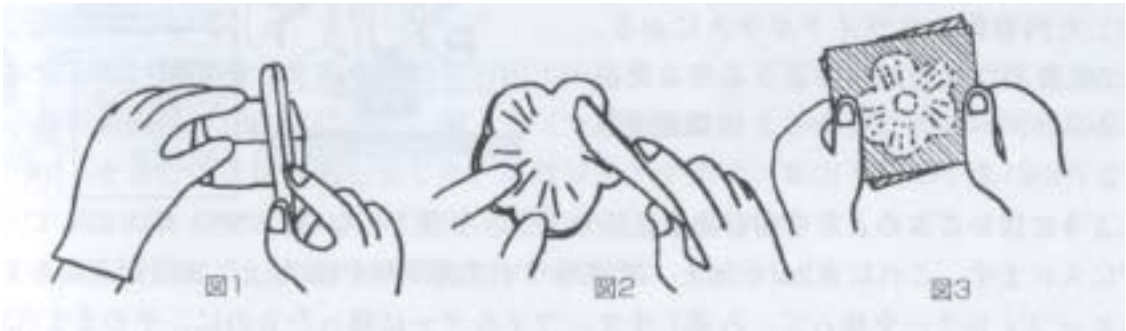
가

(3)

가

가

가



氷の壁

(写真提供：国立極地研究所)



- 가?

가  
가

- 【      】

가

- 【      】

(1)

(2)

10

(3)

가

(4)

(

2-3

)

2Mℓ

가

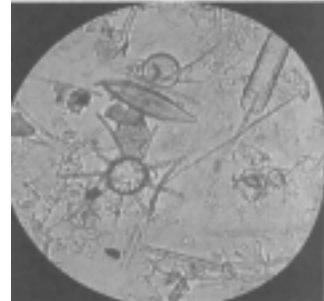
1Mℓ

30

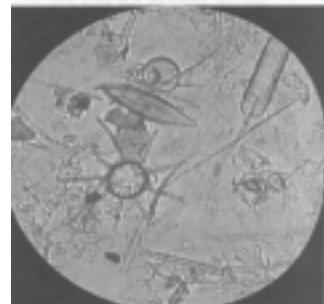
(5)

- 

가



お腹のプランクトン



お腹のプランクトン



가! !

- 가?  
" " ? 「 가  
「 , ,  
( ) ( , ,  
= , , )  
.

- 가 「 」  
(1) 가 ( 가 ).  
(2) 「 」 .  
(3) (1), (2) ( 가 ).  
(4) .

【 ( ) 】

- 「 」  
1669  
,  
4 3  
가



喜和田結山坑道内 (喜和田結山坑道内)

- ( ) ,  
,  
.

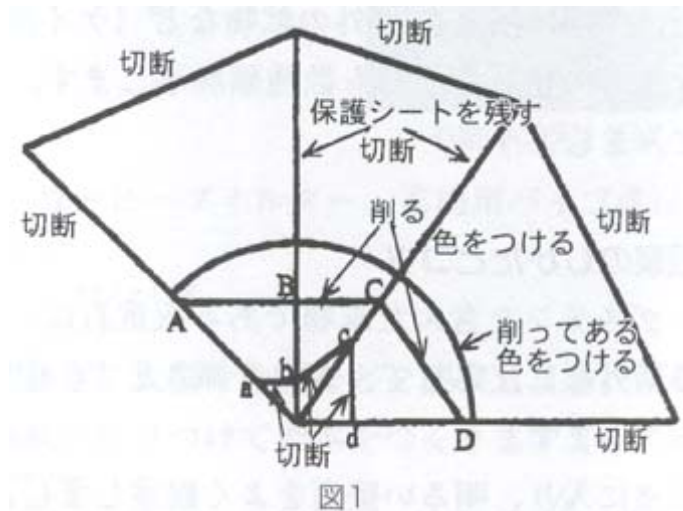
( )

가? ( )

- (1) ( AB, BC, CD)
- (2) AB, BC, CD ( )
- 1) ( )
- (3) abcd 3 ( )
- (4) 3
- (5) 3
- ( 2)

가  
가

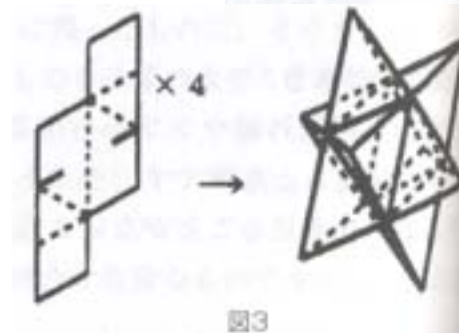
3  
가 3



abcd

가

가  
가



「 ( ) 」

● 가?

가 가

가 1834

●

(1)

125mm, 가 10mm

(2)

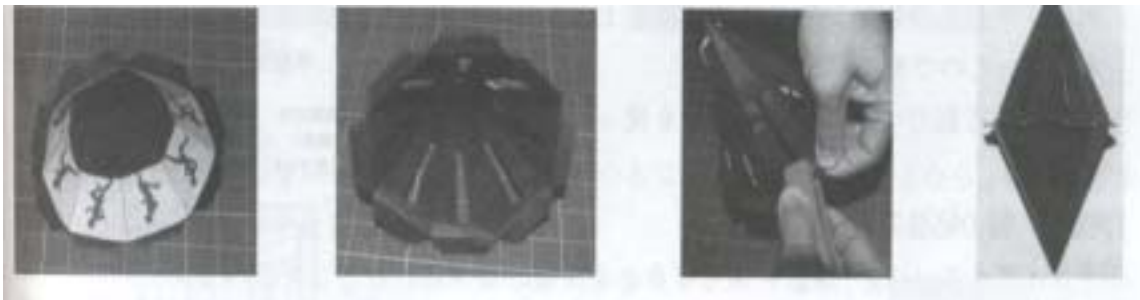
(3)

20cm~30cm

( 가

, , .)

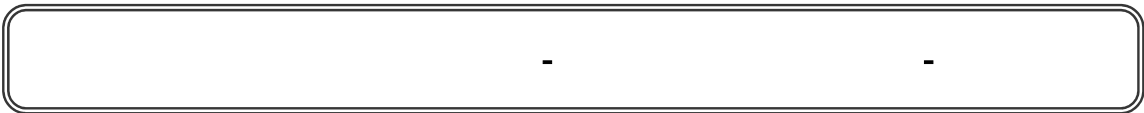
(4)



(5)

1 1 ,  
가 ,

●



가?

【 1 】  
( ) 가  
( ) 가  
2 ?

【 2 】

(1) , -7 -  
-9

(2) 10Mℓ

, 3

(3)

(4) 가 가

가 가

가

(5)

【 3 】

(1) (1kg ~2kg), (500Mℓ),

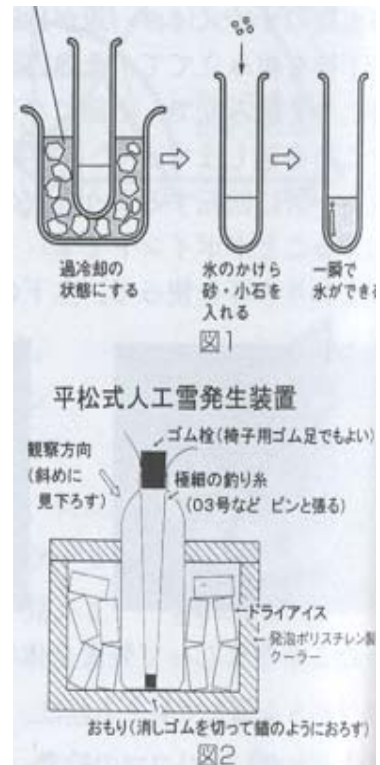
( 0.1mm )

(2) 2

(3) 가 가

•

-80



- - ? - -

가?

【 】

(1) ( 가 ) 가  
(2) ( 1 )

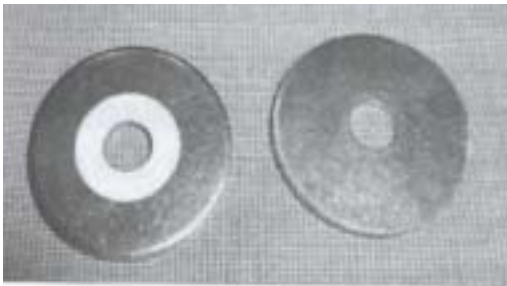


圖1

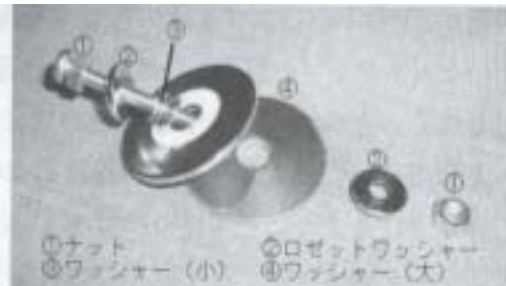


圖2

【 】

가  
가 ( 3 )

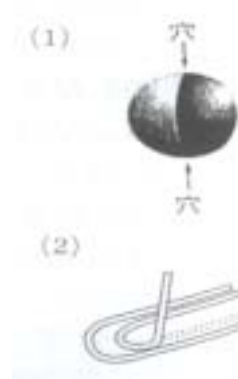
3mm 4mm  
40mm ,



圖3

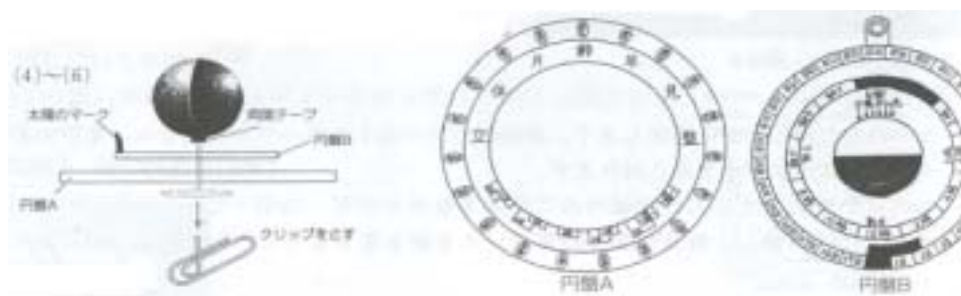
가

- 가? 「 」



- 【 】

- (1)
- (2)
- (3) A ( 12.3cm ) · B ( 8.1cm ) 가
- (4) B ( )
- (5) A · B 2 (2)
- (6) (1) 1cm B  
( ) B  
B



- 【 】

- (1) A 「 」
- (2) B 「 」
- (3) (1) 가

-

## 가 ( )

- 가?

?

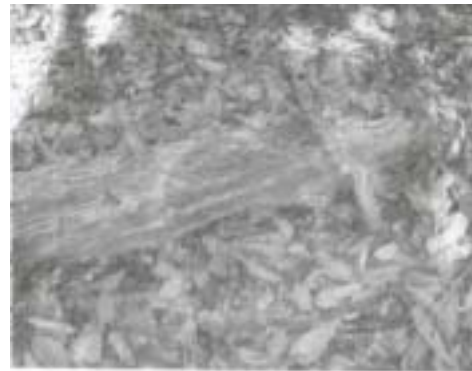
- 【                      】

가                      가 ,  
가  
가

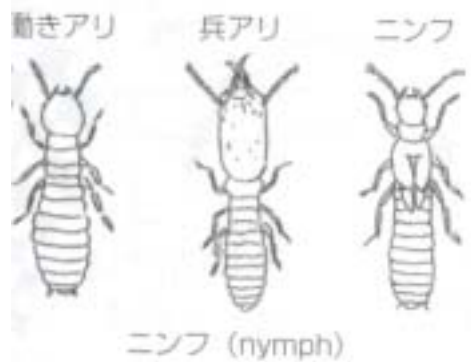
- 【                      】  
(1)

- (2)                      가

- 【                      】  
(1)                      가  
(2)                      가 (                      가 )



とうぼく  
朽ちたアカマツの倒木



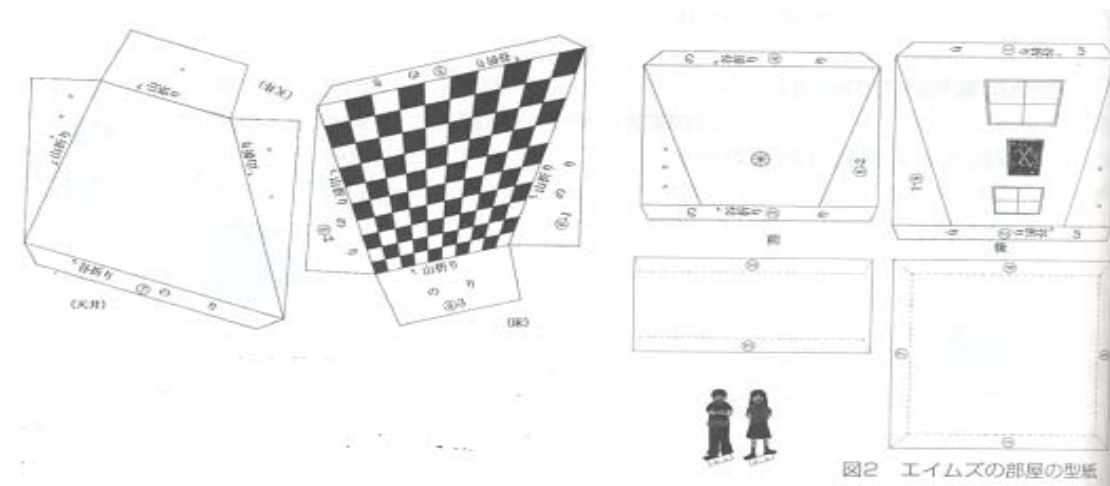
-

( )

가?

가  
1  
가  
가

【 】  
「 」 ( 2 )



【 】  
(1) 가  
(2)  
(3)

【 】  
가  
가

가



- 가?  
?

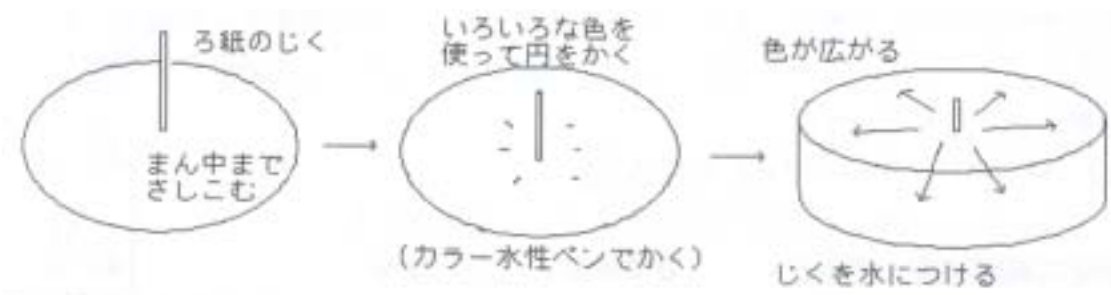
가



- 가

가

가



가?

가

가



-

- 가? 가  
가 .

- 【 】  
, ( ), (PVA), , ,  
,

【 1. 】

- (1)  $5\text{cm} \times 5\text{cm} \times 5\text{cm}$  .
- (2) . ,  
 . .

【 2. 】

- (1)  $10\text{cm} \times 10\text{cm} \times 5\text{cm}$  .
- (2) .
- (3) (PVA)  
 . ( 1)
- (4) 가 .

【 】

- ,  
 . ( 가 ) .  
(PVA) 가  
(PVA) 가 , (PVA)

- 가 .



図 1

( )

- 가?
  - ( )
  - 가 가 가 가 가
- 가

**用意するもの**

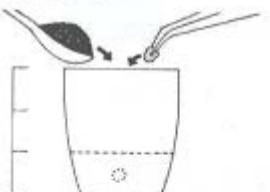


① 鉱物をくだく



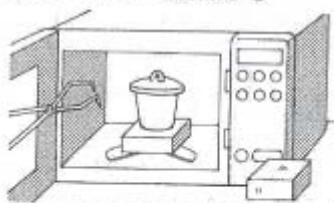
入手した鉱物が大きい場合は、紙に包み、たたき台の上でハンマーで割ります。5 mm ほどの粒を使います。かけらが飛び散ることがあるので安全めがねを装着します。

**容器に入れる**



るつぼ (鉄を多く含む鉱物のときは彫金用素焼き皿) に炭の粉と①の鉱物を入れ、鉱物の粉に埋めます。炭の粉は多くてもるつぼ深さ 3 分の 1 を超えない程度にします。

**③ 電子レンジで加熱する**



電子レンジのターンテーブルをはずして耐火断熱レンガを置き、その上にくつぼをのせ、銅を含む鉱物は 3 分間、鉄を含む鉱物は 5 分間、電子レンジで加熱します。

**④ 冷まして金属を取り出す**



加熱が終わったらるつぼばさみで静かに取り出し、電子レンジの外においたレンガの上に置きます。冷めたらるつぼの底から金属を取り出します。

● 가?

가 ?  
!?

●  
【 1. 가 가  
.】

(1) 가

(2)

(3)

【 2. ( ), , ,  
?】

(1)

?

(2) ( )

(3)

(1)

(2)

【 3. ?】

(1) ( ) .

?

(2)

!

?

(3)

, ,

?

(4) ( )

,

?

(5)

!

(6)

?

(7)

가

?

●  
가



?

- 가?  
(120~130)  
)  
가

- 500g                      250Mℓ  
130 가  
130 가  
가 가  
가 ( )가  
가 가  
가 가



- 가

- 가?  
가 ( - ) .  
( ) .

- 【                      】  
0.5m~1.2m,  
, 가 가 .  
2.5 ,  
. , , , , . ( )  
가 . 가 가  
, ( ) , ,  
.



- 【                      !】  
(1) - - , (                      )  
(2) , (1)  
( ) ( ) (40) ( )  
.

- 【                      】  
 ,  
가 .  
 ,  
.

- 가  
.

가?

?

•

1

( 1)

【 1. 2】

(1)

1-2

(2) 가 ,

가

가

( )

【 2. 3】

(1) 2cm~3cm

50 1

가

?

(2)

(

가

)

(3)

(4)

•

가



가?

가

가?

가

(1) 가 4cm × 4cm

가

(2) 가 2cm × 1cm

가

( 1 )

가 가

(3) 850 가

( )

(4) 850 10 가 가

(5) 가

(6) 15

가

( 2 )

가

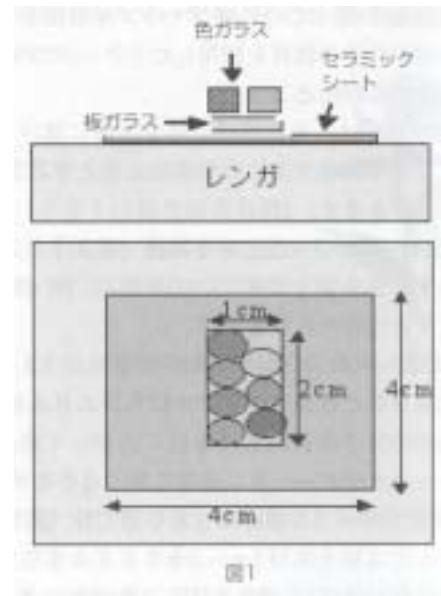


図1



図2

" "

● 가?  
 ( ) 가 ,  
 가 .

●  
 (1) 30g 10Mℓ  
 (2) 가 . ( 1)  
 (3) 120  
 200  
 100 가



(4) 120  
 . ( 2)  
 (5)  
 " "  
 . ( 3)  
 ( 1)  
 4 1 + ( 가 ) 25g + 5g



200  
 5 1  
 가 , 가 가  
 ( )



●  
 가  
 (10 )

!

- 【       】

**[                      ]**

【 】

0.5% )

• (1)

(3) 1

가 . ( )

가

【 】

(1) 가 가

• ( 2)

(2) 가

(3)  $\mathcal{C} \in \mathcal{C}_\infty$  is a  $\mathcal{C}_\infty$ -category.

가



- 122 -

가?

•

(1)

(2) 2

2/3

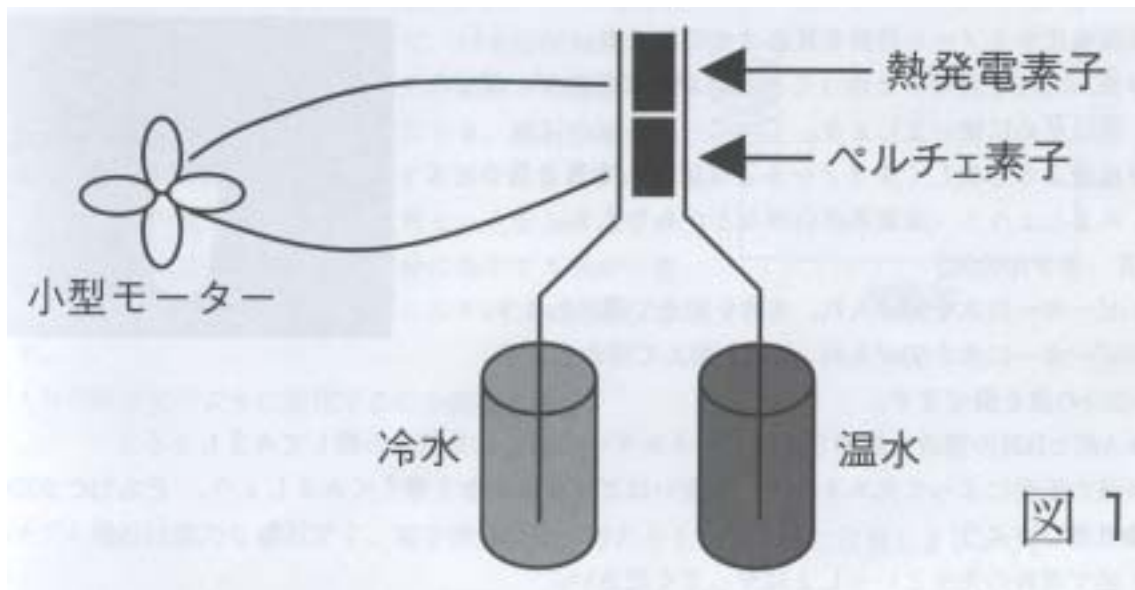
(3) (1)

(4) 2

(5) 2

(6) 가 가 가

(7) 가 , 가



•

.

.

.

가 가

!

• 가?

!

•  
【      】

. : 500Mℓ 2, , ,  
,  
. : × 2, (A ), +ATP(B )

【              】

【              】

- (1) 0.4g 100Mℓ .
- (2) 0.1g . ( 1)
- (3) 30% 1 10 10Mℓ . ( 2)
- (4) 1 2 .
- (5) ( ) .  
1 2



! (              )

【              】

- (1) 50Mℓ A .
- (2) 50Mℓ , B .
- (3) 2 .  
A B

가

!

?

•

.  
.  
.

• 가?

. , OHP , .

•

(1) 1cm 가 2cm 2 .  
가 20cm .

(2) 가 300 .  
20cm .

(3) 1cm (+) , , (-)  
. ( )

(4) OHP .

(5) .

(6) (5)

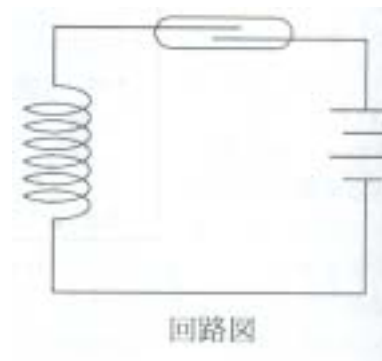
(7) (6)

가

(8) .

•

. .



- 가?

( : h)

(Wh : -) ( )  
 . 1kWh= 25 Co2 555g .

- 

( ), , ,

(1) - ( 1) , 가

(2) .

(1) 1kw

1kw(1 )  
 B( )

. A 1(W)

1 .

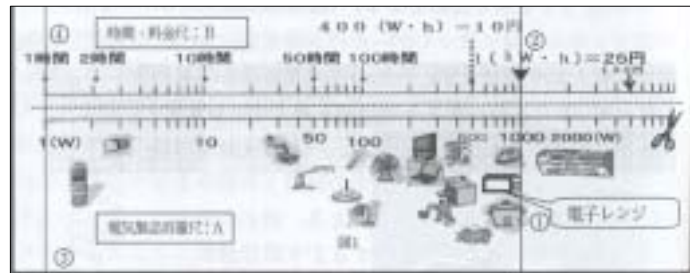
25 1

(2) 10 100

(3) ( 2 )

- 

가 가



!

• 가?

(

•

【 】

(가 , ), , (

【 】

(1)

(2)

U

(3) . ( 1)

(4)

(5) . ( 2)

(6) 가

. ( 3)

(7)

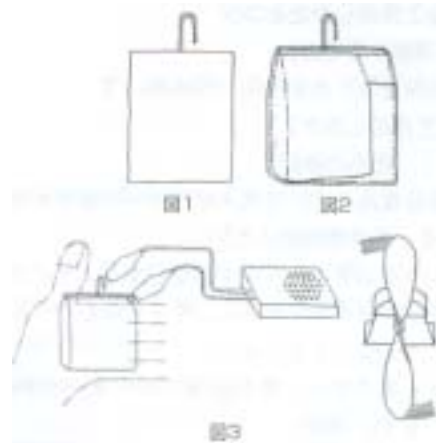
【 】

가

가 ,

•

가



- 가?  
가? 가  
.

- 【  
,  
IC(UM-66), 3  
,

- 【  
,  
IC,  
.

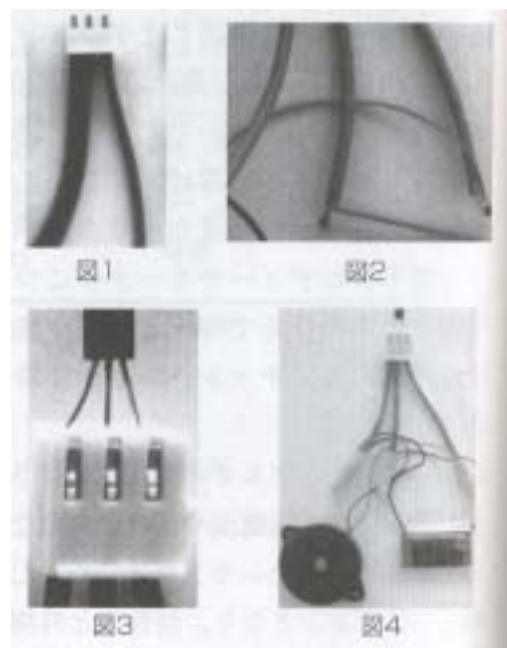
- 【  
(1)  
.  
(1)  
(2)

- . (2)  
.  
(2)

- 2  
(2)  
(3)  
(  
IC  
(3)

- (4)  
(5)  
.  
.  
(4)

- 가  
.



+

[illegible]

(2) 5cm 2cm 가

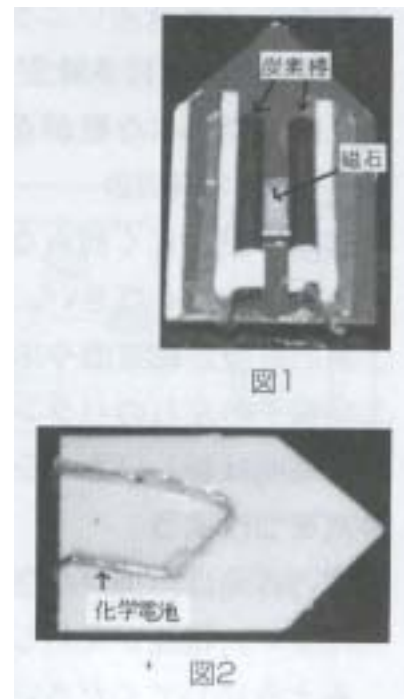
**【**

(2)

• (

(4) 가 

【 .】 



- 가?  
3
- 【      】  
(25mm), 3 , , ( 55mm 6mm  
가 )

【      】  
(1) 가 가 2 . ( 가  
6mm ). ( 1)  
(2) ,  
(1) ( ) 2  
5mm  
( 가  
55 )  
(3) + ,  
(1)  
가 가  
가 ?  
?  
?
- 가  
10 가 1 1, 2  
가



圖1 自作の器具



圖2

- 가? 가 「 」가 ( )

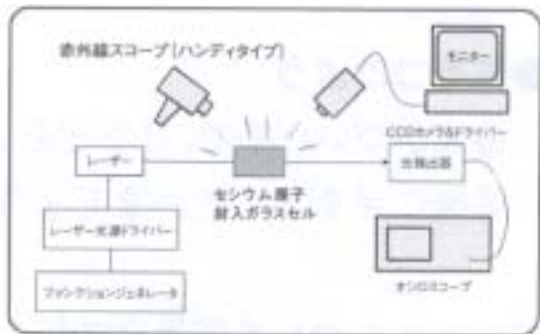
가

- (1) 가
- (2)

- (3) ( ) , ( )
- 가

- (4) 가 가 ( )

- ( 가 )」



(        =        )        (        )        !

•                    가?  
                   가                    (            )                    ATP(  
                   )가                    .                    ATP                    .

•  
 【        1            ATP            ?】  
 (1)

(2)            ATP

【        2            ATP            !】  
 (1)        가            ATP가

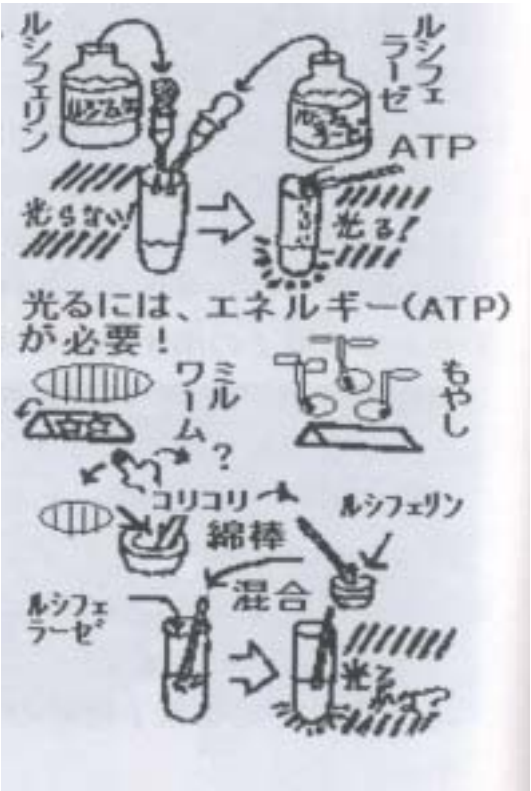
(2)

(3)

(4)

(5)

•



- 가?

【     】

【     】

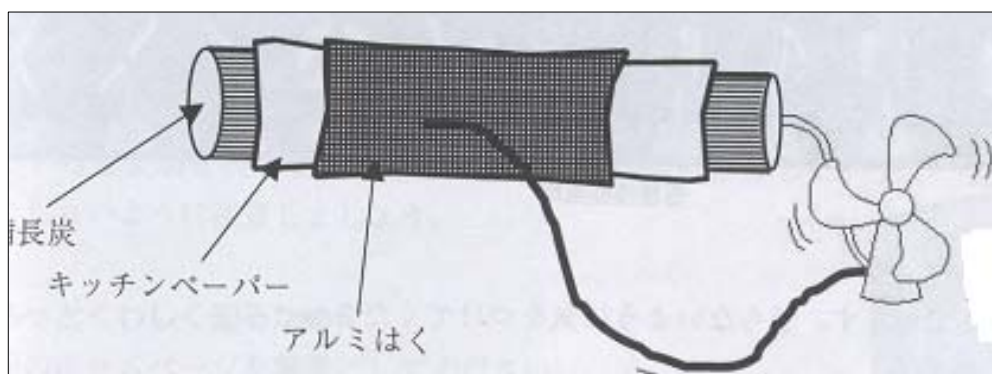
(1)

(2)

(3)

(4)

(5) 가



-

- 가?  
가  
,  
.  
CO2  
.

- (1)  
(2)  
가  
(3) 가 2  
(1)-(3)  
(4) 12



-

- 가? 가

- 【 가 】  
 (1) 1  
 (2) 가 ( , 가  
 , ) 가



- 【 】  
 (1) 가  
 (2)  
 (3)

- 【 】  
 (1) 가 , 가  
 (2) 가 ?

- 가



• 가?  
( . ) .

•  
【      】  
300g, 1 ℓ , 가 , (1Mℓ  
) , (5Mℓ ~ 10Mℓ ) ,  
( , , )

【      】  
(1) 1 300g 4cm~5cm .  
(2) 1 ℓ 600Mℓ .  
(3) 가 20 .  
( 1)  
2

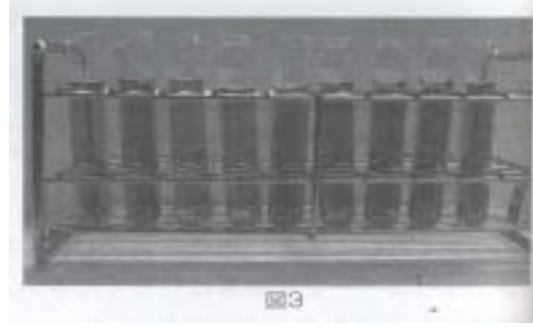
(4) ( )가

. ( 2)

(5) 3Mℓ

1 ,  
. ( 3)

(6) ( , )  
( ) -



•  
1 ℓ .

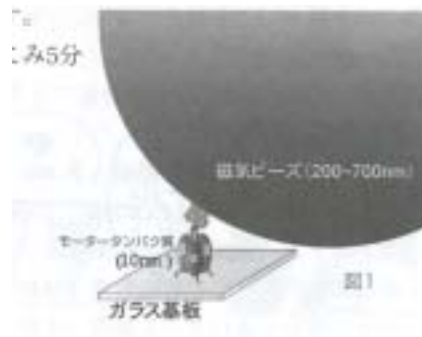
!

가?  
ATP

【 】  
, ATP  
( ),

【 】  
【 】  
(1) (2mm × 2mm)  
(2) 5  
(3)  
(4) 5  
(5)  
(6) 15  
(7)  
(8) ATP

【 】  
(1)  
(2)  
(3)



【 】  
( 10mm)

•

## 가 ( )

- 가?  
(LED)

- 【                      】  
【    LED                      】

LED가

- 【    LED                      】  
(                      ) , (                      )  
LED                      )                      LED

- 【                      가    LED                      】

LED

- 【                      】

3 LED

- 【                      】

- (1) LED (                      가    LED                      .)
- (2) (LED                      2                      .)
- (3) (                      LED                      .)
- (4) (                      ?)
- (5) (                      가                      .)
- (6) (                      ).



魔法のランプ

LED内部



直流



交流



- (                      )                      가

「 」 ( )

- 가?

TV

가

「

가」 「

가」

- 

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6) (?)

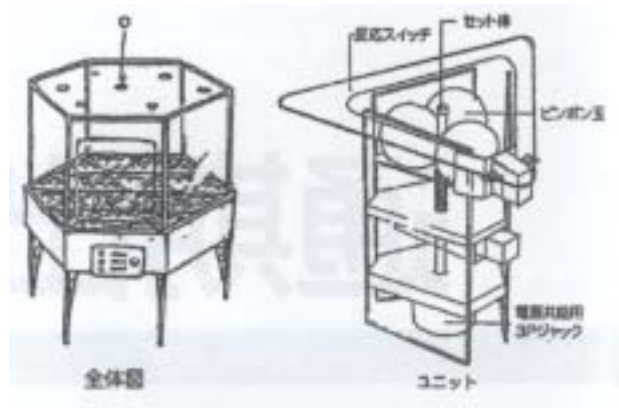
(7)



-

- 가?

2



가 , 가

가

- (1) 가 ( )

(2)

(3) 3 가

(4) 1

1

3 가 , 가

가

- 가



● 가?

" "

(1871~1937)가

●

【 α

】

α

가 가

α

α



, 가

「 」

( )

가

( )

α

α

가

「

」

【2

】

α

α

가?

가

【3

】

「

」

α

「

」

「

」

?

●

2 , 3

.

( ) ( )  
( ) 가 ( )  
( ) ( )  
( ) ( )  
( ) ( )

2007

/ 2007 10 13  
/ (www.usr.or.kr)  
(YSC)  
/ TEL: 019-516-1236  
E-mail: bio2001@chol.com