IT

Istruzioni di montaggio

L‘orologio lunare



AstroMedia

Astronomia da toccare con mano

© AstroMedia GmbH · Im Wirrigen 30 · 45731 Waltrop · Germany · astromedia.de
Made in Germany

L‘orologio lunare

Kit in cartone per realizzare un orologio delle fasi lunari ispirato agli antichi orologi astronomici. Indica la fase lunare di ogni giorno tramite una sfera rotante in bianco e nero.

Orologi astronomici

La “madre” di tutti gli orologi astronomici fu l’„Astrarium“, realizzato nel 1364 da Giovanni de Dondi a Padova: si trattava di un orologio dotato di sei quadranti sui quali venivano indicate le posizioni dei pianeti, del Sole e della Luna.

A questo seguirono poi, nel tardo Medioevo, in tutta Europa numerosi orologi a ingranaggi altamente complessi, installati all’interno di grandi chiese, ma anche all’esterno, ad esempio sui municipi. Oltre all’ora, indicavano su numerose scale il percorso del Sole e dei pianeti attraverso lo zodiaco, il calendario pasquale e molto altro ancora, e spesso anche la Luna con le sue fasi.

Questi orologi astronomici sono giustamente considerati meraviglie tecniche che ancora oggi suscitano stupore e grande ammirazione nei confronti dei loro costruttori.

Orologi astronomici famosi si trovano, ad esempio, nel *Strasburgo* e nella *cattedrale di Ulm*, nella *Hofburg di Vienna* e al *Municipio della Città Vecchia* di Praga, ma anche in molte città più piccole, si potevano e si possono ancora oggi ammirare.



Orologio astronomico
Municipio , Praga



Orologio astronomico
Cattedrale di Notre-Dame di Strasburgo, Francia

Come si possono rappresentare le fasi lunari

Con un disco:

Dietro un deflettore con delle rientranze circolari ruota un disco. Su di esso è raffigurata la luna piena, che viene gradualmente nascosta dal deflettore e poi nuovamente rivelata. Questo meccanismo si ritrova, ad esempio, anche negli orologi da polso. La rappresentazione è molto schematica e, ad eccezione della luna piena e della luna nuova, non riproduce correttamente l'aspetto luminoso della luna.



Fonte dell'immagine: Wikimedia Commons – Richard Mayer, Orologio astronomico

Con una pallina:

Una sfera per metà scura, dipinta per metà di scuro e per metà di chiaro, che spunta per metà dallo sfondo, compie un giro completo su se stessa in circa 29 giorni e mezzo, mostrando così in ogni momento la porzione di superficie chiara e quella scura della Luna, proprio come in questo orologio situato all'Amalienburg della Hofburg a Vienna. Questo è il modo più chiaro e anche più bello di rappresentarla. Anche questo orologio lunare di AstroMedia segue questo principio.



Fonte dell'immagine: Wikimedia Commons – Politikaner, Hofburg, Amalienburg, Vienna, Wien

Con lancetta e quadrante:

Al centro di una rappresentazione circolare delle immagini delle fasi lunari si trova una lancetta, la cui punta si sposta lentamente da una fase all'altra. Le fasi lunari sono rappresentate correttamente, sebbene suddivise in numerose immagini singole.



Fonte dell'immagine: Wikimedia Commons – Görlitz, Vecchio Municipio, Untermarkt, Orologio delle fasi lunari



Fonte dell'immagine: AstroMedia – Dorpskerk Arnemuiden, Arnemuiden, una frazione del comune di Middelburg, Zelanda

Come funziona l'orologio lunare di AstroMedia?

L'elemento centrale dell'orologio lunare è un meccanismo alimentato a batteria **meccanismo delle fasi lunari**. Sulla parte anteriore presenta tre tubi corti e concentrici che, nei normali movimenti, fungono da alberi di trasmissione per le lancette dei secondi, dei minuti e delle ore (dall'interno verso l'esterno). In questo movimento con fasi lunari, tuttavia, la meccanica e l'elettronica sono state modificate in modo tale che l'albero delle ore non compia un giro completo in 12 ore, bensì in **29 giorni, 12 ore e 44 minuti.** Questa è la durata media di un ciclo lunare dalla luna nuova alla luna nuova successiva, una cosiddetta **lunazione**. Il movimento presenta quindi **al posto di un albero delle ore, un asta lunare.** . Questa è prolungata da un sottile bastoncino di legno che sostiene la sfera lunare in bianco e nero.

Il meccanismo è inserito orizzontalmente in un **base** (sezione A) e presenta sul lato inferiore una piccola rotellina zigrinata che consente di impostare la fase lunare attuale.

Una cornice (sezione B) racchiude il tutto, mentre la **cornice lunare** (sezione C) garantisce, su richiesta, che della sfera sia sempre visibile solo la metà anteriore.

Buono a sapersi: Ulteriori informazioni sulla luna sono disponibili alla fine delle istruzioni di montaggio alla voce *Domande e risposte.*

Questo kit contiene:

- **3 fogli fustellati in cartoncino da costruzione dello spessore di 0,4 mm**
- **1 movimento speciale da 56 x 56 x 16 mm (1 giro in 29,53 giorni), comprensivo di rondella, disco di gomma e dado. È necessaria una batteria AA disponibile in commercio**
- **1 cannuccia di cartone per il manicotto riduttore per il fissaggio del bastoncino di legno sull'asse lunare**
- **3 stuzzicadenti da 2 x 80 mm per l'asta di legno, per prolungare l'albero lunare, di cui 2 di riserva**
- **1 semisfera bianca e 1 nera da 40 x 20 mm in schiuma rigida elastica per i due colori della sfera lunare**
- **1 foglio di cartone con parti da ritagliare (retro della cornice lunare e copertura inferiore del basamento)**



Cosa ti serve ancora per il montaggio:

- Un piano di lavoro solido e piano **superficie di lavoro** con un **tappetino da taglio**, ad esempio un tappetino da taglio autorigenerante, in cui i tagli si richiudono
- Un coltello affilato **coltello** (coltello da taglio, ad esempio il coltello da modellismo AstroMedia) o un bisturi per recidere i ponticelli di collegamento nei fogli di cartone e per tagliare lungo le linee di taglio delle fessure molto strette, che per motivi tecnici possono essere solo pre-fustellate
- Un **piegacarta** o un cucchiaino per rifinire le linee di piegatura ben definite
- Una buona **colla universale** – La colla universale a base di solventi è più adatta rispetto a quella a base d'acqua senza solventi: si asciuga più velocemente e non fa ondulare il cartoncino.
- Un po' di **pellicola adesiva**
- Un pennarello nero e, facoltativamente, anche uno dorato **pennarello** per colorare i bordi del cartoncino
- Una **matita**
- Un **righello** o un **goniometro**
- Una **pinza combinata** o una **chiave inglese** misura 11, per serrare il dado sul collo filettato del movimento

Consigli per un montaggio riuscito

Da leggere prima di iniziare:

Le istruzioni di montaggio sono suddivise in 22 (o 23, a scelta) piccoli passaggi con descrizioni dettagliate. Anche se a prima vista il testo può sembrare molto lungo, rende il montaggio più chiaro e garantisce un risultato molto più sicuro. Ti preghiamo di leggere attentamente ogni fase prima di eseguirla e di concederti tutto il tempo necessario. Alla fine avrai tra le mani un orologio di precisione costruito da te, di cui potrai andare fiero.

1 Ogni pezzo è contrassegnato dal proprio nome e da un codice composto da una lettera e da un numero, ad esempio A2. La lettera indica la fase di costruzione, mentre il numero indica l'ordine all'interno della fase.

2 È consigliabile staccare i pezzi fustellati dai fogli di cartone solo quando servono. Puoi tagliare con un coltello affilato i piccoli ponticelli che uniscono i pezzi al foglio di cartone prima di staccarli, oppure tagliare via i resti dopo averli staccati.

3 Le superfici da incollare sono stampate in grigio chiaro. Sulle superfici adesive è presente un simbolo come questo: A2. Indica quale altro pezzo deve essere incollato in questo punto. Il simbolo indica che in questo punto il pezzo va incollato su se stesso. A volte, davanti ai simboli di incollaggio, compaiono anche dei numeri all'interno di un cerchio, ad esempio ③, per chiarire l'ordine in cui devono essere incollate le linguette. Le superfici adesive sono solitamente leggermente più piccole dell'elemento da incollare, in modo da evitare la formazione di „filetti bianchi" (bordi di vernice sporgenti e sottili).

4 Le linee scanalate devono essere piegate. *Piegare in avanti* oppure *piegare all'indietro* significa che, guardando la parte anteriore del cartoncino, *verso di me* rispettivamente *lontano da me* . Puoi rifinire le pieghe con un piegacarta o un cucchiaino, in modo che diventino bordi ben definiti.

5 ***Consiglio per l'uso della colla universale a base di solventi su superfici di piccole dimensioni:*** Applica uno strato non troppo sottile di colla universale su un lato e premi insieme le parti in modo che la colla si distribuisca uniformemente su entrambe le superfici. Separa nuovamente le parti, rimuovi eventuali fili di colla e poi soffia due o tre volte sulla superficie. Quindi unisci le parti con precisione e con decisione: l'incollaggio sarà immediato.

6 Le superfici di incollaggio più estese possono essere pressate durante l'asciugatura, ad esempio con alcuni libri su una superficie piana, in modo che non si deformino.

7 Con ***„Opzione:"*** sono contrassegnate le indicazioni che puoi seguire se desideri conferire all'orologio lunare un aspetto particolarmente perfetto.

Puoi trovare un resoconto dettagliato e illustrato dei lavori di Michael Monscheuer all'indirizzo:

michelswunderland.de/solderiron/moonclock.html

Istruzioni di montaggio

Ti preghiamo di leggere attentamente ogni passaggio prima di procedere.

Sezione A1: Il basamento

Il basamento è un parallelepipedo aperto nella parte inferiore, con un piccolo foro nella parte superiore. Da lì sporge l'asta di legno che prolunga l'asta lunare del meccanismo e su cui è posizionata la sfera lunare. Il meccanismo dell'orologio si trova all'interno del basamento, fissato con viti al supporto del meccanismo, che all'occorrenza può essere rimosso molto facilmente. Nei primi tre passaggi si incolla insieme la sfera lunare, anche se questa servirà solo molto più avanti. In questo modo la colla tra le due metà in schiuma ha più tempo per asciugarsi.

Passo 1 Tieni la metà bianca e quella nera della sfera lunare con le superfici una contro l'altra e verifica se sono esattamente della stessa dimensione, poiché, a causa del processo di produzione, può capitare che i diametri differiscano leggermente l'uno dall'altro. Se entrambe le semisfere hanno le stesse dimensioni o se quella nera è leggermente più grande, non devi fare nulla e puoi passare alla fase successiva. Se invece la semisfera bianca è leggermente più grande di quella nera, quando la luna è nuova (guardando la semisfera nera) si vedrebbe la parte sporgente di quella bianca come un anello sottile attorno alla sfera lunare. Per evitare che ciò accada, è necessario anne-

rire questa parte sporgente. A tal fine, dipingi il bordo del lato piatto con il pennarello nero. Assicurati che il nero arrivi solo fino al bordo e non si estenda sul lato bombato.

Passo 2

Affinché l'asticella di legno risulti perfettamente centrata quando viene inserita nella sfera lunare, prima di incollarla è necessario praticare in entrambe le semisfere un'incisione di guida che attraversi il centro del lato piatto. A tal fine, individua il più precisamente possibile il centro del lato piatto di entrambe le semisfere con l'aiuto di un righello o di un goniometro. È consigliabile effettuare diverse misurazioni con angoli sfalsati. In alternativa, puoi realizzare una dima disegnando su un foglio di carta, con un compasso, un cerchio del raggio di 2 cm (diametro 4 cm), ritagliandolo e posizionandolo al centro delle semisfere. Allarga con cautela il punto di incisione (il centro) con una matita appuntita e segna quindi il centro dell'emisfero. Pratica poi, con righello e coltello, un'incisione profonda circa 2 mm esattamente attraverso il centro. L'incisione deve avere la stessa profondità su entrambe le metà ed essere visibile su entrambe le estremità, anche sul lato arrotondato, in modo da poter incollare in seguito le semisfere esattamente incisione su incisione. ***Suggerimento:*** *Se un taglio non è riuscito, ad esempio perché non passa esattamente per il centro, basta semplicemente rifarlo con un angolo sfalsato.*

Passo 3

Sovrapponi le semisfere, assicurati che le estremità dei tagli siano perfettamente allineate e incolla quindi le due semisfere in questa posizione. La colla non può penetrare nei tagli, poiché questi si richiudono naturalmente nella schiuma. Metti quindi da parte la sfera lunare affinché si asciughi.



Passo 4

Stacca la base **[A1, foglio 1]** dal foglio di cartoncino e libera anche il piccolo foro sulla superficie della base. Piega all'indietro tutte le linee di cordonatura e rifinisci le pieghe in modo che i bordi della base risultino ben perpendicolari. Se vuoi scrivere il tuo nome e l'anno di costruzione negli spazi bianchi, questo è il momento giusto per farlo. ***Opzione:*** *colora i bordi del cartoncino con oro o nero, a seconda del colore dei bordi, in modo che non si vedano più i bordi bianchi.*

Passo 5

Incolla le quattro linguette nei punti contrassegnati, in modo da formare un parallelepipedo aperto nella parte inferiore. Le piccole alette, nere su entrambi i lati, fungono da fermi per il supporto del meccanismo. Devono rimanere mobili e pertanto non vanno incollate.

Passo 6

Incolla il rinforzo del supporto del meccanismo **[A3, foglio 2]** sul supporto del movimento **[A2, foglio 2]**. ***Suggerimento:*** *Se in precedenza tagli via un pezzetto di 2 mm in diagonale su tutti e 4 gli angoli del rinforzo, adattandolo così alla curvatura del movimento, ciò faciliterà in seguito, al punto 13, il montaggio del movimento.* I fori per il collo di fissaggio del movimento devono essere perfettamente allineati. Piega quindi all'indietro i quattro elementi laterali lungo le linee di scanalatura. ***Opzione:*** *colorare in precedenza tutti i bordi del cartoncino.* ***Nota:*** *In una parte della tiratura, le istruzioni di incollaggio sul retro del rinforzo potrebbero* B2➔. *Si prega di correggere come segue:* A2➔.

Sezione A2: Il montaggio del movimento e della luna

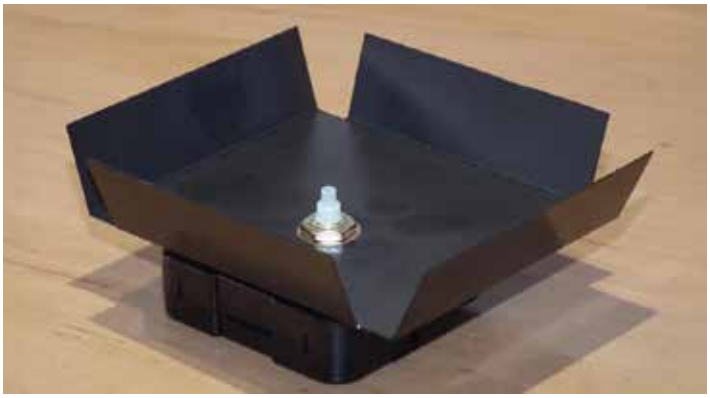
Il movimento è dotato di un perno filettato in ottone, a cui è abbinato un dado con una rondella. In questo modo il movimento viene fissato al supporto tramite avvitamento. La piccola rondella di gomma nera è posizionata direttamente sul movimento e ne impedisce la rotazione quando il dado è ben serrato. Per il funzionamento è necessaria una batteria di tipo AA, che di norma dura più di un anno. Si consiglia di inserirla prima di montare il movimento. Dal perno filettato sporgono tre alberi concentrici bianchi, sui quali, in un normale movimento, vengono fissate le lancette delle ore, dei minuti e dei secondi (dall'esterno verso l'interno). ***In questo movimento lunare viene utilizzata solo la nervatura esterna, che ha un diametro di 5,03 mm.***

Passo 7

Quando la colla tra le due metà della sfera lunare si è asciugata, puoi già preparare il foro per il bastoncino di legno. A tal fine, prendi uno stuzzicadenti e infilane con cautela la punta nella sfera lunare, nel punto in cui, al confine tra il nero e il bianco, sono visibili le estremità dei due tagli guida. Spingilo e ruotalo a piccoli passi per circa 3 cm di profondità nella sfera, controllando di tanto in tanto da diverse angolazioni che lo stuzzicadenti passi esattamente al centro della sfera e che questa non oscilli mentre lo ruoti. Lascialo inserito in questa posizione e metti da parte la sfera lunare per il momento.

Passo 8

Se necessario, rimuovi il dado e la rondella dal meccanismo dell'orologio e posiziona la rondella di gomma sul perno in ottone, con l'incavo rivolto verso il basso e il lato scanalato verso l'alto. Inserisci la batteria (tipo AA) e appoggia il movimento sul piano di lavoro con il perno rivolto verso l'alto. Posiziona sopra il supporto del movimento **[A2+3]**, con il rinforzo rivolto verso il basso e le parti laterali ripiegate rivolte verso l'alto. Fai scorrere la rondella sul perno e avvita il dado sopra di essa. Ruota il movimento in modo che la batteria non si trovi sul bordo, ma al centro del supporto del movimento, quindi stringi il dado fino a quando non è più possibile ruotarlo. Il movimento non va incollato al supporto!



Il bastoncino di legno che prolunga l'onda lunare e sostiene la sfera lunare viene ricavato da uno degli stuzzicadenti. Ha un diametro di soli 2 mm, mentre l'onda lunare misura circa 5 mm. Per collegare i due elementi è necessario un raccordo riduttore, che verrà realizzato nei passaggi seguenti utilizzando un pezzo di cannuccia di cartone e una striscia di carta.

Passo 9

Prendi uno stuzzicadenti. Sarà il bastoncino di legno che servirà a prolungare l'onda lunare e a sostenere la sfera lunare. Taglia via 10 mm da un'estremità, in modo che ora abbia un'estremità appuntita e una smussata. Ritaglia quindi la striscia di carta lunga 13 cm e larga 8 mm (a destra in questa pagina) e passala più volte su un bordo, in modo che inizi ad arrotolarsi. Incolla un'estremità della striscia di carta all'estremità smussata del bastoncino di legno, in modo che sia a filo con esso, e, una volta asciutta, arrotola la striscia attorno al bastoncino senza aggiungere altra colla, formando un rotolo di carta largo 8 mm. Verifica se il rotolo può essere inserito nella cannuccia di cartone senza lasciare troppo spazio. Se è troppo spesso, accorcia leggermente la striscia. Arrotola la striscia e incollala nuovamente per tutta la sua lunghezza. Prima che la colla si asciughi, controlla ancora una volta se il rotolo entra ancora nella cannuccia. Se l'applicazione della colla lo ha reso troppo spesso per l'apertura della cannuccia, dovrai rimuovere ancora un po' di striscia. Lascia asciugare bene.

Passo 10

Incolla il rullo con il bastoncino di legno all'estremità della cannuccia, in modo che vi scompaia completamente e sia a filo con il bordo della cannuccia. Assicurati che il bastoncino di legno non sia inserito di traverso nella cannuccia, ma che sporgga da essa il più possibile in linea retta. Puoi verificarlo facilmente a occhio, ruotando la cannuccia tra le mani o facendola rotolare avanti e indietro sul piano di lavoro. Lascia asciugare bene, quindi dipingi il bastoncino di legno di nero.

Strisce di carta per avvolgere il bastoncino di legno

Strisce di carta di ricambio

Passo 11

Misura 16 mm dall'estremità della cannuccia in cui è inserito il bastoncino di legno e tagliala in quel punto con un coltello affilato, cercando di ottenere un taglio il più dritto possibile. Il modo migliore per farlo è muovere il coltello avanti e indietro esercitando una leggera pressione. In questo modo il tubicino di cartone non si piega e il coltello penetra lentamente sempre più in profondità nella cannuccia.

Ora il raccordo riduttore è pronto.

Passo 12

Inserisci il manicotto riduttore già assemblato, con il bastoncino di legno, sull'albero lunare del meccanismo dell'orologio. È importante che sia ben salda e non rimanga allentata. Non va però incollata all'albero lunare! Assicurati che, vista da tutti i lati, sia posizionata perpendicolarmente al meccanismo dell'orologio. ***Suggerimento:*** *per garantire che il manicotto aderisca perfettamente, puoi spalmare all'interno uno strato sottile e uniforme di colla e* ***lasciarla asciugare bene.*** *Inseriscila quindi nuovamente: ora resterà ancora più salda sull'albero, senza incollarsi ad esso.*

Istruzioni per lo smaltimento del meccanismo:



Smaltimento: Per legge, il prodotto deve essere consegnato presso un centro di raccolta per apparecchiature elettriche e elettroniche usate, al fine di garantirne uno smaltimento ecocompatibile. Le apparecchiature elettriche ed elettroniche usate non devono essere smaltite insieme ai rifiuti urbani non differenziati. Tali apparecchiature possono contenere sostanze pericolose e nocive per l'ambiente. È vietato smaltirli con i rifiuti residui. Se l'apparecchio contiene batterie o accumulatori non integrati in modo permanente, questi devono essere rimossi prima dello smaltimento e smaltiti separatamente secondo le disposizioni di legge. Il modo più semplice per smaltire le batterie scariche è riconsegnarle nei punti vendita dove si acquistano quelle nuove. Ciò contribuisce alla tutela delle risorse e dell'ambiente. Ulteriori informazioni sono disponibili anche presso le amministrazioni comunali e locali.

Batteria: Richiede una batteria AA Mignon da 1,5 V. Non inclusa nella confezione! Inserire sempre le batterie rispettando la polarità indicata. In caso di inutilizzo prolungato, è consigliabile rimuovere le batterie.

Passo 13

Inserisci il supporto del meccanismo dal basso nella base. Prima fai passare il bastoncino di legno attraverso il foro, poi i quattro pannelli laterali ripiegati verso l'alto. Le quattro piccole linguette nere all'interno della base, che non sono state incollate, devono aderire alla parete della base, altrimenti lo spazio risulterà troppo stretto. Quando i quattro elementi laterali del supporto del meccanismo di orologeria toccano l'interno della parte superiore della base, il meccanismo di orologeria si trova nella posizione corretta. Ora ruota verso l'interno le quattro piccole linguette nere, in modo che fissino il supporto del meccanismo di orologeria nella sua posizione. A tal fine, al punto 6 sono stati smussati i 4 angoli. Posiziona la base davanti a te e ruotala lentamente. In questo modo, assicurati ancora una volta che il bastoncino di legno sia perpendicolare alla base, visibile da tutti i lati.

Passo 14

Rimuovi lo stuzzicadenti dalla sfera lunare che ne ha tenuto aperto il foro. Prima che il foro si chiuda completamente, infilala sul bastoncino di legno in modo che la distanza tra la superficie della base e la sfera lunare sia di 25 mm.

Suggerimento 1: *Tieni fermo il meccanismo con l'altra mano, facendo attenzione a non piegare il bastoncino di legno. Se vuoi estrarre leggermente la sfera, devi tenere fermo il bastoncino di legno contemporaneamente, altrimenti lo staccherai involontariamente dal meccanismo insieme al manicotto riduttore.*

Suggerimento 2: *Per regolare fin da ora con estrema precisione l'altezza della sfera lunare, puoi staccare la parte anteriore della cornice lunare* ***[C1, foglio 2]*** *dal cartoncino, ripiegare all'indietro i quattro lati e utilizzare il pezzo come dima di misurazione. La luna deve trovarsi esattamente al centro dell'apertura circolare. Metti quindi da parte la cornice lunare: ti servirà solo alla fine.*

Suggerimento 3: *Per impostare la fase lunare corretta, devi ruotare la piccola rotella di regolazione che si trova sul lato inferiore del meccanismo. È meglio non ruotare la sfera lunare stessa, per non sollecitare il manicotto di riduzione.*

Sezione B: Il telaio

Il telaio viene fissato lateralmente alla base e forma sopra di essa un'apertura quadrata di 9 x 9 cm, al centro della quale si trova la luna. È composto dalla parte principale e dalle tre parti delle pareti interne. Le tre pareti interne vengono incollate alla parte principale del telaio e tra di loro secondo un ordine prestabilito. A tal fine, oltre ai segni di incollaggio contrassegnati dai numeri circolari, si utilizzano anche le linguette e le superfici adesive ① a ⑩ .Sul retro del telaio, in alto, è presente un foro che consente di appendere l'orologio lunare alla parete, se necessario.

Passo 15

Estrai la parte principale del telaio **[B1, Bogen 3]** dal cartone e piega con decisione tutte le linee di incastro verso il retro. ***Opzione****: colorare i bordi del cartoncino.*

Passo 16

Pieghe sulla parete interna superiore **[B2, foglio 3]** tutte le linguette rivolte verso il retro. ***Opzione:*** *colorare i bordi del cartone.* Lascia libero il foro per l'aggancio e incolla il rinforzo 1 **[B5, foglio 3]** nel punto segnato sul retro, e sopra di esso anche il rinforzo 2 **[B6, foglio 3]**. ***Opzione:*** *Colorare prima i bordi del cartoncino.* Incolla quindi la linguetta ① al centro della superficie adesiva ① della parte principale. Assicurati che il bordo piegato della parete interna superiore sia perfettamente allineato con il bordo di taglio della parte principale.

Passo 17

Pieghe sulla parete interna destra **[B3, foglio 3]** tutte le linguette verso il retro, ad eccezione della linguetta ③, che va ripiegata in avanti. ***Opzione:*** *colorare i bordi del cartoncino.* Incolla quindi la linguetta ② sulla superficie adesiva ② della parte principale, facendo combaciare esattamente il bordo della piega con il bordo di taglio; una volta che si è asciugata, incolla la linguetta ③ sulla superficie adesiva ③ sul retro della parete interna superiore. Si ottiene così un angolo della parete interna con un solido angolo retto. Una volta che la colla si è asciugata, incolla la linguetta ④ sulla superficie adesiva ④, posizionando nuovamente il bordo della piega esattamente sul bordo di taglio della parte principale, e successivamente le tre con ⑤ .

Ora il lato destro del telaio è pronto. L'assemblaggio del lato sinistro avviene esattamente allo stesso modo, ma in modo speculare:

Passo 18

Pieghe sulla parete interna sinistra **[B4, foglio 1]** tutte le linguette rivolte all'indietro, ad eccezione della linguetta ⑦, che va piegata in avanti. ***Opzione:*** *colorare i bordi del cartoncino.* Incolla quindi la linguetta ⑥ esattamente lungo i bordi sulla superficie adesiva ⑥ della parte principale e, una volta che si sarà asciugata, incolla la linguetta ⑦ sulla superficie adesiva ⑦ sul retro della parete interna superiore. Si forma così un secondo angolo retto della parete interna. Una volta che si è asciugata, incolla la linguetta ⑧ sulla superficie adesiva ⑧ e successivamente le tre contrassegnate con ⑨ .

Ora anche il lato sinistro del telaio è pronto.

Passo 19

Incolla la linguetta ancora libera ⑩ della parete interna superiore, allineandola perfettamente al bordo della superficie adesiva ⑩.

Ora il telaio è pronto e deve solo essere incollato alla base.

Passo 20

Per prima cosa, posiziona la cornice sulla base senza usare la colla. Le due piccole aperture quadrate nella parte superiore della cornice devono essere rivolte verso il retro della base, ovvero dove sono riportati il nome del costruttore e l'anno. I bordi del basamento e della cornice devono essere a filo sul retro e nella parte inferiore, in modo che formino un angolo retto tra loro. Incollali quindi l'uno all'altro in questa posizione.



Sezione C: La cornice lunare

L'orologio lunare è ormai praticamente finito e pronto per funzionare. In questa sezione verrà aggiunta la cornice lunare, che con il suo ritaglio circolare copre la metà posteriore della sfera lunare. Viene semplicemente inserita a incastro e non incollata, quindi puoi anche rimuoverla se preferisci che la luna fluttui al centro della cornice vuota.

Passo 21

Rimuovi i ritagli per la sfera lunare e il bastoncino di legno dalla cornice anteriore della luna **[C1, foglio 2]** e piega all'indietro tutti e quattro i lati (se non l'hai già fatto al punto 14). Inserisci quindi la cornice lunare dal retro nel telaio fino a quando le estremità delle sue parti laterali non saranno a filo con il telaio. In questo modo coprirà la metà posteriore della sfera e anche del bastoncino di legno. Se la sfera lunare risultasse troppo alta o troppo bassa, puoi correggerne la posizione come descritto nel sugge-

rimento 1 del passo 14. Se i lembi laterali sporgessero leggermente sul retro, nonostante la cornice lunare sia posizionata esattamente al centro della sfera lunare, puoi tagliare via la parte in eccesso.

Passo 22

Ritaglia la cornice posteriore a forma di luna **[C2]** dal foglio di cartoncino allegato, incidi lungo le linee tratteggiate e piega anche qui tutti e quattro i lati verso il retro. Inseriscila quindi con i lati rivolti in avanti dal retro nella cornice anteriore della luna e spingila così in profondità da farla a filo con la cornice. La metà posteriore della sfera lunare si trova ora in una camera buia, in modo che dalla parte posteriore non possa più filtrare luce accanto alla sfera. L'elenco con quattro date di luna piena per ciascuno degli anni a venire ti aiuterà, se necessario, a regolare nuovamente l'orologio lunare, ad esempio dopo un lungo periodo di inattività.

Passo 23 (facoltativa)

La base dell'orologio lunare è aperta nella parte inferiore, il che non dà fastidio se è appoggiato su uno scaffale o su un tavolo. Se invece l'orologio è appeso alla parete, però, si può vedere all'interno della base aperta dal basso. In questo caso puoi ritagliare il coperchio del fondo della base **[A4]** e inserirlo nella base dal basso. Non è incollato e può quindi essere facilmente rimosso, ad esempio per regolare la fase lunare o sostituire la batteria.

Ora il tuo orologio lunare è pronto e puoi essere orgoglioso di aver realizzato con le tue mani uno strumento di precisione che mostra continuamente le fasi lunari.



Domande e risposte:

? Come si imposta la fase attuale sull'orologio lunare?

! Sul sito web *www.der-mond.de* troverai, oltre a tante altre preziose informazioni sulla Luna, anche un'immagine della fase lunare attuale, che viene costantemente aggiornata.

? A volte la sfera lunare sfrega contro un lato dell'apertura circolare nella cornice lunare. Cosa posso fare?

! Probabilmente ciò è dovuto al fatto che l'asta di legno non è inserita perfettamente dritta nel manicotto riduttore. Forse anche la sfera lunare non è posizionata al centro dell'asta di legno, oppure entrambe le cose. In questo caso, è necessario ripetere i passaggi corrispondenti delle istruzioni di montaggio. Il materiale di ricambio per un nuovo bastoncino di legno e un nuovo manicotto riduttore è incluso nel kit oppure può essere facilmente reperito. In caso contrario, basta inviare un'e-mail a *service@astromedia.de*.

? In che modo preciso l'orologio lunare indica le fasi lunari?

! Come già descritto sopra, il meccanismo è molto preciso, con uno scarto di soli circa 10 minuti all'anno. La Luna stessa, tuttavia, a causa dell'influenza del Sole e della posizione della sua orbita ellittica, può impiegare un periodo di rotazione da luna nuova a luna nuova **(lunazione)** da nuova luna a nuova luna fino a 6 ore più veloce o 7 ore più lento rispetto alla media. Poiché ciò corrisponde però a meno dell'uno per cento di un giro completo della Luna, alla vista non si nota alcuna differenza. Nel corso di un periodo di tempo più lungo, queste variazioni si compensano a vicenda.

? Perché sulla sfera lunare non sono raffigurati crateri e simili?

! La sfera in bianco e nero mostra solo la figura luminosa della luna che cambia **silhouette luminosa della Luna** e non rappresenta rappresenta, ad

esempio, anche la superficie lunare stessa. La Luna, infatti, durante la sua orbita ci mostra sempre lo stesso lato e non ci mostra mai il suo lato nascosto (in astronomia si parla in questo caso di rotazione vincolata). Ciò non è ovviamente rappresentabile con una sfera rotante. Per questo motivo, sulla sfera non sono raffigurati crateri lunari o simili, ma solo luce e oscurità.

? L'orologio lunare può essere utilizzato in qualsiasi parte del mondo?

! No, mostra le fasi lunari così come si vedono nel cielo solo nell'emisfero settentrionale. Per i luoghi situati nell'emisfero meridionale, bisognerebbe capovolgere l'orologio lunare (oppure il meccanismo dovrebbe funzionare al contrario), poiché lì, per un osservatore proveniente dal nord, le fasi lunari appaiono invertite. Anche nell'emisfero meridionale la Luna e il Sole sorgono a est e tramontano a ovest, ma poiché non li si vede spostarsi da sinistra a destra sopra l'orizzonte meridionale, come da noi, bensì da destra a sinistra sopra l'orizzonte settentrionale, anche la sequenza delle fasi lunari appare invertita.

? In che modo la Luna orbita attorno alla Terra?

! La Luna compie un'orbita attorno alla Terra in circa quattro settimane sullo sfondo del cielo stellato e raggiunge nuovamente la stessa stella fissa dopo circa 27,32 giorni (± da 6 a 7 ore). Questo intervallo di tempo è chiamato **mese siderale.** Poiché però anche il Sole continua a muoversi in questo lasso di tempo, ci vuole più tempo prima che la Luna riprenda la stessa posizione rispetto al Sole (ad esempio da luna nuova a luna nuova), ovvero in media 29 giorni, 12 ore e 44 minuti (± da 6 a 7 ore). Questo mese lunare viene anche chiamato **mese sinodico** o **lunazione.**

? Come si formano le fasi lunari?

! La Luna, come la Terra, ha una forma pressoché sferica. È illuminata ininterrottamente dal Sole (tranne, ovviamente, in caso di eclissi lunare), motivo per cui una metà della Luna è sempre illuminata mentre l'altra rimane buia. Quando, dal nostro punto di vista, la Luna si trova nella stessa direzione del Sole, abbiamo la luna nuova. Il Sole la illumina allora da dietro e non è visibile, poiché ci mostra solo il suo lato nero e non illuminato. Nei giorni successivi alla luna nuova, la Luna si allontana sempre più dal Sole verso sinistra. In questo modo vediamo sempre più la sua parte illuminata e sempre meno quella buia: dapprima come falce crescente, dopo una settimana come mezzaluna crescente, dopo circa 11 giorni come luna a tre quarti. Infine, dopo poco meno di 15 giorni, come luna piena, si trova esattamente di fronte al Sole: questo è il punto medio della lunazione. Successivamente, la Luna rifluisce in ordine inverso: diventa luna a tre quarti, poi luna crescente e, poco prima della luna nuova, falce calante.

Il periodo che decorre dalla luna nuova (raramente anche dalla luna piena) viene contato in giorni e definito «età lunare».

? Come posso determinare l'età lunare?

! Osserva la linea di demarcazione tra la metà chiara e quella scura della Luna, il cosiddetto **terminatore,** in modo che sembri una linea retta, e prolungala mentalmente verso il basso fino alla base con la scala dell'età lunare. Poiché l'età lunare inizia con la luna nuova, quando la luna è crescente si legge sulla metà anteriore della scala, mentre quando è calante si legge su quella posteriore (a meno che quest'ultima non sia proprio coperta dal bordo della luna).

? Le maree hanno qualcosa a che fare con le fasi lunari?

! Sì, addirittura moltissimo. In parole semplici, la spiegazione è questa: la Luna esercita una forza di attrazione sulla Terra e, di conseguenza, anche sull'acqua degli oceani. In questo modo, sul lato della Terra rivolto verso la Luna si forma una leggera montagna d'acqua nei mari, e lo stesso avviene anche sul lato opposto del globo terrestre a causa della forza centrifuga del sistema Terra-Luna in rotazione. Lì si verifica **si verifica l'alta marea.** Perpendicolarmente a queste, tra le due zone di marea alta, si formano poi due lievi avvallamenti d'acqua: lì c'è **bassa marea.**

Se la Luna si trovasse sempre nella stessa posizione rispetto al cielo stellato, le due creste d'acqua (alta marea) e le due avvallamenti d'acqua (bassa marea) compirebbero un giro completo attorno al globo terrestre in 24 ore a causa della rotazione terrestre; ci sarebbe quindi un'alta marea ogni 12 ore e, sfalsata di 6 ore, una bassa marea ogni 12 ore. Ma la Luna ha un proprio movimento rispetto al cielo stellato (vedi sopra), per cui sorge ogni giorno circa 50 minuti più tardi. Di conseguenza, ogni marea alta e ogni marea bassa si ritardano di circa 25 minuti rispetto alla precedente.

In realtà, però, la questione è ancora più complicata, e il calcolo delle **maree** o **maree,** come si chiama l'alternanza tra bassa e alta marea, è una scienza complessa a sé stante. Infatti, l'influenza della Luna è sovrastata da quella del Sole, a cui si aggiungono l'influenza della conformazione delle coste, delle grandi correnti marine e del vento. Aggiungo solo questo: quando il Sole e la Luna sono allineati rispetto alla Terra, cioè durante la **luna piena** e **luna nuova,** le loro forze gravitazionali si intensificano e si verifica una **marea di marea:** un'alta marea particolarmente alta, seguita da una bassa marea particolarmente bassa. Quando sono ad angolo retto l'una rispetto all'altra, cioè durante la fase crescente o calante **,** la somma delle loro forze gravitazionali è minore e sia la marea alta che quella bassa risultano notevolmente più deboli. In questo caso si parla di **marea di marea.**

? Le fasi lunari hanno un ruolo nelle eclissi solari e lunari?

! Sì, una molto importante. Perché un'eclissi solare può verificarsi solo durante **luna nuova** , quando la **Luna si trovi davanti al Sole** e proietta la sua ombra verso la Terra. Circa due volte all'anno, la punta dell'ombra colpisce la superficie terrestre e la attraversa come una grande macchia scura. Chi si trova proprio al suo interno, e solo chi si trova lì, vede allora il Sole oscurarsi per un breve istante. In tutte le altre fasi di luna nuova, l'ombra lunare non raggiunge la Terra. Un'eclissi solare può verificarsi solo durante la **giorno** , com'è ovvio.

Un' **eclissi lunare** può essere osservata solo durante la **luna piena** , quando **il Sole e la Luna si trovano in opposizione.** Circa due volte all'anno la Luna attraversa l'ombra che la Terra proietta nello spazio. In quel momento si oscura, ma non completamente, e appare avvolta da una luce rossastra o brunastra. In tutte le altre fasi di luna piena, la Luna passa sopra o sotto l'ombra terrestre. Un'eclissi lunare, tra l'altro, può essere osservata da chiunque sulla Terra, ma solo se in quel momento **sia notte** , poiché solo in quel momento la luna piena si trova sopra l'orizzonte.

Ti auguriamo di trascorrere ancora tante ore interessanti con il tuo orologio lunare fai-da-te!

Klaus Hünig

MDU-INT-1026

Ingrandimento 30x!

Scopri la Luna in modo semplicissimo con i tubi HT!

Il nostro **telescopio da negozio di bricolage** offre accessori di prima qualità e istruzioni di montaggio dettagliate per costruire, con tubi economici acquistabili nei negozi di bricolage, un po' di divertimento e abilità manuale, un telescopio di Keplero per principianti di prima qualità.

In tutti i punti vendita "AstroMedia".



AstroMedia

Astronomia da toccare con mano

AstroMedia GmbH • Im Wirrigen 30 • 45731 Waltrop • Germany • astromedia.de