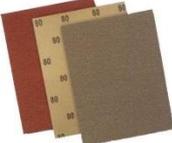
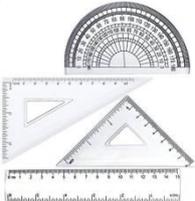


Happy Marbles (Chain experiment)

Happy Marbles will be manufactured at LTT2 in Villa San Sebastiano Nuova, Italy, from 1. to 5. April 2019.

The needed tools for every contraption:

Tools	
Drill machine / trapano	
Various drill bits (for wood and metal) – 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm	
Foxtail saw – small saw teeth / Sega	
Metal hand saw and metal saw blade / Sega a mano in metallo e lama per sega metallica	
Strong scissors	
Patex thermo gun + glue cartridges	
Hammer (200 g)	

nail puller pliers /tenaglie	
combined pliers	
4 screwdrivers (flathead and Phillips)	
Flat files (for wood and metal) / File piatti (per legno e metallo)	
Abrasive paper for wood (rough and fine)	
Hot air dryer	
Tape meter (2 m)	
triangle	
Clamp /morsetti	

angular ruler	
pencil	
power strip	
Stanley knife	
Pennelli Thin: 1 mm, 3 mm, 5 mm Fat: 1 cm, 3 cm, 5 cm	

Il numero di strumenti necessari necessari per l'intero workshop LTT2 Happy Marbles deve essere calcolato con attenzione (6 squadre / per 4-6 persone). L'organizzatore deve provvedere affinché il lavoro funzioni senza intoppi.

Esecuzione della sezione Happy Marbles.

I participants pianificheranno e costruiranno i congegni in 6 gruppi. Tutti i gruppi costruiranno una sezione sullo stesso argomento che sarà basata sullo stesso piano di base presentato di seguito. È importante che durante l'esecuzione dell'articolo nel gruppo pilota sottolineiamo le caratteristiche di ciascun paese (caratteristiche geografiche, storiche, artistiche, abitudini ...).

La libertà di scelta dovrebbe sviluppare l'immaginazione creativa dei bambini e incoraggiarli a cercare di realizzare le loro idee aggiungendo alla sezione le caratteristiche dei paesi del progetto.

Istruzioni per la costruzione del dispositivo base di Happy Marbles.

Il dispositivo è costituito da tre parti separate, che possono essere combinate in un unico dispositivo:

Percorsi misteriosi

Marjanca

Crane

Percorso Misterioso:

Nella costruzione del dispositivo di base abbiamo usato una tavola fatta di truciolato di misura: 43 cm x 87 cm (abbiamo usato il fondo dell'armadio che abbiamo preso nei rifiuti).

L'intera costruzione è stata costruita con un angolo di 65 gradi. Parti dell'elemento sono progettate in modo tale che la variazione dell'angolo non modifica in modo significativo il funzionamento dell'elemento. L'elemento funziona anche se cambiamo l'angolo di 15 gradi (pendenza superiore o inferiore). Gli esperimenti determinano la pendenza in cui il funzionamento del dispositivo è ottimale. Nella parte inferiore del pannello abbiamo installato le cerniere delle porte in modo che i bambini (costruttori) possano testare le variazioni nel funzionamento del dispositivo con una pendenza modificata (da 10 gradi a 90 gradi).

Nel progettare la catena, abbiamo pianificato che il percorso della palla (marmo) sarebbe imprevedibile e cambierebbe in base alla velocità della palla. La velocità della palla cambia da collisione a ostacoli, con pendenze e rotolamento su una base diversa. La conferma che il percorso della palla è davvero imprevedibile, forniamo per il successivo lancio di biglie lungo lo stesso percorso di partenza (un'altra pendenza gialla). Per questo scopo all'inizio del percorso (la prima pendenza rossa) abbiamo preparato diverse sfere (biglie) nel raccoglitore. Ogni palla attraverso la leva di legno innesca il rotolamento della palla successiva che è immagazzinata nel collettore superiore. Sebbene tutte le palle inizino nello stesso punto, il loro percorso attraverso il dispositivo è diverso.

La palla inizia a rotolare lungo il pendio giallo fino all'alimentatore rosso. L'alimentatore è fatto dal sughero. Lo scopo dell'alimentatore è di consegnare un singolo marmo dall'uno all'altra pendenza e allo stesso tempo impedire il rotolamento di più biglie nel gruppo. Abbiamo rimosso le lamelle dei pendii dalla piastra di base in modo che le biglie rotolano oltre il bordo delle lamelle nella grondaia.

Correre e rotolare su una messa a terra diversa può essere mostrato sulla prima collina a spirale, che è fatta di plastica dura, bianca (tagliata dal bordo del coperchio del cappuccio per i colori interni). Se questa pendenza è coperta con una messa a terra morbida (con un gancio attacchiamo un cartone, un mite, gomma, schiuma, ...) la collisione della palla cambia e il marmo perde più o meno velocità. La palla può raggiungere la cima del pendio o no. Quando non raggiunge la cima del pendio, la palla si arrampica verso le scale.

Abbiamo deliberatamente appoggiato il primo passo per creare una "tasca" per il marmo. Un marmo che rotola su un sloop, si scontra con un marmo stazionario e si ferma, mentre il marmo stazionario rotola avanti (presentazione della legge fisica della collisione di due palle identiche).

La lastra di polistirolo (di colore grigio) sotto la pendenza di plastica si inclina leggermente all'indietro, in modo che le biglie, che colpiscono una base morbida e perdano quasi tutta la quantità di energia, possano tornare alla "bottiglia" di fondo. Il marmo, che rotola con lo stirodur ad un'angolazione appropriata, conserva energia sufficiente e vola solo e atterra in una grondaia di plastica (di colore giallo). Se ha abbastanza energia, potrebbe rotolare un po' anche in discesa. Dal solco giallo il marmo rotola nella bottiglia, dove gira, se avesse volato ad angolo appropriato. La bottiglia deve essere saldamente incollata per evitare l'oscillazione del marmo della bottiglia e non perdere troppa energia.

Sotto il collo della bottiglia c'è una scala che devia il marmo una volta da una parte e poi dall'altra. Il reindirizzamento è ottenuto da una piastrella di legno triangolare che si trova al centro della bilancia e al di sotto del centro del collo della bottiglia. Con i lati obliqui, la piastrella triangolare reindirizza il marmo sul lato opposto dell'inclinazione della scala. L'asse della bilancia si trova in basso nel centro della scanalatura di plastica (nel centro di gravità).

I tre pendoli mostrano il trasferimento di energia in collisioni tra corpi solidi. La forza orizzontale del marmo in una collisione con sfere di legno viene trasferita attraverso sfere di legno a un marmo montato su viti. Il marmo si imbatte in una grondaia bianca.

Il marmo dopo una collisione con una palla di legno cade tra i pendoli sulla grondaia di plastica a causa della gravità. Durante il rotolamento sulla grondaia bianca, il marmo muove una leva di legno che rilascia una pallina dal negozio di palle (rampa rossa). Durante il rotolamento della grondaia la palla dal negozio rilascia il marmo successivo dalla pendenza rossa spostando la leva di legno. Gli eventi si ripetono fino a quando le palle sono nel magazzino.

La scanalatura di plastica viene bloccata solo ad un'estremità per piegarsi quando la palla scorre. La flessione aumenta man mano che il marmo si allontana dal morsetto. Alla fine del solco di plastica, il marmo cade attraverso il foro. La flessibilità della plastica varia con la temperatura, quindi a basse temperature può accadere che la deflessione sia troppo piccola e la pallina si fermi vicino alla gola della bottiglia sopra l'apertura. In questo caso, la scanalatura di plastica deve essere caricata ulteriormente con la massa alla fine della scanalatura (al fermo).

All'altra estremità della scala (il lato opposto del pendolo) il marmo rotolante cade nella bottiglia centrale tagliata e loro nel foro la scanalatura, che è bloccata solo ad una estremità. Le biglie che non

cadono accidentalmente in una bottiglia di plastica vengono catturate in una grondaia che conduce a un magazzino rosso.

Dopo essere caduti attraverso il buco del solco, le biglie rotolano sul percorso circolare fino al bordo inferiore, dove il percorso lungo Marjanca (nome del dispositivo) continua nel mezzo. La parte inferiore può anche essere conclusa in altri modi diversi. Alcuni suggerimenti: le biglie viaggiano tra i tappi delle bottiglie, le biglie viaggiano tra le piastrelle corte inclinate, ecc.

Quando finiamo con la costruzione di sentieri misteriosi e testiamo attentamente il suo funzionamento, lo dipingiamo con colori vivaci. Dobbiamo coinvolgere i bambini qui per mostrare la loro creatività. Fai attenzione quando dipingi che non cambi con il colore le caratteristiche essenziali del percorso in cui la palla rotolerà.

Marjanca

Abbiamo usato una tavola fatta di truciolato di 45 cm x 45 cm per Marjanca (abbiamo usato la porta dall'armadio che avevamo a disposizione). Sul bordo della tavola avviamo verticalmente due doghe (1 cm di altezza e 1,5 cm di larghezza), che impediscono alle biglie di fuoriuscire dal tabellone. Sulla lavagna inchiodiamo (4 cm di lunghezza) secondo lo schizzo fatto precedentemente. Facciamo in modo che la distanza tra i chiodi adiacenti sia maggiore della dimensione delle biglie (2,7 cm). Nel nostro caso, il diametro delle biglie più grandi era di 2,5 cm. Marjanca può essere utilizzato per tutte le biglie con un diametro inferiore a 2,5 cm. Quando inchiodiamo le unghie, dobbiamo stare attenti a non creare una "tasca" in cui le biglie possano raggiungere. Tali "tasche" sono spesso create lungo le doghe laterali verticali, dove la distanza delle lamelle è inferiore a 2,5 cm. Le "tasche" vengono semplicemente eliminate cucendo un chiodo extra o estraendo un chiodo superfluo.

In fondo al Marjanca, abbiamo realizzato i rettificatori, che dirigono la palla verso il centro. Nel mezzo, abbiamo lasciato un'apertura di 5 cm di larghezza. Attraverso l'apertura, le biglie cadono in una scatola di plastica. La scatola impedisce alle biglie di rotolare in modo incontrollabile nella stanza. L'inclinazione dei raddrizzatori è di 15 gradi rispetto al bordo inferiore della scheda.

Sul bordo superiore abbiamo avvitato una lunghezza di lamelle di 20 cm e una larghezza di 5 cm, che fornisce supporto e un solido contatto con la prima parte del Sentiero Misterioso. Accanto allo skateboard, abbiamo collegato sentieri misteriosi e Marjanca con cardini che rendono la connessione ferma e ci permettono di cambiare la pendenza dei sentieri misteriosi. Abbiamo impedito la rimozione incontrollata delle cerniere con una barriera di legno.

Marjanca è stata posizionata su quattro gambe, che garantiscono la stabilità e la resistenza della costruzione. La stabilità è più facile da ottenere con tre gambe, ma a causa delle dimensioni dei percorsi Misteriosi, la forza e la stabilità della struttura sono compromesse. Le gambe devono essere forti. Due e due gambe sono esattamente della stessa misura e avvitate alla stessa altezza che la struttura non dondola.

Il bordo inferiore della Marjanca è alto 12 cm sopra la base (può anche essere più alto, ma non dovrebbe essere più piccolo, perché ci sono problemi con la continuazione del dispositivo e la presa delle palle). Il bordo superiore di Marjanca è alto 22 cm dal suolo. Con questo, abbiamo creato una pendenza Marjanca di 14 gradi. Con un angolo di 14 gradi, dobbiamo tagliare la parte superiore di ogni gamba, che li avviteremo a Marjanca. La parte inferiore di ogni gamba sarà perpendicolare alla base.

Tutte le dimensioni sono date qui solo per orientamento e sono flessibili.

Quando finisci la costruzione di Marjanca e collaudi attentamente la sua funzione, la dipingi con colori vivaci. Coinvolgi i bambini qui in modo che possano mostrare la loro creatività.

Marjanca ci consente di sviluppare la creatività dei bambini e di arricchire la loro esperienza tecnica. Stendendo l'elastico tra le unghie e ponendo vari ostacoli tra le unghie, cambiamo il percorso delle biglie attraverso la marjanca.

Marjanca può essere usato come un'attrezzatura di gioco indipendente e anche come gioco sociale. Se togliamo i raddrizzatori nella parte inferiore e al posto di questi mettiamo le stesse grandi scatole o cassette in cui verranno prese le palle, possiamo determinare la probabilità che la palla entri in un determinato cassetto (lasciamo sempre cadere il marmo da lo stesso posto). Possiamo anche giocare a un gioco che ogni giocatore rilascerà una palla da un punto particolare e annuncerà in quale cassetto verrà scritto il marmo. Possiamo anche competere nella raccolta punti. Assegniamo un numero di punti a ciascun cassetto e ogni giocatore somma i punti in dieci tentativi.

Crane

Il marmo dovrebbe essere dato via al dispositivo successivo in altezza di 45 cm dalla base.

. Da molte opzioni diverse, abbiamo deciso di costruire un modello della gru perché mostra le caratteristiche della leva. Una leva può essere presentata ai bambini con un movimento oscillante e in questo modo mostrano i principi di base della modifica della lunghezza della leva.

La gru è stata fissata al pannello di base di legno 45 cm x 23 cm (le dimensioni della piastra non sono importanti, dobbiamo garantire la stabilità della gru). Abbiamo utilizzato per la piastra di base un ripiano per rifiuti realizzato in truciolato e un tram in legno incrocia 4 cm x 4 cm per il supporto. L'asse di rotazione del tubo di plastica sul supporto è 52 cm sopra la superficie - quando è rivolto verso il basso, l'uscita dal tubo è 45 cm sopra il terreno. L'altezza dell'uscita può essere parzialmente modificata con una vite che arresta il movimento del tubo.

La lunghezza del tubo di plastica è di 32 cm e l'asse di rotazione del tubo è 19 cm dall'uscita del tubo. L'asse di rotazione è stato spostato indietro dal centro del tubo per il diametro del marmo, che non era una buona soluzione. Sarebbe meglio impostare l'asse di rotazione nel mezzo del tubo, perché ciò ridurrebbe il contrappeso opposto all'uscita del tubo. Abbiamo forato l'asse di rotazione attraverso il centro del tubo, che presentava contemporaneamente il ceppo di marmo. Possiamo realizzare una chiusura indipendente a qualsiasi lunghezza spostando l'asse di rotazione del tubo dal centro all'estremità inferiore o superiore della circonferenza del tubo (non attraverso il tubo).

Alla fine del Marjanca raccogliamo molti barilotti nel barattolo di Žerjav, quindi non c'è da preoccuparsi che la leva non funzioni. Su un lato della leva abbiamo appeso un barattolo pieno di biglie e un tubo di plastica con un diametro interno di 2,9 cm (il diametro potrebbe essere leggermente diverso, ma non inferiore alla dimensione dei marziani) sull'altro lato della leva .

Entrambe le braccia laterali della leva (listello giallo) sono uguali a noi in lunghezza (11 cm). Nell'esperimento, è stato successivamente dimostrato che Žerjav avrebbe funzionato meglio se il braccio laterale del contenitore fosse più corto, ad es. della metà (6 cm), perché in quel caso non sarebbe necessario pesare ulteriormente la leva sul lato del tubo di plastica. Fare la gru è una buona sfida per l'immaginazione creativa. Quando finisci con la costruzione di una gru e ne collaudi attentamente le prestazioni, la dipingi con colori vivaci. Devi coinvolgere i bambini qui per mostrare la loro creatività.

Consumables

The needed material and tools which has to be prepared for each section for six teams:

Material for six contraption
6 piece - tavola 80 cm x 50 cm, thickness of 2 cm (the base for Mysterious paths) 6 piece - board 50 cm x 50 cm, thickness of 2 cm (the base for Marjanca) 6 piece - board 50 cm x 25 cm, thickness of 2 cm (the base for Žerjav) Nota: a seconda dell'acquisto, le dimensioni potrebbero essere leggermente diverse da quelle che sono state scritte.
6 x 4 piece – colonna lunga 30 cm e sezione trasversale 5 cm x 5 cm (for Marjanca legs) 6 x 1 piece – colonna lunga 60 cm e sezione trasversale 5 cm x 5 cm (for Žerjav) Nota: a seconda dell'acquisto, le dimensioni potrebbero essere leggermente diverse da quelle che sono state scritte.
2 pezzi - Una lastra (0,75 mq) di polistirolo, circa 3 cm di spessore
Sezione trasversale di doghe in legno 1 cm x 1 cm - total length 12 m Wooden slats cross section 2 cm x 0,5 cm - total length 6 m Wooden slats cross section 2 cm x 1 cm - total length 12 m Wooden slats cross section 4 cm x 2 cm - total length 6 m
Tubi di plastica (di plastica dura) di diametro interno di circa 2,5 cm o più. La lunghezza totale è circa 4 m.
Tubi di plastica o di legno a sezione quadrata o rettangolare di diverse dimensioni (più utili 30 mm x 20 mm o 40 mm x 25 mm). Per gli impianti elettrici può anche essere materiale di scarto. La lunghezza totale dovrebbe essere 12 m.
Corda flessibile sottile, circa 1 mm di spessore. Lunghezza totale 25 m. Può essere una corda per tapparelle.
Rifiuti di carpenteria in legno.
Viti per legno di diverse dimensioni (da 1 cm a 6 cm). Ogni tipo di 60 pezzi.
Chiodi di diverse dimensioni (da 1 cm a 5 cm). Ogni tipo di 60 pezzi. Per un Marjanca abbiamo bisogno di circa 250 unghie lunghe 4 cm - un totale di 1500 unghie di 4 cm o 4,5 cm per 6 squadre.
Diversi Contenitori in plastica (gelati, cibo, ricotta, panna, yogurt, ...)

<p>40 pezzi di palle di legno con un'apertura, diametro 2,5 cm</p> 
<p>200 pcs - diversi tappi di plastica</p>
<p>40 kom – Rifiuti bottiglie di plastica a colori -- gola larga (diametro 4 cm)</p> <p>15 kom, bottiglie di plastica senza colori - gola stretta (diametro 2,5 cm)</p>
<p>Filo metallico con un diametro di circa 2 mm e una lunghezza di 6 m</p>
<p>6 pezzi di bastoncini di plastica che possono girare. Casi di ganci più grandi, diametro di 50 cm o più (può anche essere usato</p>
<p>120 pezzi di sfere di plastica con un diametro di 2,5 cm</p>
<p>100 pcs - elastico per occhiali di chiusura.</p>
<p>0,5 kg Plastilina</p>
<p>100 pcs bastoncini di gelato</p>
<p>È utile raccogliere qualche altro materiale che viene scartato in casa, e potremmo usarlo nella fabbricazione di un dispositivo (posate di plastica, giocattoli in pensione, cannuce, ecc.).</p>
<p>12 pezzi di cerniere (per collegare Marjanca e percorsi misteriosi abbiamo bisogno di 2 pezzi)</p> 
<p>Per colorare - Colori (nero, bianco, rosso, giallo, blu). Ogni colore di 1 kg. Raccomando i colori che si diluiscono con l'acqua e sono resistenti quando vengono asciugati. Non dovrebbero essere dannosi per i bambini</p>
<p>Cartone e giornale di scarto per la protezione di mobili e pavimenti. Stracci di rifiuti.</p>

Day 1 – Monday

Everyone in the team is assigned a post. The basic tools and the basic material for the contraption are distributed. The material and tools for the construction of the section will be chosen from the common collection by each team itself according to their needs.

The team will agree on possible changes to the plan and will need to draw a sketch of their section. The sketch should describe as accurately as possible the actions of the section and the necessary elements, as the members of the group will build the contraption.

When the sketch will be finished, we will set up the basic elements of the device under the guidance of a mentor.

Day 2- Each group creates their section according to its plan. Two mentors help teams at work.

Day 3 – Wednesday Each group creates their section according to its plan. Two mentors help teams at work.

Day 4 – Thursday

Teams complete all the elements of their device, connect them, and test the performance of the entire device. If necessary, the performance of the device is optimized and improved reliability. At the end we paint the contraption.

Day 5 – Friday

Each team optimizes the reliability of the function of their section, because coloring can change the performance of each unit. We link all of the sections to the chain and we make a few experiments on the whole chain.

Il compito per le squadre che lavorano per un asilo nido a casa

I partecipanti alla LTT organizzano la creazione di una sezione con lo stesso tema (Happy Marbles) nell'asilo in cui vengono impiegati. Le sezioni dovrebbero essere arricchite con le caratteristiche dei paesi coinvolti nel progetto.

Creando il congegno, i bambini sotto la supervisione di adulti impareranno a utilizzare gli strumenti di base: martello, pinze, cacciaviti, lame di seghe, lime, carta abrasiva. Progettando le singole parti del congegno, impareranno le abilità manuali e apprenderanno le diverse proprietà dei materiali e le leggi naturali del movimento.

Un abbozzo eccellente facilita il lavoro sulla sezione e previene la successiva caduta della struttura già realizzata. Allo stesso tempo, ci consente di dividere il lavoro e l'individuo può produrre un determinato elemento o parte della sezione.

Una volta completato il dispositivo, testiamo le sue operazioni e cerchiamo di eliminare gli errori durante il funzionamento e migliorare l'affidabilità. Dopo che tutte le irregolarità sono state eliminate, e quando siamo soddisfatti del funzionamento del dispositivo, questo deve essere solo dipinto. Ai bambini piace avere un colore vivace e vibrante. Quando dipingiamo, fai attenzione a non modificare le caratteristiche del dispositivo colorando. Quando il colore è asciugato, dobbiamo controllare il funzionamento del dispositivo e, se necessario, correggere i difetti.

L'aspetto finale del nostro dispositivo di base è nella foto qui sotto.