

附件二《实验报告》范本

探究古代投石车投掷距离与力臂的关系 实验报告

实验报告编号: TCTM888N8760030

所属市(州)/区(县): XXXXXX —

学校全称: XXX小学

学生姓名: XXX

指导老师:

姓名	性别	工作单位	职务(或职称)
XXX	XX	XXXX	XXXX

实验组别: (请分别在符合的选项划√)

小学1-3年级 小学4-6年级组

初中组 高中组

实验科目方向: (请分别在符合的选项划√, 只能选择一项)

物理方向

化学方向

生物方向

人工智能创新方向

摘要：投石车是利用杠杆原理抛射石弹的大型人力远射兵器，它的出现，是技术的进步也是战争的需要。春秋时期已开始使用，隋唐以后成为攻守城的重要兵器。但宋代较隋唐更有进一步的发展，不仅用于攻守城，而且用于野战。阿基米德说：“给我一个支点我能撬起地球”那这个支点到底对杠杆原理影响多大呢，我们通过一系列试验来一探究竟？

关键词：投石车、支点、重物

一、问题提出

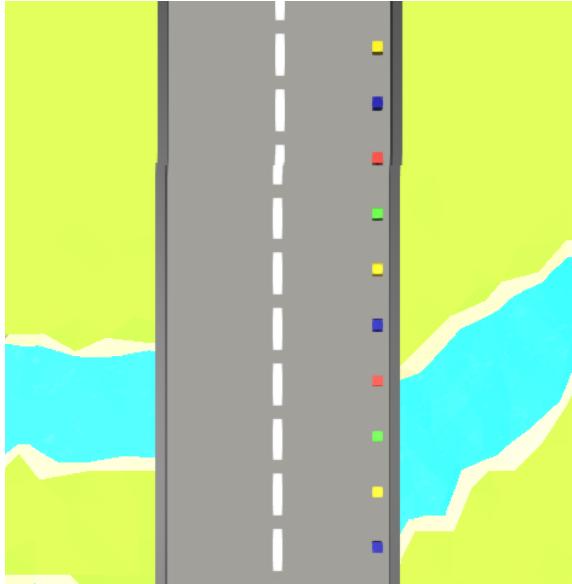
投石车在抛出角度和速度相同的情况下，支点的选择与抛出重物的距离有什么关系？

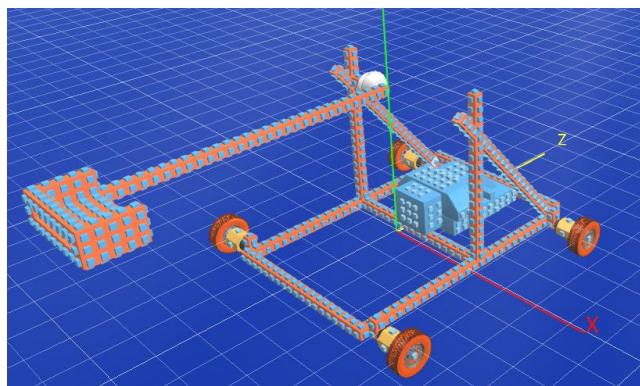
二、假设与猜想

杠杆原理中改变支点实际的是在改变力臂。因此假设投石车投掷时的速度、力量、角度相等的情况下，力臂长度与投掷的距离成正比关系。

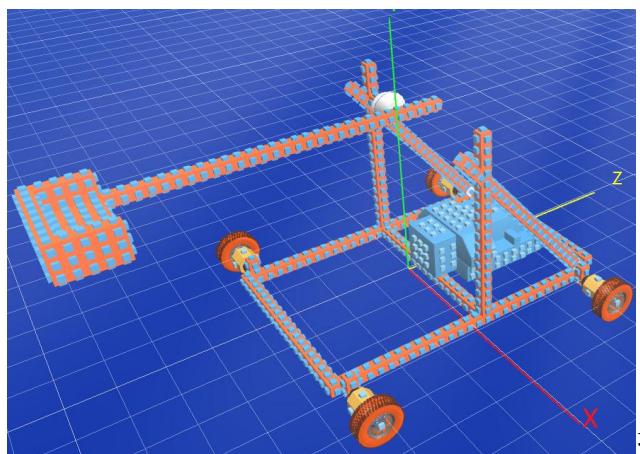
三、制定实验方案

器材准备	1、 在云平台中搭建带有一条直路的场景。
	2、 在道路边上每隔 5 放置一个正方体作为参照。
	3、 在云平台中搭建 3 个支点不一样的投石车机器人用于

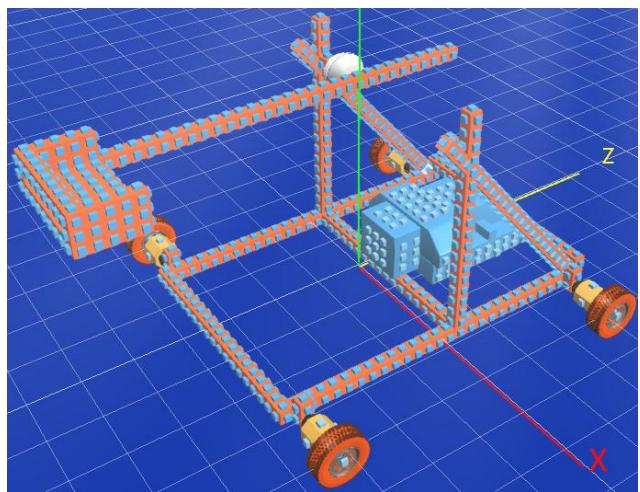
备	做测试
实验方 案	<p>在云平台中利用木箱子可以被移动的特性，搭建一个投石的靶场，做一条较宽的道路，在道路旁做好距离标记。</p> <p>搭建投石车，编写程序固定投掷角度、速度等变量，每种支点的投石车投掷 10 次记录，计算平均值作为最后的距离。</p> <p>整理数据研究下支点与投掷距离的关系。</p>
实验计 划	<p>步骤一：搭建直路场景，并使用起点和成功区确定起点和终点。</p>  <p>步骤二：搭建力臂不同长度的 3 个机器人，并合理设计机器人的端口号。</p>



投石车 1 号



投石车 2 号



投石车 3 号

步骤三：编写程序使机器人抛投的角度和速度，让 3 台投石车都采用相同的抛射角度和初速度。每台投石抛投 10 次，取平均值，定性分析。



步骤四：将记录的数据制作成折现图，观察数据的变化，分析并得出运动相同路程时间和速度之间的关系。

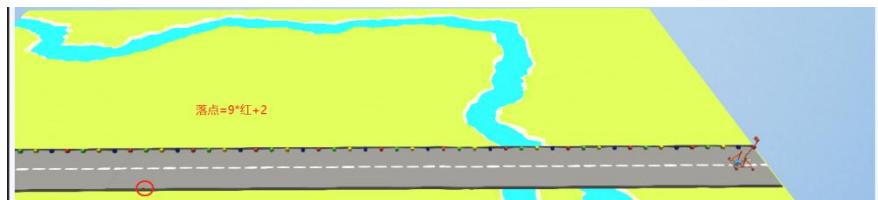
四、实验验证

实验实 施	<p>距离坐标说明：</p> <p>假设仿真软件中的坐标单位为“米”</p> <p>最右边红色为零点，蓝色与红色的距离为 5 米，黄色与蓝色距离为 5 米，绿色与黄距离为 5 米，下一组红色与绿色距离为 5 米，以此类推。</p> <p>那么使用相同速度和角度，投石车投出距离的距离如下表所示：</p>
----------	---

投石车 1 号

实验次数	角度 (°)	速度 (ms)	投掷距离(米)
1	100	50	193
2	100	50	196
3	100	50	194
4	100	50	190
5	100	50	192
6	100	50	190
7	100	50	192
8	100	50	188
9	100	50	195
10	100	50	192

去掉最大和最小值后平均投掷距离: 192.5 米

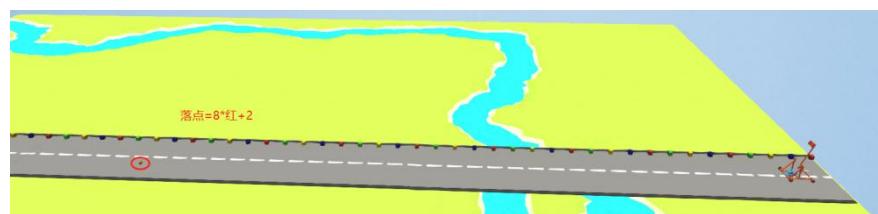


投石车 2 号

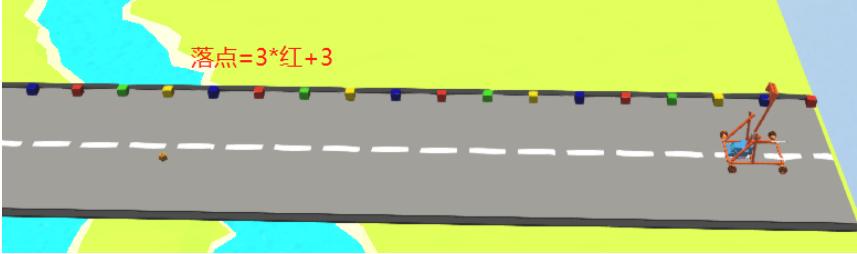
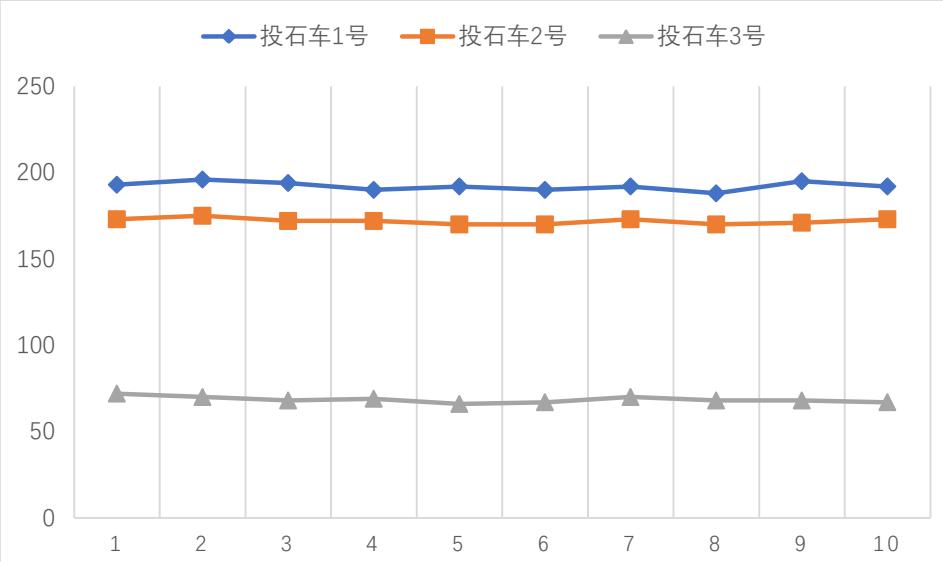
实验次数	角度 (°)	速度 (ms)	投掷距离(米)
1	100	50	173
2	100	50	175
3	100	50	172
4	100	50	172

5	100	50	170	
6	100	50	170	
7	100	50	173	
8	100	50	170	
9	100	50	171	
10	100	50	173	

去掉最大和最小值后平均投掷距离: 172 米



投石车 3 号				
实验次数	角度 (°)	速度 (ms)	投掷距离(米)	
1	100	50	72	
2	100	50	70	
3	100	50	68	
4	100	50	69	
5	100	50	66	
6	100	50	67	
7	100	50	70	
8	100	50	68	
9	100	50	68	

	10	100	50	67																																													
	去掉最大和最小值后平均投掷距离: 68.375 米																																																
																																																	
实验分析	根据所得的实验数据，制作折线图：																																																
	 <table border="1"> <caption>Estimated data for the line graph</caption> <thead> <tr> <th>次数 (Trial)</th> <th>投石车1号 (米)</th> <th>投石车2号 (米)</th> <th>投石车3号 (米)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>195</td><td>170</td><td>75</td></tr> <tr><td>2</td><td>198</td><td>172</td><td>72</td></tr> <tr><td>3</td><td>195</td><td>170</td><td>70</td></tr> <tr><td>4</td><td>192</td><td>170</td><td>70</td></tr> <tr><td>5</td><td>195</td><td>168</td><td>65</td></tr> <tr><td>6</td><td>192</td><td>168</td><td>68</td></tr> <tr><td>7</td><td>195</td><td>172</td><td>72</td></tr> <tr><td>8</td><td>188</td><td>168</td><td>68</td></tr> <tr><td>9</td><td>198</td><td>172</td><td>68</td></tr> <tr><td>10</td><td>195</td><td>172</td><td>68</td></tr> </tbody> </table>					次数 (Trial)	投石车1号 (米)	投石车2号 (米)	投石车3号 (米)	1	195	170	75	2	198	172	72	3	195	170	70	4	192	170	70	5	195	168	65	6	192	168	68	7	195	172	72	8	188	168	68	9	198	172	68	10	195	172	68
次数 (Trial)	投石车1号 (米)	投石车2号 (米)	投石车3号 (米)																																														
1	195	170	75																																														
2	198	172	72																																														
3	195	170	70																																														
4	192	170	70																																														
5	195	168	65																																														
6	192	168	68																																														
7	195	172	72																																														
8	188	168	68																																														
9	198	172	68																																														
10	195	172	68																																														
	在上图中，纵坐标表示距离，横坐标表示次数。																																																
五、实验结论和实验拓展																																																	
实验结论	根据实验所得的数据及折线图，不难发现，在抛射角度和初速度相同的情况下，力臂的长度与距离形成正比，即力臂越长投掷力越大，从而距离越远。在以上条件下距离越远说明杠杆的力量越大。																																																

实验拓展与创新	<p>在以上实验中，通过改变投石车的力臂长度测量相同抛射角度，初速度条件下，所抛出相同物体的距离关系。同样的，可以通过改变抛射角度，测量运动相同力臂下投石车的抛出距离，从而证明抛射角度与抛射距离的关系。</p> <p>后期在优化下细节可以成为物理上抛物线或者杠杆原理的数字展示方式之一</p>
---------	--