**南开中学2024届高三第一次月检测**

**物理学科试卷**

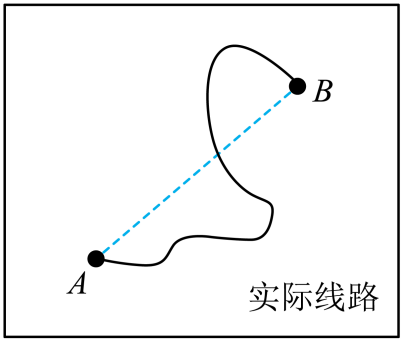
**考试时间：60分钟**

**I卷（共24分）**

**本试卷分第I卷（选择题）和第II卷两部分，共100分。考试结束后，将答题卡、答题纸与作文纸一并交回。**

**一、单项选择题（共25分，每题5分）**

1. 如图所示，一司机驾车从*A*地到*B*地，先用地图计算出*A*、*B*两地的直线距离为9km。他从*A*地到*B*地用时20min，汽车上的里程表指示的里程数值增加了15km，那么该司机从*A*到*B*的过程中（ ）



A. 经过的路程为9km B. 发生的位移为15km

C. 平均速度大小为18km/h D. 平均速率为45km/h

【答案】D

【解析】

【详解】A．汽车上里程表指示的里程数值是汽车行驶的总路程，从*A*地到*B*地，里程数值增加了15km，可知汽车经过的路程为15km，故A错误；

B．*A*、*B*两地的直线距离为9km，可知从*A*地到*B*地汽车发生的位移为9km，故B错误；

C．由速度的定义可知，平均速度大小为



故C错误；

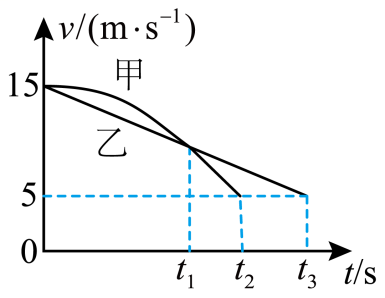
D．由平均速率的定义可知，平均速率为



故D正确。

故选D。

2. ETC是高速公路上不停车电子收费系统的简称。汽车在进入ETC通道感应识别区前需要减速至5m/s，然后匀速通过感应识别区。甲、乙两辆以15m/s的速度行驶的汽车在进入ETC通道感应识别区前都恰好减速至5m/s，减速过程的*v-t*图像如图所示，则（ ）



A. *t*1时刻甲车的速度大于乙车的速度

B. 0~*t*1时间内甲、乙两车的平均速度相同

C. 0~*t*1时间内甲、乙两车的速度变化量相同

D. *t*1时刻甲、乙两车速度方向不同

【答案】C

【解析】

【详解】A．*t*1时刻是两条线的交点，在*v-t*图像中交点表示速度相等，A错误；

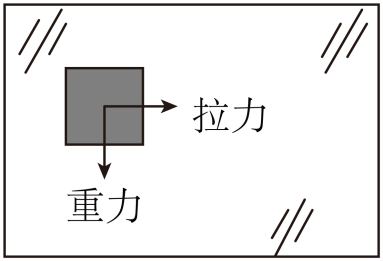
B．在*v-t*图像中图线与坐标轴围成的面积表示位移，0~*t*1时间内相同时间甲的位移大，因此甲的平均速度大，B错误；

C．0~*t*1时间内甲、乙两车的末速度相同，因此两车速度变化量相同，C正确；

D．*t*1时刻甲、乙两车速度相等，且都大于零，因此速度方向相同，D错误。

故选C。

3. 如图所示，吸附在竖直玻璃上质量为*m*的擦窗工具，在竖直平面内受重力、拉力和摩擦力（图中未画出摩擦力）的共同作用做匀速直线运动。若拉力大小与重力大小相等，方向水平向右，重力加速度为*g*，则擦窗工具所受摩擦力（　　）



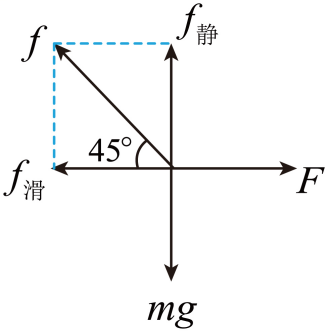
A. 大小等于 B. 大小等于

C. 方向竖直向上 D. 方向水平向左

【答案】B

【解析】

【详解】对擦窗工具进行正视图的受力分析如图所示

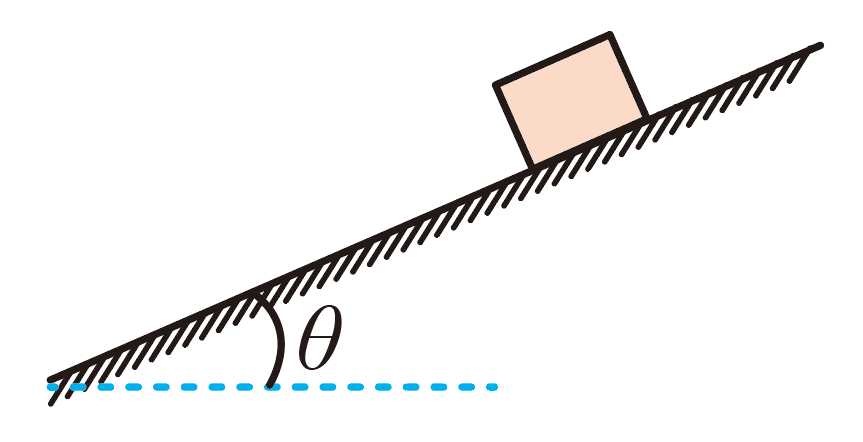


水平方向上拉力与擦窗工具所受摩擦力水平分量等大反向，竖直方向上重力与擦窗工具所摩擦力竖直分量等大反向，所以擦窗工具所受摩擦力方向如图中所示，大小为



故选B。

4. 如图所示，质量为*m*的物块在倾角为的斜面上加速下滑，物块与斜面间的动摩擦因数为。下列说法正确的是（　　）



A. 斜面对物块的支持力大小为 B. 斜面对物块的摩擦力大小为

C. 斜面对物块作用力的合力大小为 D. 物块所受的合力大小为

【答案】B

【解析】

【详解】A．对物块受力分析可知，沿垂直斜面方向根据平衡条件，可得支持力为



故A错误；

B．斜面对物块的摩擦力大小为



故B正确；

CD．因物块沿斜面加速下滑，根据牛顿第二定律得



可知



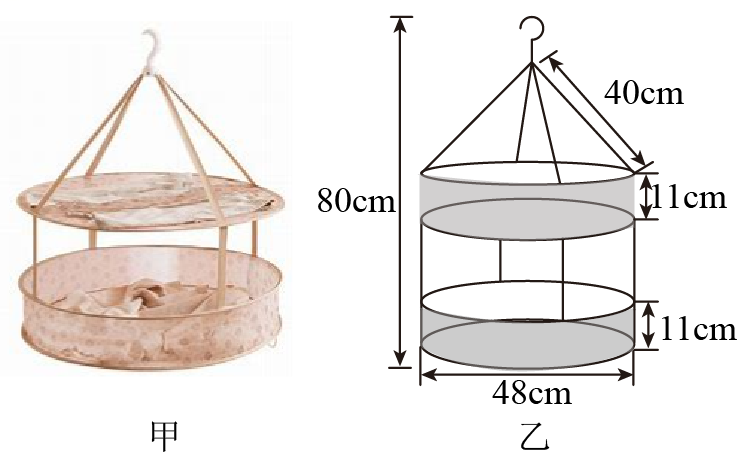
则斜面对物块的作用力为



故CD错误。

故选B。

5. 图甲为挂在架子上的双层晾衣篮。上、下篮子完全相同且保持水平，每个篮子由两个质地均匀的圆形钢圈穿进网布构成，两篮通过四根等长的轻绳与钢圈的四等分点相连，上篮钢圈用另外四根等长轻绳系在挂钩上。晾衣篮的有关尺寸如图乙所示，则图甲中上、下各一根绳中的张力大小之比为（　　）



A. 1：1 B. 2：1 C. 5：2 D. 5：4

【答案】C

【解析】

【详解】设一个篮子的质量为，连接下篮的绳子的拉力为，对下篮，根据平衡条件得



解得



设连接上篮的绳子的拉力为，绳子与竖直方向夹角为，对两个篮整体由平衡条件得



根据几何关系得



联立解得



则



故C正确，ABD错误。

故选C。

**二、多项选择题（共15分，每小题5分，漏选3分）**

6. 飞行员驾驶飞机沿水平直线匀速飞行，投弹轰炸一地面目标，他想看看投弹是否准确，下列说法中正确的（　　）

A. 不计空气阻力时，飞行员应竖直向下观察，方可看见目标爆炸情况

B. 不计空气阻力时，飞行员应向后下方观察，方可看见目标爆炸情况

C. 空气阻力不能忽略时，飞行员应向前下方观察，方可看见目标爆炸情况

D. 空气阻力不能忽略时，飞行员应向后下方观察，方可看见目标爆炸情况

【答案】AD

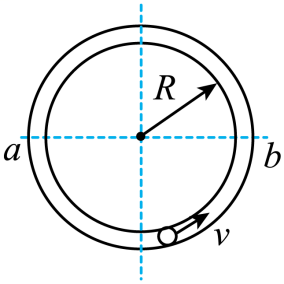
【解析】

【详解】AＢ．不计空气阻力时，炸弹水平方向做运动直线运动，炸弹水平分速度与飞机飞行速度相等，二者相同时间内水平方向飞行的距离相等，炸弹击中目标爆炸时飞机在目标正上方，故不计空气阻力时，飞行员应竖直向下观察，方可看见目标爆炸情况，Ａ正确，Ｂ错误；

CＤ．空气阻力不能忽略时，炸弹水平方向做减速运动，故炸弹击中目标爆炸时飞机水平方向飞行的距离大于炸弹，故空气阻力不能忽略时，飞行员应向后下方观察，方可看见目标爆炸情况，C错误，D正确。

故选AD。

7. 如图所示，小球在竖直放置的光滑固定圆形管道内做圆周运动，内侧壁半径为*R*，小球半径很小，则下列说法正确的是（　　）



A. 小球通过最高点时的最小速度

B. 小球通过最高点时的最小速度

C. 小球在水平线以下的管道中运动时，内侧管壁对小球一定无作用力

D. 小球在水平线以上的管道中运动时，外侧管壁对小球一定有作用力

【答案】BC

【解析】

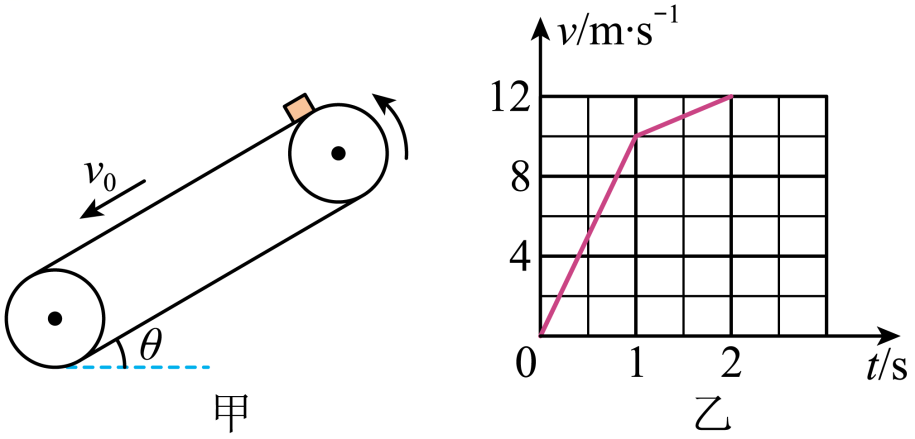
【详解】AB．在最高点，由于外管或内管都可以对小球产生弹力作用，当小球的速度等于0时，内管对小球产生弹力，大小为，故最小速度为0，故A错误，B正确；

C．小球在水平线以下管道运动时，由于沿半径方向的合力提供小球做圆周运动的向心力，所以外侧管壁对小球一定有作用力，而内侧管壁对小球一定无作用力，故C正确；

D．小球在水平线以上管道运动时，由于沿半径方向的合力提供小球做圆周运动的向心力，可能外侧壁对小球有作用力，也可能内侧壁对小球有作用力，故D错误。

故选BC。

8. 如图所示，倾角为*θ*的足够长传送带以恒定的速率*v*0沿逆时针方向运行。*t*=0时，将质量*m*=1kg的小物块（可视为质点）轻放在传送带上，物块速度随时间变化的图象如图所示。设沿传送带向下为正方向，取重力加速度*g*=10m/s2。则（　　）



A. 1～2s内，物块的加速度为1m/s2

B. 小物块受到的摩擦力的方向始终沿传送带向下

C. 传送带的倾角*θ*=37°

D. 小物块与传送带之间的动摩擦因数*μ*=0.5

【答案】CD

【解析】

【分析】

【详解】A．速度-时间图像的斜率表示加速度，则1～2s内，物块的加速度



故A错误；

B．开始时，物块相对于传送带向上滑动，受到的摩擦力方向沿传送带向下，当速度与传送带速度相等后，所受的滑动摩擦力沿传送带向上，故B错误；

CD．开始匀加速运动的加速度



根据牛顿第二定律得



速度相等后，加速度



联立两式解得

，

故CD正确。

故选CD。

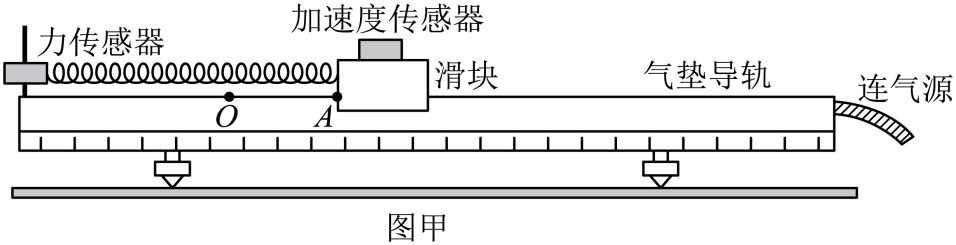
**II卷（共60分）**

**二、填空题（共12分）**

9. 在天宫课堂中、我国航天员演示了利用牛顿第二定律测量物体质量的实验。受此启发。某同学利用气垫导轨、力传感器、无线加速度传感器、轻弹簧和待测物体等器材设计了测量物体质量的实验，如图甲所示。主要步骤如下：

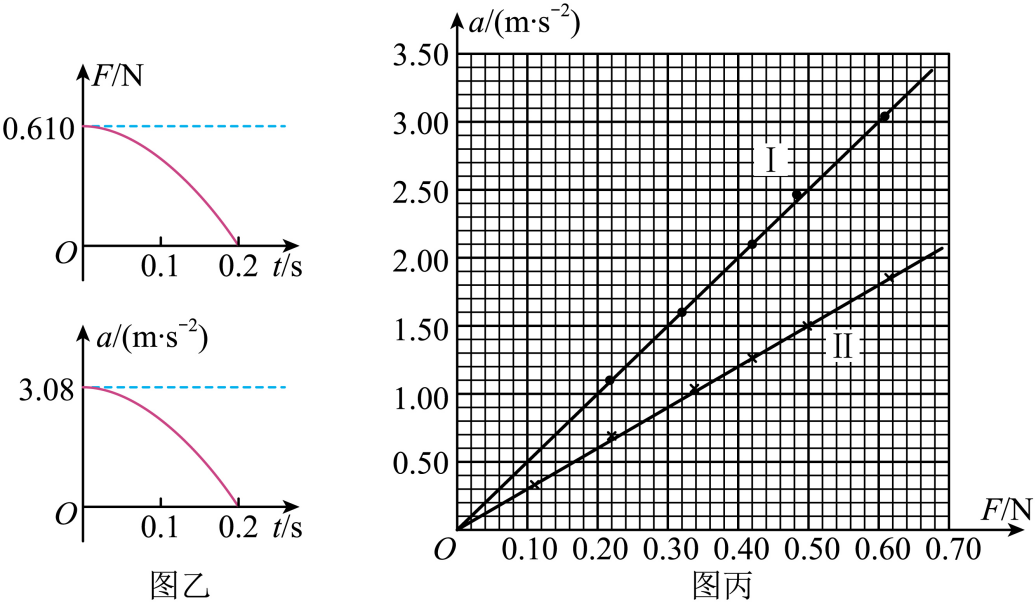
①将力传感器固定在气垫导轨左端支架上，加速度传感器固定在滑块上；

②接通气源。放上滑块。调平气垫导轨；



③将弹簧左端连接力传感器，右端连接滑块。弹簧处于原长时滑块左端位于*O*点。*A*点到*O*点的距离为5.00cm，拉动滑块使其左端处于*A*点，由静止释放并开始计时；

④计算机采集获取数据，得到滑块所受弹力*F*、加速度*a*随时间*t*变化的图像，部分图像如图乙所示。



回答以下问题（结果均保留两位有效数字）：

（1）弹簧的劲度系数为\_\_\_\_\_N/m。

（2）该同学从图乙中提取某些时刻*F*与*a*的数据，画出*a*—*F*图像如图丙中I所示，由此可得滑块与加速度传感器的总质量为\_\_\_\_\_\_\_\_kg。

（3）该同学在滑块上增加待测物体，重复上述实验步骤，在图丙中画出新的*a*—*F*图像Ⅱ，则待测物体的质量为\_\_\_\_\_\_\_\_kg。

【答案】 ①. 12 ②. 0.20 ③. 0.13

【解析】

【详解】（1）[1]由题知，弹簧处于原长时滑块左端位于*O*点，*A*点到*O*点的距离为5.00cm。拉动滑块使其左端处于*A*点，由静止释放并开始计时。结合图乙的*F*—*t*图有

Δ*x =* 500cm，*F =* 0.610N

根据胡克定律



计算出

*k ≈* 12N/m

（2）[2]根据牛顿第二定律有

*F = ma*

则*a*—*F*图像斜率为滑块与加速度传感器的总质量的倒数，根据图丙中I，则有



则滑块与加速度传感器的总质量为

*m =* 0.20kg

（3）[3]滑块上增加待测物体，同理，根据图丙中II，则有



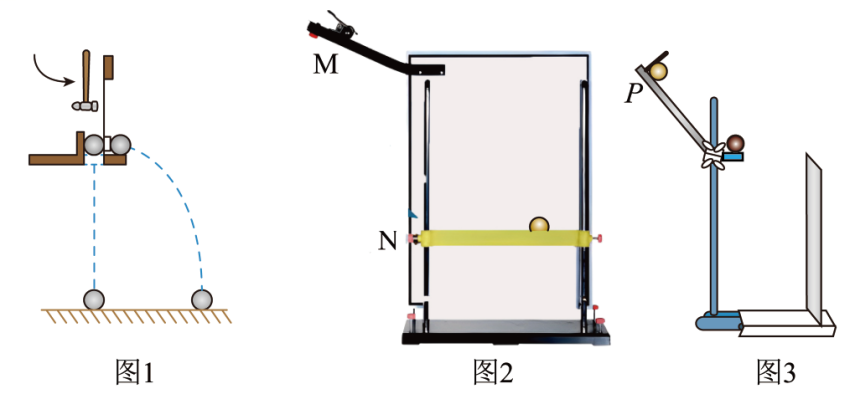
则滑块、待测物体与加速度传感器的总质量为

*m*′ *≈*0.33kg

则待测物体的质量为

Δ*m = m*′ - *m =* 0.13kg

10. 在“探究平抛运动的特点”实验中



（1）用图1装置进行探究，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 只能探究平抛运动水平分运动的特点

B. 需改变小锤击打的力度，多次重复实验

C. 能同时探究平抛运动水平、竖直分运动的特点

（2）用图2装置进行实验，下列说法正确的是\_\_\_\_\_\_\_\_。

A. 斜槽轨道M必须光滑且其末端水平

B. 上下调节挡板N时必须每次等间距移动

C. 小钢球从斜槽M上同一位置静止滚下

（3）用图3装置进行实验，竖直挡板上附有复写纸和白纸，可以记下钢球撞击挡板时点迹。实验时竖直挡板初始位置紧靠斜槽末端，钢球从斜槽上*P*点静止滚下，撞击挡板留下点迹0，将挡板依次水平向右移动*x*，重复实验，挡板上留下点迹1、2、3、4。以点迹0为坐标原点，竖直向下建立坐标轴*y*，各点迹坐标值分别为*y*1、*y*2、*y*3、*y*4。测得钢球直径为*d*，则钢球平抛初速度*v*0为\_\_\_\_\_\_\_\_。

A.  B.  C.  D. 

【答案】 ①. B ②. C ③. D

【解析】

【详解】（1）[1]AC．用如图1所示的实验装置，只能探究平抛运动竖直分运动的特点，不能研究水平分运动的特点，故AC错误；

B．在实验过程中，需要改变小锤击打的力度，多次重复实验，最后得出结论，故B正确。

故选B。

（2）[2]AC．为了保证小球做平抛运动，需要斜槽末端水平，为了保证小球抛出时速度相等，每一次小球需要静止从同一位置释放，斜槽不需要光滑，故A错误，C正确；

B．上下调节挡板N时不必每次等间距移动，故B错误。

故选C。

（3）[3]A．竖直方向，根据



水平方向



联立可得



故A错误；

B．竖直方向，根据



水平方向



联立可得



故B错误；

CD．竖直方向根据



水平方向



联立可得



故D正确，C错误。

故选D。

【点睛】

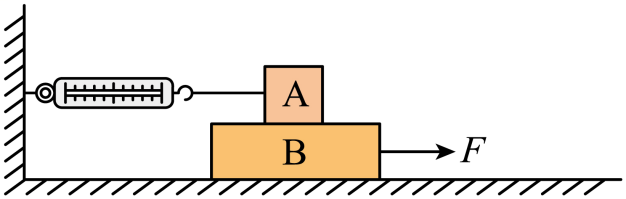
**三、计算题（第11题14分，第12题16分，第13题18分，共48分）**

11. 如图所示，一轻质弹簧测力计的一端固定于墙面，另一端与物体A水平连接。物体A的质量*m*A=2kg，物体B的质量*m*B=5kg，物体A与物体B、物体B与地面间的动摩擦因数*μ*相同。现用水平拉力*F*将物体B匀速拉出，此过程中物体A相对地面静止，弹簧测力计读数为4N。*g*取10m/s2，求：

（1）动摩擦因数*μ*的大小；

（2）水平拉力*F*的大小；

（3）如果将物体B加速拉出，与匀速拉出时相比弹簧测力计的读数如何变化？（选：变大、变小、不变）



【答案】（1）0.2；（2）18N；（3）不变

【解析】

【详解】（1）由题意可知



解得



（2）对B进行受力分析可知





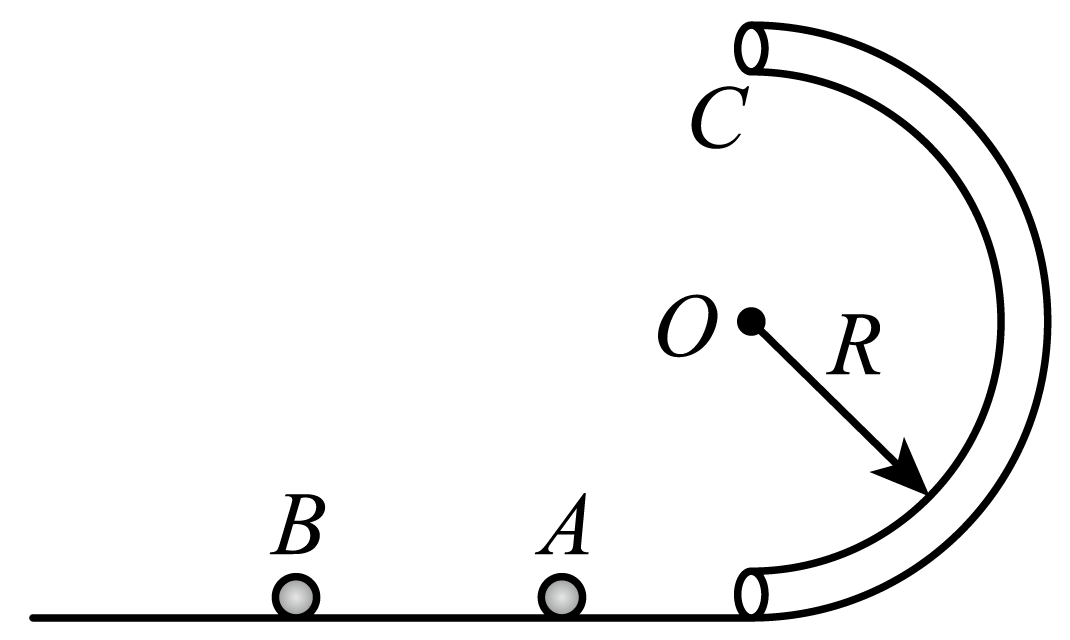


解得



（3）将物体B加速拉出，与匀速拉出时相比AB之间的摩擦力不会变化，弹簧测力计的读数不变。

12. 如图所示，半径为*R*，内径很小的光滑半圆管竖直放置，两个质量均为*m*的小球A、B以不同速率进入管内，A通过最高点*C*时，对管壁上部的压力为，B通过最高点*C*时，对管壁下部的压力为。求A、B两球落地点间的距离。



【答案】

【解析】

【详解】两个小球离开轨道后均做平抛运动，竖直方向上运动情况相同，有



可得



在最高点时，两小球受重力和管壁的作用力，这两个力的合力作为向心力。

对A球



解得



则



对B球



解得



则



A、B两球落地点间的距离等于它们平抛运动的水平位移之差，即

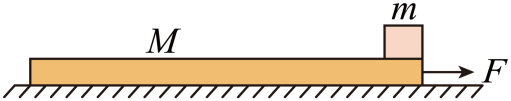


13. 如图所示，在光滑水平面上有一足够长的质量为*M*=4kg的长木板，在长木板右端有一质量为*m*=1kg的物块，长木板与物块间动摩擦因数为*μ*=0.2，长木板与物块均静止，现用*F*=14N的水平恒力向右拉长木板，经时间*t*=1s撤去水平恒力*F*。求：

（1）在*F*的作用下，长木板的加速度为多大？

（2）刚撤去*F*时，物块离长木板右端多远？

（3）最终物块与长木板间的相对路程？



【答案】（1）3m/s2；（2）0.5m；（3）0.7m

【解析】

【详解】（1）对木板，根据牛顿第二定律

*F*−*μmg*=*Ma*1

解得



（2）撤去*F*之前，小物块水平方向只受摩擦力作用，故小物块加速度大小为



小物块相对木板向左的位移为



代入数据解得



即刚撤去*F*时，小物块离长木板右端0.5m；

（3）刚撤去*F*时，木板的速度为

*v*1=*a*1*t*=3×1m/s=3m/s

小物块速度为

*v*2=*a*2*t*=2×1m/s=2m/s

撤去*F*后，根据牛顿第二定律



可得长木板的加速度大小为



最终速度为



解得

*t*′=0.4s

*v*=2.8m/s

在*t*′内，小物块相对木板向左的位移为



解得



最终物块与长木板间的相对路程为