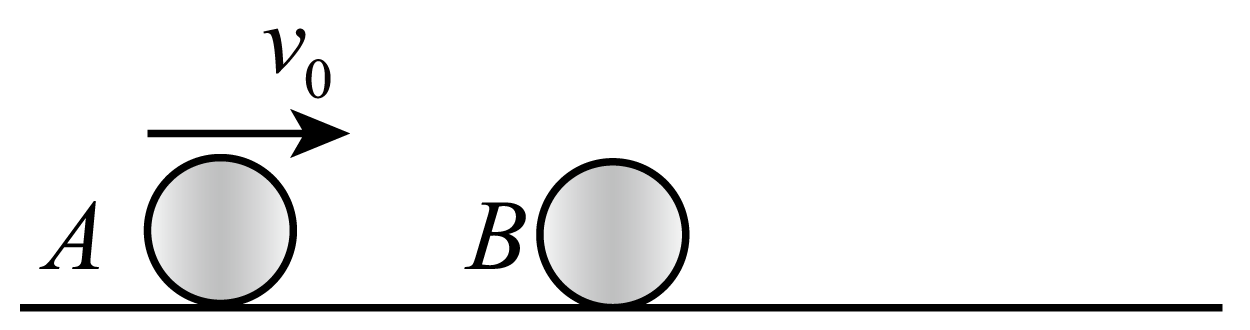
**2025年12月21日选择性必修一第一章检测\_xy**

学校:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_考号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**一、单选题**

1．如图所示，光滑的水平地面上，一质量为的小球以水平初速度向右运动，与右侧质量为的静止小球发生正碰，碰后两小球动量相同，则碰撞前后小球的动量减少了（　　）



A． B． C． D．

2．在足球场上，一质量为*m*=450g的足球朝运动员以*v0*=20m/s的水平速度迎面而来，然后运动员将足球以*v*=30m/s的速度反方向踢回，规定足球被踢回的方向为正方向。下列说法正确的是（　　）

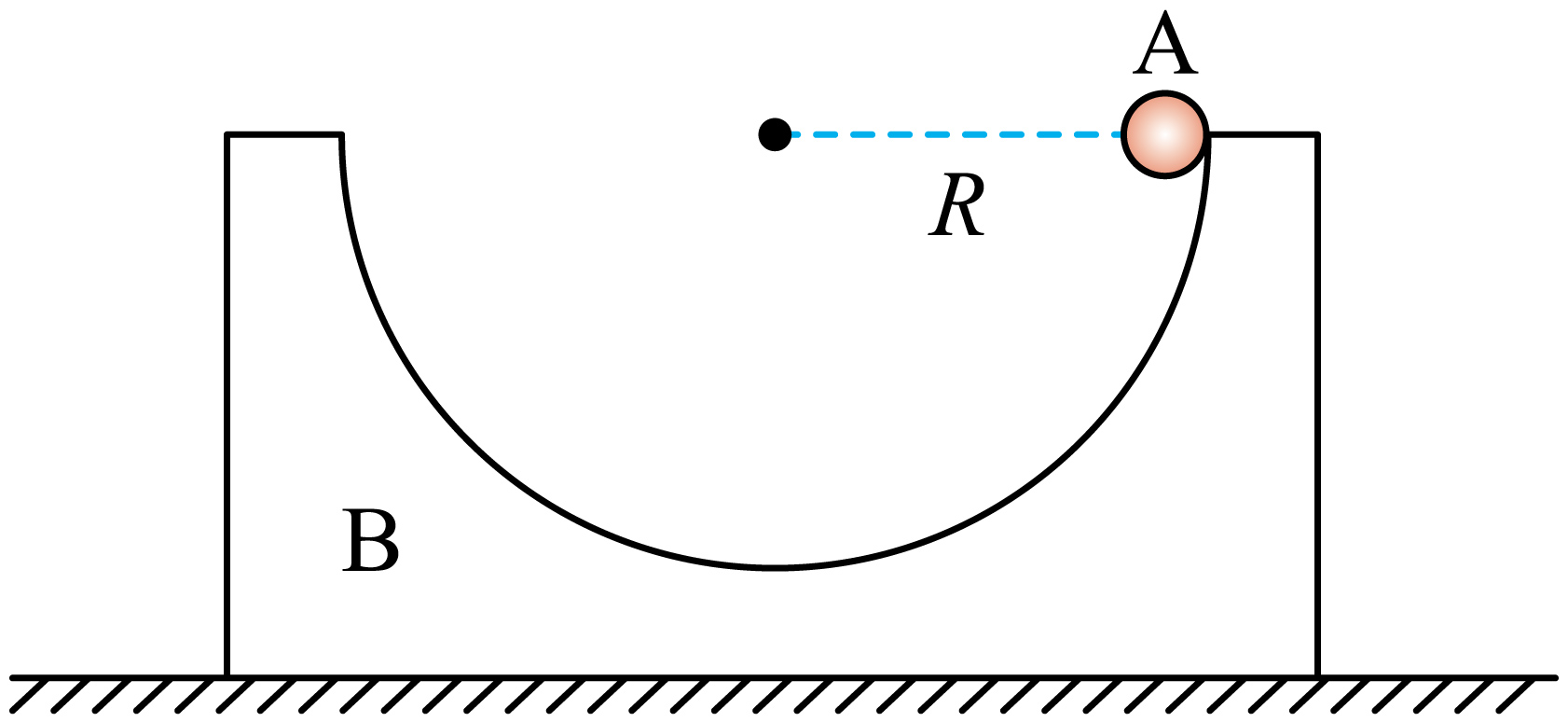
A．足球动量的变化量为4.5kg·m/s

B．运动员对足球的冲量为-22.5N·s

C．运动员对足球不做功

D．运动员对足球做功为112.5J

3．如图所示，质量为*M*的凹槽B放在光滑水平面上，凹槽内有一竖直光滑半圆形轨道，半径为*R*。一质量为*m*、可视为质点的小球A置于轨道的圆心等高处，将小球由静止释放，不计空气阻力，在小球沿轨道运动过程中，下列说法正确的是（　　）



A．B始终向右运动

B．A和B组成的系统动量守恒

C．A和B组成的系统机械能增大

D．A向左运动到最高点时，B向右移动的距离为

4．城市进入高楼时代后，高空坠物已成为危害极大的社会安全问题。如图所示为一则安全警示广告，非常形象地描述了高空坠物对人伤害的严重性。某次课堂上，物理老师在教室里给同学们做了一个演示实验：先后将同一个物块从同一高度由静止释放，落到地面后静止，第一次物块直接落在水泥地上，物块与水泥地面的碰撞时间为，物块受到水泥地面的平均作用力大小为物块重力的4倍；第二次物块落在铺有海绵的水泥地上，物块与海绵的碰撞时间为，海绵的厚度远小于物块下落高度，则物块对海绵的平均作用力大小为物块重力的几倍（　　）



A．1.5 B．2 C．2.5 D．3

5．“开阳”是北斗七星斗柄尾端的第二颗星星，现代天文观测表明它是一个复杂的四合星系统，由两个双星系统共同组成。其中子双星系统“开阳A”由两颗质量几乎一样的恒星开阳和开阳组成。若近似认为两颗恒星的质量均为太阳质量的2.2倍，它们绕共同圆心做匀速圆周运动，轨道周期为天，忽略其它天体的影响。下列说法正确的是（　　）

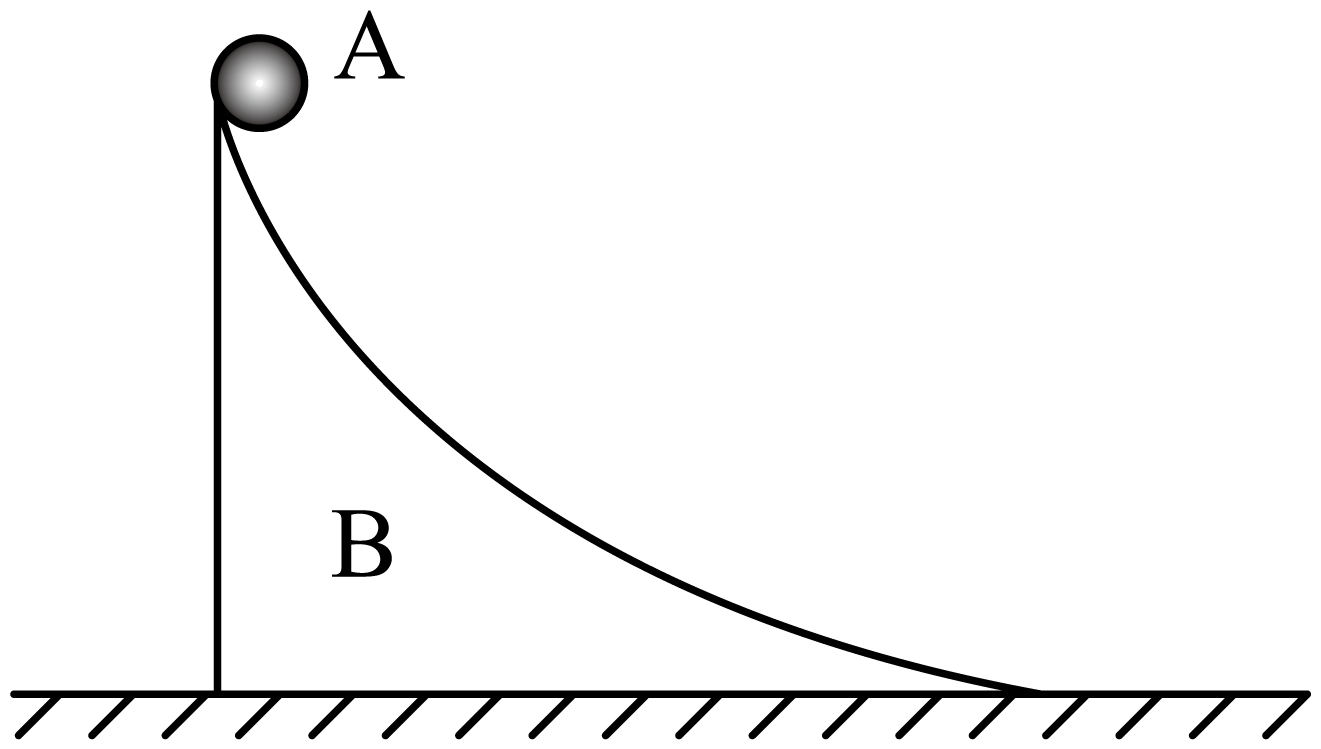
A．开阳与开阳的动量相同

B．开阳与开阳的加速度相同

C．开阳与开阳的向心力相同

D．开阳与开阳的动能相同

6．如图，在光滑水平面上放置物体B，小球A从B的顶端沿光滑曲面由静止下滑，在小球A下滑过程中（　　）



A．小球A 与物体B组成的系统动量守恒

B．小球 A 与物体B组成的系统水平方向动量守恒

C．小球A 对物体B的压力不做功

D．物体B 对小球A的支持力的冲量为零

**二、多选题**

7．为了安全，轿车中都装有安全气囊，当发生剧烈碰撞时，安全气囊启动为驾驶员提供保护。关于安全气囊的作用下列说法正确的是 （　　）



A．减小了驾驶员的动量变化量

B．减小了驾驶员所受到的撞击力

C．减小了驾驶员受到撞击力的冲量

D．增大了驾驶员与安全气囊的作用时间

8．质量为0.5 kg的篮球在高空由静止落下，篮球下落过程中所受阻力恒定，加速度为9m/s2，经2s时间落地。已知重力加速度大小为10m/s2，则篮球下落过程中（　　）

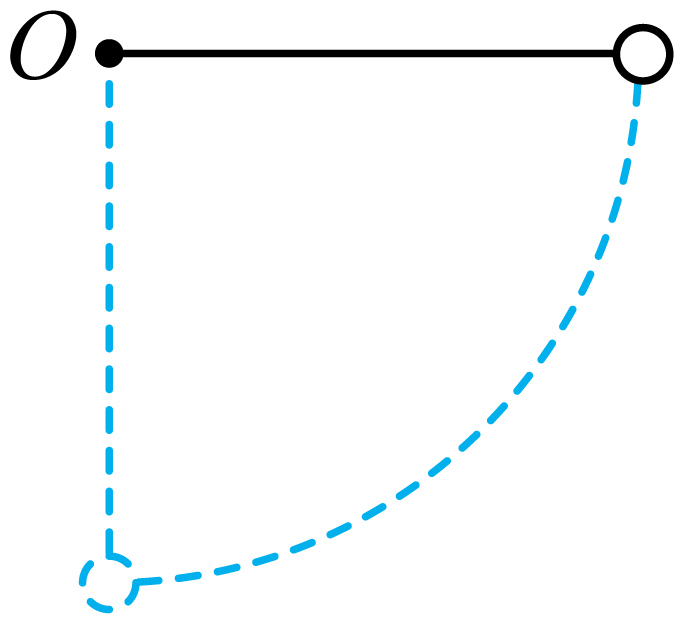
A．所受重力的冲量竖直向下

B．所受重力的冲量大小为1 N·s

C．所受阻力的冲量竖直向下

D．所受阻力的冲量大小为1 N·s

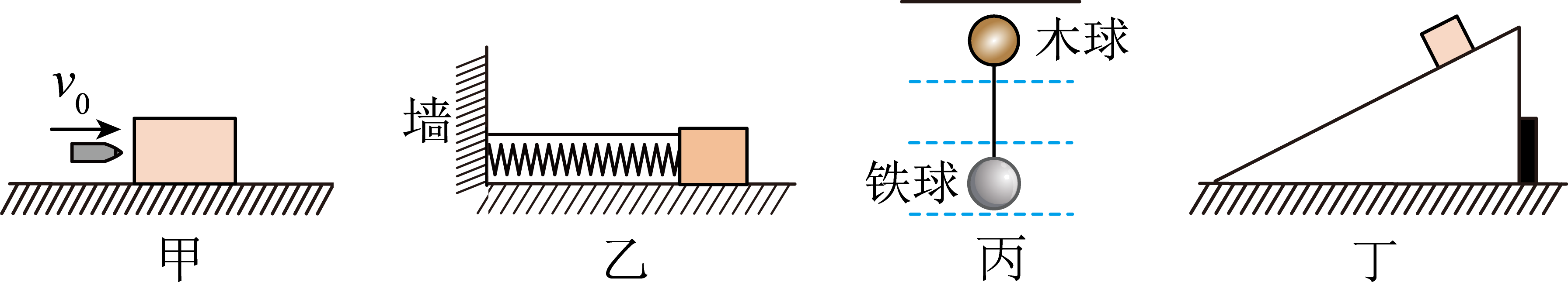
9．如图所示，细线一端固定在点，另一端拴一小球。将小球从细线水平且伸直的位置由静止释放，在小球运动到最低点的过程中，不计空气阻力，下列说法正确的是（　　）



A．小球重力的功率逐渐增大 B．细线拉力的功率始终为0

C．所受合力的冲量水平向左 D．细线上拉力冲量水平向左

10．以下四个图中，系统动量守恒的是（　　）



A．图甲：在光滑的水平面上，子弹射入木块的过程（子弹与木块为系统）

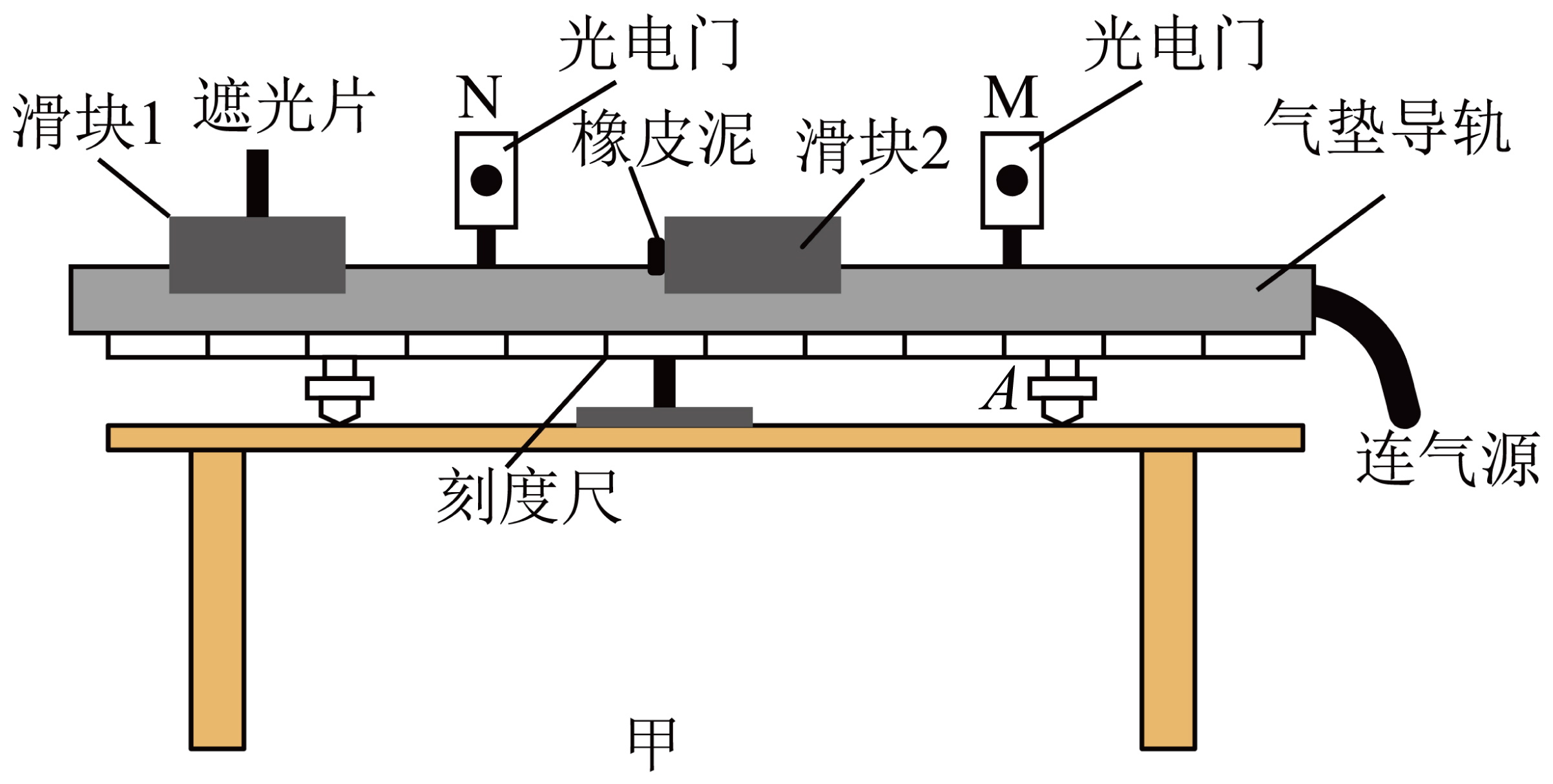
B．图乙：剪断细线，弹簧恢复原长的过程（弹簧与木块为系统）

C．图丙：木球与铁球通过细线连接，在水中匀速下降；细线断裂后，两球在水中运动的过程，且木球尚未露出水面，铁球尚未沉至水底（木球与铁球为系统）

D．图丁：木块沿光滑固定斜面，由静止下滑的过程（木块与固定斜面为系统）

**三、实验题**

11．学习了“探究碰撞中的不变量”的实验后，某实验小组选用图甲所示的水平气垫导轨、光电门等测量装置研究两个滑块碰撞过程中系统动量的变化情况。主要实验步骤如下：



①调节气垫导轨水平，并使光电计时器系统正常工作；

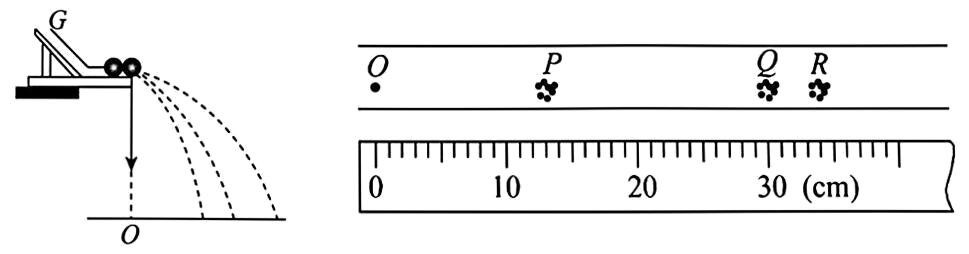
②在滑块1上装上挡光片，在滑块2的碰撞端面粘上橡皮泥，测量挡光片宽度*L*=，用天平测出滑块1和滑块2的质量*m1*=0.32kg、*m2*=0.18kg；

③将滑块1和滑块2放在气垫导轨上，滑块2处于静止状态，让滑块1以一定的初速度与滑块2碰撞，撞后两者粘在一起，记下碰前挡光片的遮光时间*t1*=0.015s和碰后挡光片的遮光时间*t2*=0.024s；

(1)滑块1碰前的动量*p1***=** ；两滑块碰撞后的总动量*p2*= （计算结果保留两位有效数字）；

(2)*p1*与*p2*的大小有差异，其原因可能是 。（写一条即可）

12．某同学用如图所示装置通过半径相同的A、B两球的碰撞来验证动量守恒定律。实验时先使A球从斜槽上某一固定位置*G*由静止开始滚下，落到位于水平地面的记录纸上，留下痕迹。重复上述操作10次，得到10个落点痕迹。再把B球放在水平槽上靠近槽末端的地方，让A球仍从位置*G*由静止开始滚下，和B球碰撞后，A、B球分别在记录纸上留下各自的落点痕迹。重复这种操作10次，得到了如图所示的三个落地点。



(1)并在图中读出*OP*= cm；

(2)关于该实验，下列说法正确的是 。

A．斜轨道一定要光滑 B．入射小球质量*mA*应大于被碰小球质量*mB*

C．斜轨道末端需要调成水平 D．必须测出两小球做平抛运动的竖直高度

(3)要验证两小球碰撞过程动量是否守恒，需要验证的表达式为 。（用*mA*、*mB*、、、表示）

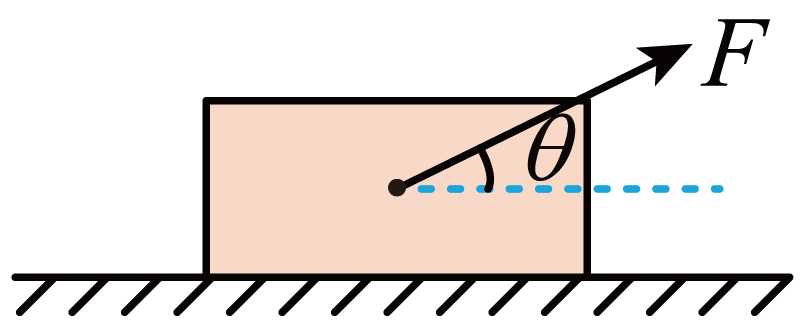
**四、解答题**

13．质量为1kg的弹性小球以9m/s的速度垂直砸向地面，然后以同样大小的速度反弹回来，已知碰撞时间为0.1s，重力加速度*g*取。求：

(1)小球碰撞地面过程动量变化量的大小；

(2)地面对小球的平均冲力大小。

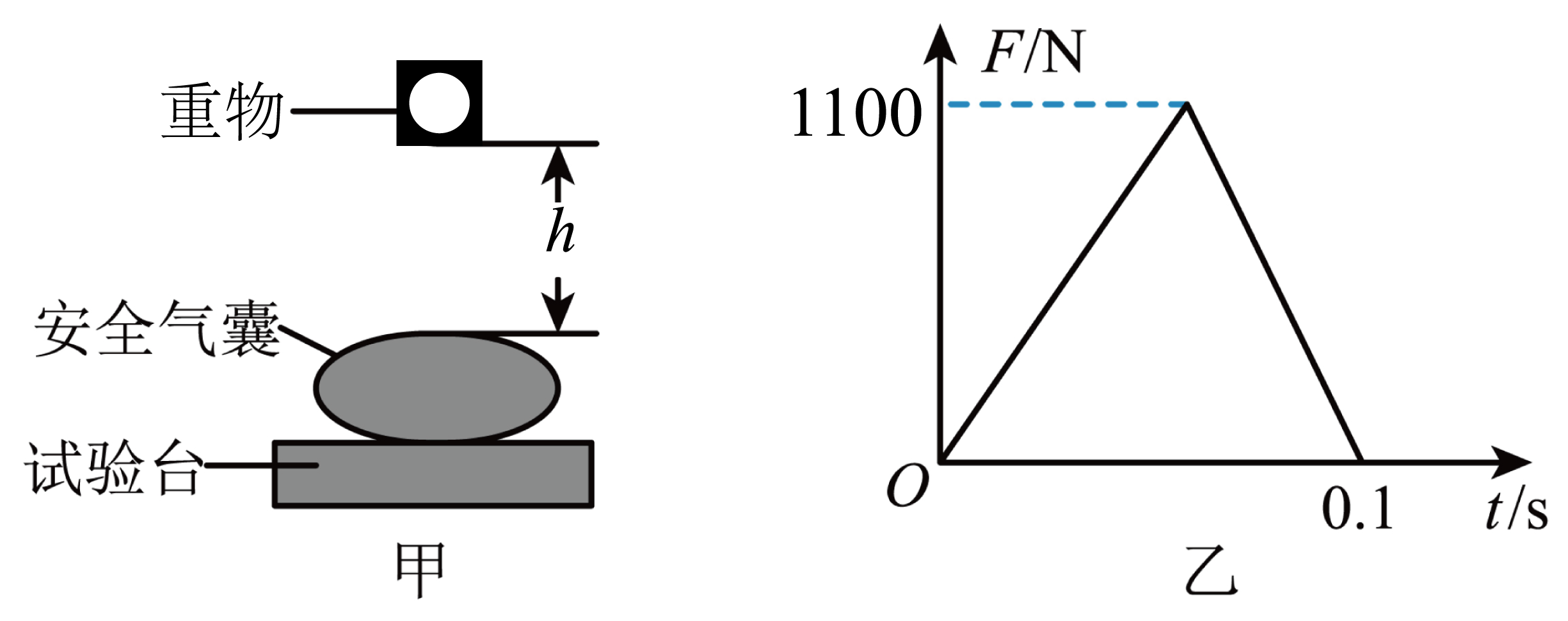
14．如图所示，质量为*m*的物体在与水平方向成角的斜向右上方的恒定拉力*F*作用下始终保持静止，已知动摩擦因数为，重力加速度为*g*，求在时间*t*内：



(1)物体所受拉力*F*的冲量；

(2)物体所受摩擦力的冲量。

15．如图甲所示，在某安全气囊（固定在试验台上）的性能测试中，可视为质点的重物从距气囊上表面高*h*=1.8m处由静止释放，与正下方的气囊发生碰撞。将重物刚接触气囊时记为*t*=0时刻，气囊对重物竖直向上的作用力大小*F*随时间*t*变化的规律可近似用图乙所示的图像描述。已知重物的质量*m*=5kg，取重力加速度大小 以气囊最高点所在的水平面为参考平面，不计空气阻力，重物只沿竖直方向运动。



(1)求重物与气囊碰撞过程中*F*的冲量大小*I*；

(2)求重物第一次被反弹后瞬间的速度大小；

(3)若后一次碰撞过程重物损失的机械能是前一次碰撞过程重物损失的机械能的，求重物与气囊第三次碰撞后瞬间的机械能*E*。

**《2025年12月21日选择性必修一第一章检测\_xy》参考答案**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **题号** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| **答案** | B | D | D | B | D | B | BD | AD | BC | AC |

1．B

【详解】由题知，碰撞前A、B组成的系统总动量为，碰撞后两小球动量相等，设为，根据系统动量守恒有

解得

故碰撞前后小球A动量的变化量为

即碰撞前后小球的动量减少了

故选B。

2．D

【详解】A．选取末速度的方向为正方向，该过程足球动量的变化量，故A错误；

B．对足球由动量定理可得，故B错误；

CD．运动员对足球做的功等于足球动能变化量，即，故C错误，D正确。

故选D。

3．D

【详解】AB．A、B组成的系统水平方向动量守恒，故A向左运动时B向右运动，A向右运动时B向左运动，竖直方向动量不守恒，故AB错误；

C．A、B组成的系统只有A的重力做功，机械能守恒，故C错误；

D．对A、B组成的系统，水平方向动量守恒，则有，

解得A向左运动到最高点时，B向右移动的距离为，故D正确。

故选D。

4．B

【详解】物块做自由落体，两次下落高度相等，落地瞬间的速度也相等，设为，以竖直向下为正方向，由动量定理可知物块碰水泥地面的过程有

物块碰海绵的过程有

解得，B正确，ACD错误。

故选B。

5．D

【详解】A．动量是矢量，两星质量相等，线速度大小相等但方向相反，故动量大小相等、方向相反，动量不同，故A错误；

B．加速度为矢量，两星向心加速度大小相等（因质量相同，轨道半径相同，角速度相同），但方向相反，故加速度不同，故B错误；

C．向心力由万有引力提供，两星间的引力大小相等、方向相反，故向心力不同，故C错误；

D．动能是标量，两星质量相等，线速度大小相等，动能均为，故动能相同，故D正确。

故选D。

6．B

【详解】AB．小球A下滑过程竖直方向先加速后减速，即竖直方向加速度方向先向下后向上，则竖直方向先失重后超重，水平方向系统所受外力的合力为0，可知，小球A 和物体B构成的系统动量不守恒，但水平方向动量守恒，故A错误，B正确；

C．小球A对物体B的压力方向与B的速度方向夹角为锐角，则小球A 对物体B的压力做正功，故C错误；

D．根据冲量的定义有

可知，物体B 对小球A的支持力的冲量不为零，故D错误。

故选B。

7．BD

【详解】A．动量的变化量等于末动量减去初动量，可知在碰撞过程中，驾驶员的动量变化量一定，故A错误；

BD．根据动量定理可得

解得

由于安全气囊的缓冲作用，碰撞过程中，驾驶员的动量变化量一定，增大了驾驶员与安全气囊的作用时间，可知减小了驾驶员受到的撞击力，故BD正确；

C．根据动量定理

结合上述可知，在碰撞过程中，驾驶员的动量变化量一定，则驾驶员受到撞击力的冲量一定，故C错误。

故选BD。

8．AD

【详解】AC．根据冲量的公式可知，冲量的方向与力的方向相同。重力的方向竖直向下，所以篮球所受重力的冲量也竖直向下；同理篮球下落过程中，阻力方向与运动方向相反，即阻力方向竖直向上，所以所受阻力的冲量也竖直向上，故A正确，C错误；

B．根据冲量的公式可得，篮球下落过程中所受重力的冲量大小为，故B错误；

D．设篮球下落过程中所受阻力为，对篮球下落过程列牛顿第二定律方程有

代入数据解得篮球下落过程所受阻力为

根据冲量的公式可得，篮球下落过程中所受阻力的冲量大小为，故D正确。

故选AD。

9．BC

【详解】A．释放时，小球速度为0，此时重力的功率为0，在最低点，速度与重力方向垂直，小球在最低点重力的功率也为0，可知，小球运动到最低点的过程中，重力的功率先增大后减小，故A错误；

B．细线的拉力方向始终与速度方向垂直，可知，细线拉力的功率始终为0，故B正确；

C．根据动量定理有

可知，小球运动到最低点的过程中，小球所受合力的冲量水平向左，故C正确；

D．结合上述，小球所受合力的冲量水平向左，重力的冲量方向竖直向下，根据矢量合成可知，细线上拉力冲量方向斜向左上方，故D错误。

故选BC。

10．AC

【详解】A．在光滑的水平面上，子弹射入木块的过程，对子弹与木块构成的系统，所受外力的合力为0，则系统动量守恒，故A正确；

B．剪断细线，弹簧恢复原长的过程，对弹簧与木块构成的系统，速度增大，动量增大，系统动量不守恒，故B错误；

C．木球与铁球通过细线连接，在水中匀速下降，重力与浮力平衡，细线断裂后，两球在水中运动的过程，且木球尚未露出水面，铁球尚未沉至水底，对木球与铁球构成的系统，所受外力的合力为0，则系统动量守恒，故C正确；

D．木块沿光滑固定斜面，由静止下滑的过程，木块匀加速下滑，斜面处于静止，对木块与固定斜面构成的系统，所受外力的合力不为0，则系统动量不守恒，故D错误。

故选AC。

11．(1) 0.096 0.094

(2)存在空气阻力

【详解】（1）[1]碰前滑块1的速度为

所以滑块1碰前的动量

[2]碰后滑块1、2的速度为

两滑块碰撞后的总动量

（2）*p1*与*p2*的大小有差异，其原因是滑块运动过程中有空气阻力存在。

12．(1)13.0/12.5/12.6/12.7/12.8/12.9/13.1/13.2

(2)BC

(3)

【详解】（1）用尽可能小的圆把球的10个落点痕迹圈起来，圆的圆心位置即为落地点的平均位置，由图可知，刻度尺的分度值为，所以*OP*的长度为

（2）A．斜轨道不需要光滑。只要A球每次从同一位置由静止释放，重力与摩擦力的合力做功恒定，小球到达轨道末端的速度就相同，因此轨道是否光滑不影响实验，故A 错误；

B．入射球A的质量应大于被碰球B的质量。若，碰撞后入射小球A可能反弹，导致平抛初速度方向改变，无法用水平位移代表速度方向。故B 正确；

C．斜轨道末端必须切线水平。只有末端水平，小球抛出的初速度方向才水平，小球离开轨道后才做平抛运动，才能用水平位移代替速度，否则速度方向不水平，无法用平抛规律分析。故C 正确；

D．不需要测出两小球做平抛运动的竖直高度。只要两球竖直高度相同，运动时间t就相同，就可以得到水平位移与平抛的初速度成正比，所以无需测量小球做平抛运动的竖直高度。故D 错误。

故选BC。

（3）设平抛下落高度为，下落时间为，则有

解得

设平抛运动的水平位移为，则平抛运动的初速度为

所以小球A未与小球B碰撞前的平抛初速度为

小球A与小球B碰撞后小球A的平抛初速度为

小球A与小球B碰撞后小球B的平抛初速度为

根据动量守恒定律得

分别将、、代入上式化简解得

13．(1)

(2)

【详解】（1）取竖直向上为正方向，则小球动量的变化量为

（2）设地面对小球的平均冲力大小为*F*，对碰撞过程根据动量定理可得

解得

14．(1)*Ft*，方向与水平方向成角的斜向右上方

(2)，方向水平向左

【详解】（1）根据冲量的定义式可知，物体所受拉力*F*的冲量

方向与力的方向相同，即方向与水平方向成角的斜向右上方。

（2）对物体进行分析，根据平衡条件有

根据冲量的定义式可知，物体所受摩擦力的冲量

解得

方向与摩擦力的方向相同，即方向水平向左。

15．(1)

(2)

(3)

【详解】（1）根据图像的面积等于*F*的冲量可知N·s

解得

（2）由

重物落到气囊上表面时的速度大小

解得m/s

取竖直向上为正方向，对碰撞过程，研究重物的受力，由动量定理

有

解得

（3）第一次碰撞过程中系统损失的机械能

解得J

由题意可知，第三次碰撞后瞬间的机械能

解得