

2024-2025 学年苏州市高二(上)期中物理试卷

姓名: _____ 得分: _____

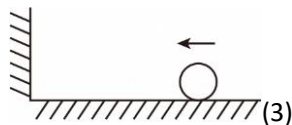
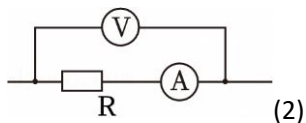
一、单项选择题: 共 11 题, 每题 4 分, 共 44 分, 每题只有一个选项最符合题意。

1. (4 分) 砷化铟纳米带是一种具有较高电导率的材料, 该材料的电导率是石墨烯的 1000 倍。电导率 σ 就是电阻率 ρ 的倒数, 即 $\sigma = \frac{1}{\rho}$, 则下列说法正确的是()

- A. 电导率大小与温度有关
B. 电导率单位是 $\Omega \cdot m$
C. 材料的电导率与所选材料的品种无关
D. 材料的电导率与材料的长度和截面积有关

2. (4 分) 如图所示, 若考虑两表内阻的影响, 用两表示数算出的 $R_{测} = \frac{U}{I}$, 下列说法正确的是()

- A. $R_{测} < R_{真}$
B. 该接法适用于测量小电阻
C. 引起误差的主要原因是电流表分压
D. 引起误差的主要原因是电压表分流



3. (4 分) 一质量为 $1kg$ 的小球以 $5m/s$ 的水平速度垂直撞向竖直墙壁后原速率反弹, 与墙壁接触的时间为 $0.1s$, 取重力加速度 $g=10m/s^2$, 则在该过程中小球的动量变化量大小和重力的冲量大小分别为()

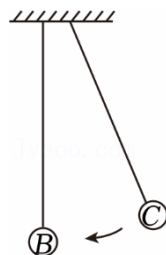
- A. 0, 0
B. $5kg \cdot m/s$, $1N \cdot s$
C. $10kg \cdot m/s$, 0
D. $10kg \cdot m/s$, $1N \cdot s$

4. (4 分) 关于多用电表的使用, 下列说法正确的是()

- A. 使用多用电表前首先进行欧姆调零
B. 测电阻时指针偏转至靠近刻度盘最右端附近, 需要将欧姆挡倍率调换到低倍率挡
C. 测量电阻时, 若双手手指分别与两表笔金属部分接触, 则会导致测量值偏大
D. 测量电阻时, 电流从红表笔流经被测电阻再到黑表笔

5. (4 分) 利用如图所示的装置探究碰撞中的不变量, 下列说法错误的是()

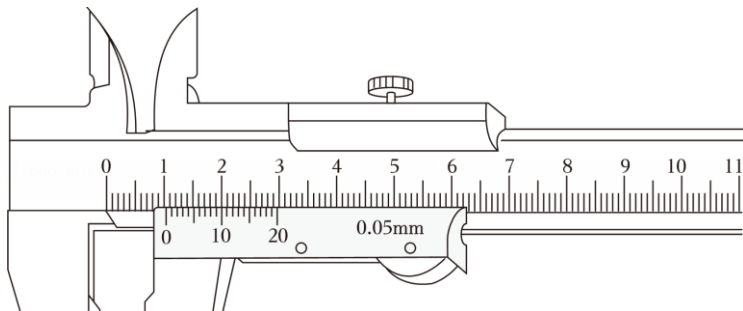
- A. 悬挂两球的细绳的悬点不可以同一点
B. 悬挂两大小相同小球的细绳长度要适当, 且等长
C. 静止释放小球 C 以便计算小球碰撞前的速度
D. 两小球必须都是刚性球, 且碰撞小球的质量大于被碰小球的质量



6. (4分)下列关于火箭的描述正确的是()

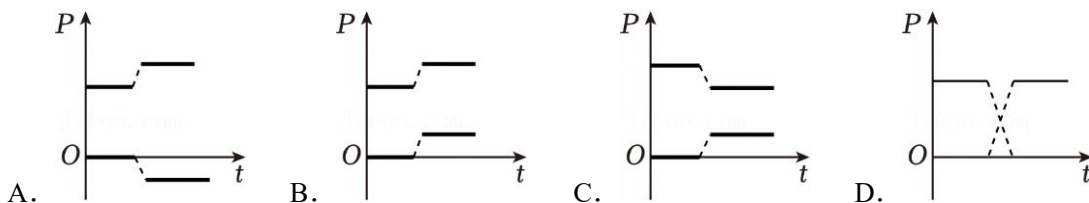
- A. 增加单位时间内燃气喷射量可以增大火箭的推力
- B. 气体喷出的过程中，火箭和气体组成的系统机械能守恒
- C. 火箭是靠喷出气流与空气间的作用而获得巨大速度的
- D. 当燃气喷出火箭喷口的速度相对于地面为零时火箭就不再加速

7. (4分)如图所示，游标卡尺测量长度的读数应为()



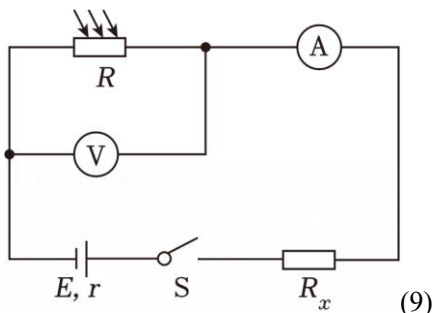
- A. 8.50mm
- B. 10.50mm
- C. 8.10mm
- D. 10.10mm

8. (4分)在冬奥会冰壶比赛中，一冰壶沿着赛道做直线运动，与另一相同的冰壶发生弹性正碰、忽略冰壶与冰面间的摩擦力，下列关于两个冰壶动量随时间的变化关系可能正确的是()

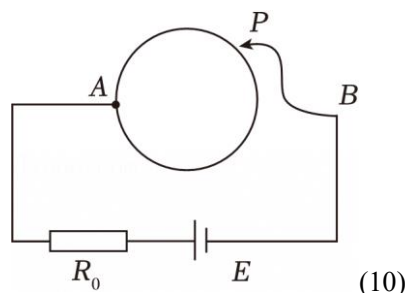


9. (4分)如图所示， R 是光敏电阻，当光照强度增大时，它的阻值减小。电压表和电流表均为理想电表，当外界的光照强度减弱时，下列说法正确的是()

- A. 电流表的示数增大
- B. 电压表的示数减小
- C. 电源的总功率减小
- D. 电源的输出功率减小



(9)



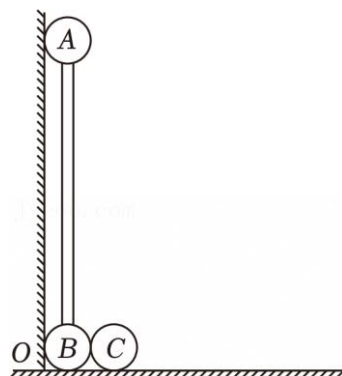
(10)

10. (4分)用电阻 $R=4\Omega$ 的均匀电阻丝制成一个圆环，并把它接到如图所示的电路中，图中导线的 P 端能沿圆环移动，并保持良好接触。已知 $R_0=3\Omega$ ，电源内阻忽略不计。则 P 从圆环的最高点移动至最低点的过程中圆环的电功率()

- A. 一直增大
- B. 一直减小
- C. 先增大后减小
- D. 先减小后增大

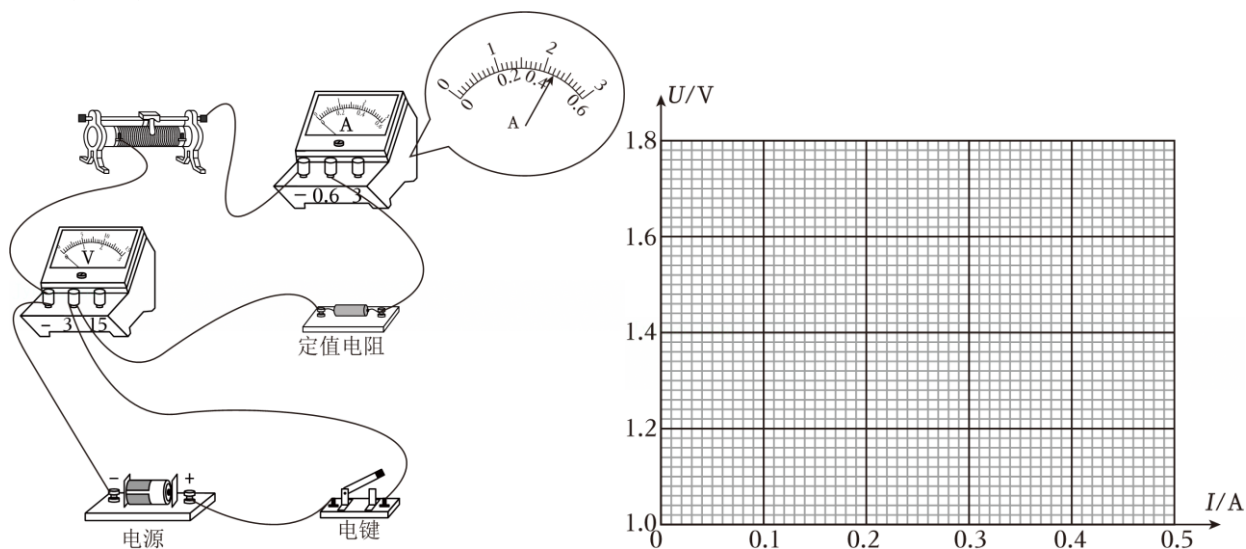
11. (4分)如图所示,小球 A、B 固定在竖直轻杆两端, A 球紧贴竖直光滑墙面, B 球位于光滑水平地面上,小球 C 紧贴小球 B。小球 A 受到轻微扰动后顺着墙面下滑,此后的运动过程中,三球始终在同一竖直面上。已知小球 C 的最大速度为 v , 三球质量均为 m , 轻杆长为 L , 重力加速度为 g , 下列说法正确的是()

- A. 小球 A 离开墙面前, B、C 两小球已分离
 B. 小球 A 落地前瞬间动能大小为 $mgL - \frac{5}{8}mv^2$
 C. 小球 A 落地前瞬间, 小球 C 的速度是小球 A 速度的 2 倍
 D. 竖直墙对小球 A 的冲量大小为 $3mv$



二、非选择题: 共 5 题, 共 56 分。

12. (15分)小明利用如图所示的实验装置测量一节干电池的电动势和内阻, 选用的定值电阻 $R_0 = 1.0\Omega$ 。



(1)图中电流表的示数为 _____ A;

(2)调节滑动变阻器, 电压表和电流表的示数记录如表:

U(V)	1.45	1.36	1.27	1.16	1.06
I(A)	0.12	0.20	0.28	0.36	0.44

请根据表中的数据, 在方格纸上作出 $U - I$ 图线。

(3)由 $U - I$ 图线求得: 电动势 $E =$ _____ V, 内阻 $r =$ _____ Ω ; (结果均保留两位小数)

(4)由于连接滑动变阻器和电流表的导线接头处严重氧化而出现“接触电阻”, 则由此对电动势和内阻的测量结果产生的影响是: _____。

13. (6 分)一台小型电动机在 3V 电压下工作，匀速提升重力为 4N 的物体时，通过它的电流是 0.2A，在 30s 内将该物体匀速提升 3m。不计除电动机线圈发热之外的能量损失，求：

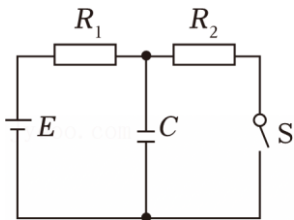
(1)电动机的输入功率 $P_{\text{入}}$ ；

(2)电动机的发热功率 $P_{\text{热}}$ 。

14. (8 分)如图所示电路中， $E=10\text{V}$ ， $R_1=4\Omega$ ， $R_2=6\Omega$ ， $C=30\mu\text{F}$ ，电源内阻可忽略。求：

(1)闭合开关 S，稳定后通过 R_1 的电流 I；

(2)将闭合开关 S 断开，稳定后流过 R_1 的总电量 ΔQ 。



15. (12 分)如图 1 所示，一质量 $m=2\text{kg}$ 的物块在水平地面上运动，物块与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.1$ 。 $t=0$ 时，物块的速度大小 $v_0=4\text{m/s}$ ，方向水平向右。此时对物体施加一外力 F ， F 随时间 t 的变化关系满足 $F=3-0.5t(\text{N})$ 。规定向右为正方向，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1) $0\sim 6\text{s}$ 外力 F 的冲量大小 I ;
- (2) 物块向右运动过程中速度的最大值 v ;
- (3) 从零时刻到速度为零所用的时间 t 。

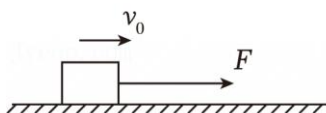


图 1

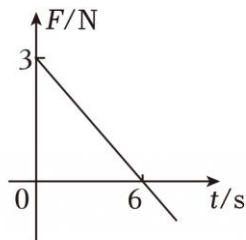
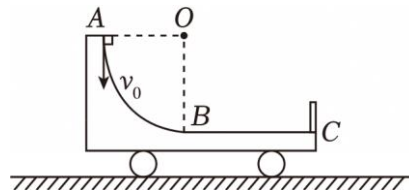


图 2

16. (15 分)如图所示，光滑水平面上静止放置一质量为 $2m$ 的小车，小车的左侧是半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道 AB，右侧是长度为 R 的水平轨道 BC，BC 的左端与圆弧轨道相切，右端固定一个竖直的弹性挡板。已知小物块与 BC 间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，重力加速度为 g 。一质量为 m 的小物块从圆弧的 A 点以 $v_0=\sqrt{gR}$ 的初速度滑下，求：

- (1)小物块第一次经过 B 点时，小物块速度大小 v_1 ；
- (2)小物块第一次与挡板碰撞时，小车位移大小 $x_{\text{车}}$ ；
- (3)小物块与挡板碰撞的次数 n 。



2024-2025 学年苏州市高二(上)期中物理试卷

参考答案与试题解析

一. 选择题(共 11 小题)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	A	C	D	B	D	A	B	D	C	C	B

一、单项选择题：共 11 题，每题 4 分，共 44 分，每题只有一个选项最符合题意。

1. (4 分) 砷化铟纳米带是一种具有较高电导率的材料，该材料的电导率是石墨烯的 1000 倍。电导率 σ 就是电阻率 ρ 的倒数，即 $\sigma = \frac{1}{\rho}$ ，则下列说法正确的是()

- A. 电导率大小与温度有关
- B. 电导率单位是 $\Omega \cdot m$
- C. 材料的电导率与所选材料的品种无关
- D. 材料的电导率与材料的长度和截面积有关

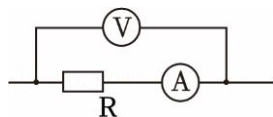
【分析】根据电阻率的单位判断电导率的单位；材料的电阻率与温度有关，与材料形状无关，与材料的本身性质有关，则材料的电导率与材料的长度、横截面积等因素无关，由此判断即可

【解答】解：A、由于导体的电阻率与温度有关，则电导率大小与温度有关，故 A 正确；
 B、根据电阻定律可得： $R = \rho \frac{L}{S}$ ，所以有： $\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{L}{RS}$ ，则电导率的单位是 $\frac{m}{\Omega \cdot m^2} = \frac{1}{\Omega \cdot m}$ ，故 B 错误；
 C、由于导体的电阻率与所选材料的品种有关，则材料的电导率与所选材料的品种有关，故 C 错误；
 D、材料的电导率与材料的长度和截面积无关，故 D 错误。

故选：A。

【点评】本题考查了电导率 σ 就是电阻率 ρ 的关系。我们可以利用电导率 σ 就是电阻率 ρ 的倒数关系来理解电导率 σ 物理意义和物理特性。

2. (4 分) 如图所示，若考虑两表内阻的影响，用两表示数算出的 $R_{测} = \frac{U}{I}$ ，下列说法正确的是()



- A. $R_{测} < R_{真}$
- B. 该接法适用于测量小电阻
- C. 引起误差的主要原因是电流表分压
- D. 引起误差的主要原因是电压表分流

【分析】根据内接法的测量原理，误差分析以及产生误差的原因分析即可。

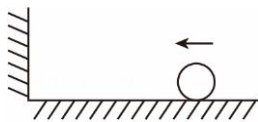
【解答】解：图中的电表接法是电流表内接法，该误差产生的主要原因是电流表的分压，所以测量得到的电阻值是待测电阻和电流表内阻的总电阻，所以 $R_{测} > R_{真}$ ，该接法适用于测量较大的电阻，故 C 正

确，ABD 错误。

故选：C。

【点评】知道内接法测量结果是测量值大于真实值，产生误差的原因是电流表的分压造成的。

3. (4 分)一质量为 1kg 的小球以 5m/s 的水平速度垂直撞向竖直墙壁后原速率反弹，与墙壁接触的时间为 0.1s ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，则在该过程中小球的动量变化量大小和重力的冲量大小分别为()



- A. 0, 0
B. $5\text{kg}\cdot\text{m/s}$, $1\text{N}\cdot\text{s}$
C. $10\text{kg}\cdot\text{m/s}$, 0
D. $10\text{kg}\cdot\text{m/s}$, $1\text{N}\cdot\text{s}$

【分析】先规定正方向，再根据动量变化量公式求解该过程中小球的动量变化量大小，再根据冲量的定义求解该过程中小球重力的冲量大小。

【解答】解：规定小球初速度的方向为正方向，则小球与墙壁碰撞过程的初末速度分别为： $v_1=5\text{m/s}$ ， $v_2=-5\text{m/s}$ ，

则该过程中小球的动量变化量大小为： $|\Delta p|=|mv_2-mv_1|=|m(v_2-v_1)|=|1\times(-5-5)\text{kg}\cdot\text{m/s}|=10\text{kg}\cdot\text{m/s}$ ；
根据冲量的定义可知该过程中小球重力的冲量大小为： $I=mgt=1\times 10\times 0.1\text{N}\cdot\text{s}=1\text{N}\cdot\text{s}$ ；故 ABC 错误，D 正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键需了解：根据 $\Delta p=mv_2-mv_1$ 可得动量变化量，利用 $I=mgt$ 求解重力的冲量。

4. (4 分)关于多用电表的使用，下列说法正确的是()

- A. 使用多用电表前首先进行欧姆调零
B. 测电阻时指针偏转至靠近刻度盘最右端附近，需要将欧姆挡倍率调换到低倍率挡
C. 测量电阻时，若双手手指分别与两表笔金属部分接触，则会导致测量值偏大
D. 测量电阻时，电流从红表笔流经被测电阻再到黑表笔

【分析】测量电路中的某个电阻，应该把该电阻与电路断开，电流要从红表笔流入，测量电阻时要选择适当的挡位，使电表的指针指在刻度盘的中央附近；指针偏转过大，应将选择倍率较小的挡位，且重新欧姆调零。

【解答】解：A、使用多用电表前首先进行机械调零，故 A 错误；

B、测电阻时指针偏转至靠近刻度盘最右端附近，即电表指针偏转角度太大，所测的电阻值读数比较小，则应换用倍率较小的挡位，调零后再测电阻，故 B 正确；

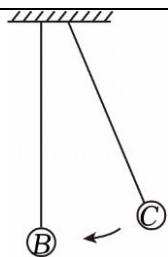
C、测量电阻时，如果双手手指与两表笔金属部分接触，相当于在被测电阻两端并联了一个电阻，从而会导致测量值偏小，故 C 错误；

D、红表笔接内部电源的负极，则测量电阻时，电流从黑表笔流经被测电阻再到红表笔，故 D 错误；

故选：B。

【点评】本题考查了多用电表测电阻的使用方法及注意事项，是一道基础题。

5. (4 分)利用如图所示的装置探究碰撞中的不变量，下列说法错误的是()



- A. 悬挂两球的细绳的悬点不可以同一点
 B. 悬挂两大小相同小球的细绳长度要适当，且等长
 C. 静止释放小球 C 以便计算小球碰撞前的速度
 D. 两小球必须都是刚性球，且碰撞小球的质量大于被碰小球的质量

【分析】AB.根据正碰发生的条件判断悬线长度关系和悬点的位置关系；

C.根据机械能守恒定律的条件进行分析解答；

D.根据发生碰撞的类型判断需要的条件。

【解答】解：AB.悬挂两大小相同的小球的细绳等长才能保证两球发生正碰，以减小实验误差，悬挂两球的细绳的悬点不能在同一点，否则两球无法发生正碰，故 AB 正确；

C.根据机械能守恒定律有 $mgh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ ，当由静止释放时，即 $v_0=0$ 时更能方便准确地计算小球碰撞前的速度，故 C 正确；

D.本实验中对小球是否有弹性无要求，两小球质量也不需要一定相同，故 D 错误。

本题选错误的，故选：D。

【点评】考查碰撞中的动量守恒的条件，会根据题意进行准确分析判断。

6. (4 分)下列关于火箭的描述正确的是()

- A. 增加单位时间内燃气喷射量可以增大火箭的推力
 B. 气体喷出的过程中，火箭和气体组成的系统机械能守恒
 C. 火箭是靠喷出气流与空气间的作用而获得巨大速度的
 D. 当燃气喷出火箭喷口的速度相对于地面为零时火箭就不再加速

【分析】火箭的推力来源于燃料燃烧时产生的向后喷出的高温高压气体对火箭的反作用力，在燃气喷出后的瞬间，将火箭以及喷出的气体当作系统，喷出空气后火箭做竖直上抛运动，当速度减小为零时，上升到最大高度，据此判断。

【解答】解：A.以火箭为研究对象，设火箭的质量为 m 、火箭所受到的推力大小为 F ，以竖直向上为正方向，根据动量定理可得： $(F - mg)t = m \Delta v$ ，则： $F = \frac{m \Delta v}{t} + mg$ ，则增加单位时间内燃气喷射量可以增大火箭的推力，故 A 正确；

B.气体喷出的过程中，火箭内的气体做功，火箭和气体组成的系统机械能不守恒，故 B 错误；

C.燃料燃烧时火箭向下喷气，喷出的气体的反作用力推动火箭升空，即火箭是靠喷出气流的反冲作用而获得巨大速度的，故 C 错误；

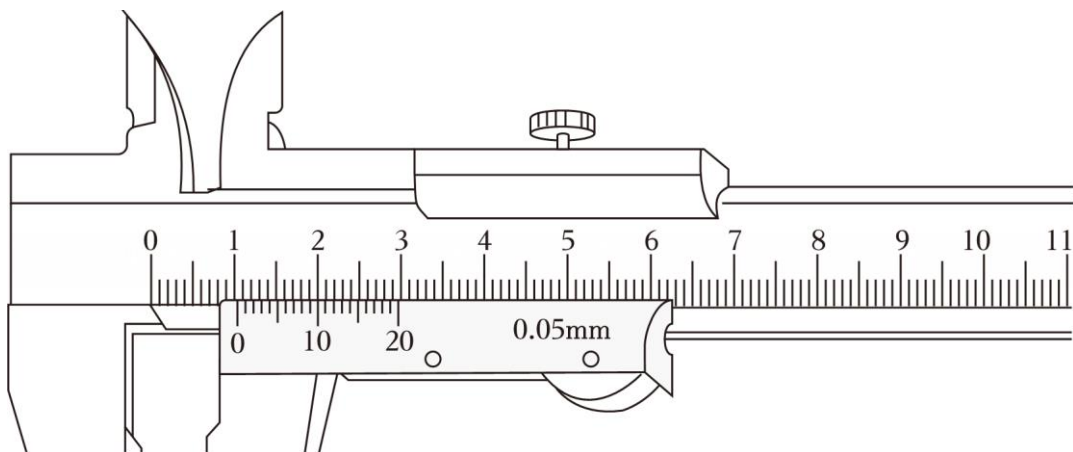
D.当燃气喷出火箭喷口的速度相对于地面为零时，燃气相对火箭仍有速度，仍可使得火箭加速，故 D 错

误；

故选：A。

【点评】明确知道该火箭原理是反冲现象，知道在喷出气体的瞬间，火箭和气体组成的系统动量守恒、机械能不守恒，掌握喷出气体后火箭的运动情况是关键。

7. (4分)如图所示，游标卡尺测量长度的读数应为()



A. 8.50mm

B. 10.50mm

C. 8.10mm

D. 10.10mm

【分析】解决本题的关键掌握游标卡尺读数的方法，主尺读数加上游标读数，不需估读。

【解答】解：游标卡尺的精确度为 0.05mm，

游标卡尺的主尺读数为：1cm=10mm，游标尺上第 10 个刻度和主尺上某一刻度对齐，所以游标读数为 $10 \times 0.05\text{mm} = 0.50\text{mm}$ ，

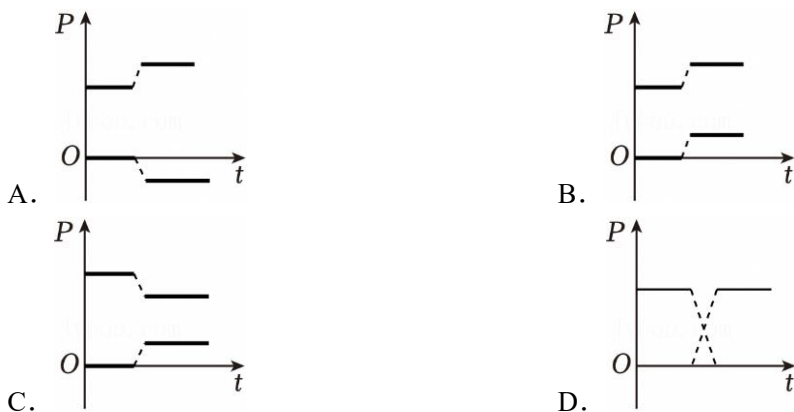
所以最终读数为：10mm+0.50mm=10.50mm

故 B 正确，ACD 错误。

故选：B。

【点评】对于基本测量仪器如游标卡尺、螺旋测微器等要了解其原理，要能正确使用这些基本仪器进行有关测量。

8. (4分)在冬奥会冰壶比赛中，一冰壶沿着赛道做直线运动，与另一相同的冰壶发生弹性正碰、忽略冰壶与冰面间的摩擦力，下列关于两个冰壶动量随时间的变化关系可能正确的是()



【分析】冰壶与冰壶发生弹性碰撞，根据动量守恒定律和机械能守恒定律分别列方程，分析碰撞后两者速度关系，再确定图像的形状。

【解答】解：设冰壶的质量为 m ，碰撞前运动冰壶的速度为 v_0 ，碰撞后冰壶的速度分别为 v_1 和 v_2 取碰撞前运动冰壶的速度方向为正方向，由动量守恒定律和机械能守恒定律得：

$$mv_0 = mv_1 + mv_2$$

$$\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

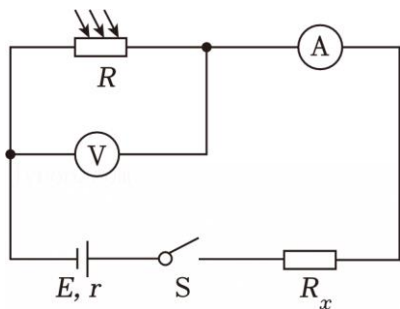
联立解得： $v_1 = 0$ ， $v_2 = v_0$

可知质量相等的冰壶发生弹性正碰后速度交换，由于两壶质量相等，发生弹性正碰后动量也交换，则 D 图正确，故 ABC 错误，D 正确。

故选：D。

【点评】解答本题的关键要掌握弹性碰撞遵守的规律：动量守恒定律和机械能守恒定律，知道质量相等的两个物体发生弹性正碰后速度交换。

9. (4 分)如图所示， R 是光敏电阻，当光照强度增大时，它的阻值减小。电压表和电流表均为理想电表，当外界的光照强度减弱时，下列说法正确的是()



- A. 电流表的示数增大
B. 电压表的示数减小
C. 电源的总功率减小
D. 电源的输出功率减小

【分析】由光照对阻值的影响，可知光敏电阻的阻值变化情况，结合闭合电路欧姆定律可判断电流表、电压表的变化情况；由电源的总功率公式，可知电源总功率变化情况；由闭合电路欧姆定律推导式，可知电源输出功率最大值的临界条件，结合已知的阻值情况，可判断电源的输出功率变化情况。

【解答】解：AB、由光照对阻值的影响，可知光照减弱时，光敏电阻的阻值变大，由闭合电路欧姆定律可知电流表示数为： $I = \frac{E}{R + R_x + r}$ ，电压表示数为： $U = E - I(r + R_x)$ ，

即当 R 阻值变大时，电流表示数 I 变小，电压表示数 U 变大，故 AB 错误；

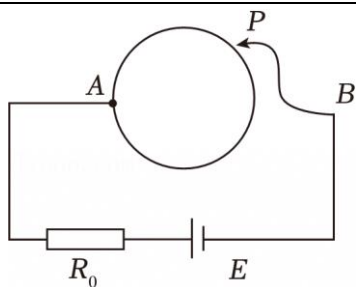
C、电源的总功率为： $P = EI$ ，由 AB 选项的分析可知 I 变小，故电源的总功率也变小，故 C 正确；

D、由闭合电路欧姆定律推导式，可知电源输出功率最大值的临界为：外电路总电阻等于内阻，但由于各阻值大小均未知，故当 R 变大时，外电路总电阻与内阻的相对大小变化情况未知，故 D 错误。

故选：C。

【点评】本题考查电路动态分析，在判断电源输出功率变化情况时，注意临界条件的应用。

10. (4 分)用电阻 $R = 4\Omega$ 的均匀电阻丝制成一个圆环，并把它接到如图所示的电路中，图中导线的 P 端能沿圆环移动，并保持良好接触。已知 $R_0 = 3\Omega$ ，电源内阻忽略不计。则 P 从圆环的最高点移动至最低点的过程中圆环的电功率()



- A. 一直增大
B. 一直减小
C. 先增大后减小
D. 先减小后增大

【分析】根据电功率的计算公式求解圆环的电功率与电阻的关系，再根据并联电路电阻的变化情况进行分析。

【解答】解：P 转到某点时，两圆弧电阻分别为 R_1 和 R_2 ，设 R_1 和 R_2 并联总电阻为 R' 时，圆环的电功率最大，

$$\text{最大电功率为：} P_{\text{圆环}} = \left(\frac{E}{R' + R_0} \right)^2 \times R' = \frac{E^2}{\frac{(R' - R_0)^2}{R'} + 4R_0}$$

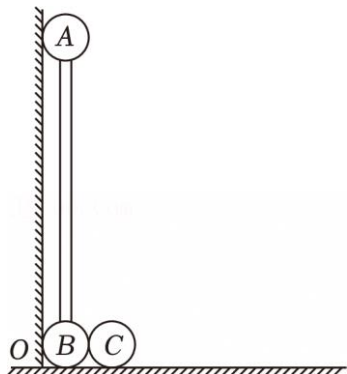
当 $R' = R_0 = 3\Omega$ 时，圆环的电功率最大。

而 R' 的最大值为 $R'_{\max} = \frac{1}{2}R = \frac{1}{2} \times 4\Omega = 2\Omega < R_0$ ，且 P 从圆环的最高点移动至最低点的过程中，并联电阻先增大后减小，故圆环的电功率先增大后减小，故 C 正确、ABD 错误。

故选：C。

【点评】本题考查了电功率公式的应用，关键是利用数学知识得出圆环的最大电功率时的条件。

11. (4 分)如图所示，小球 A、B 固定在竖直轻杆两端，A 球紧贴竖直光滑墙面，B 球位于光滑水平地面上，小球 C 紧贴小球 B。小球 A 受到轻微扰动后顺着墙面下滑，此后的运动过程中，三球始终在同一竖直面上。已知小球 C 的最大速度为 v ，三球质量均为 m ，轻杆长为 L ，重力加速度为 g ，下列说法正确的是()



- A. 小球 A 离开墙面前，B、C 两小球已分离
B. 小球 A 落地前瞬间动能大小为 $mgL - \frac{5}{8}mv^2$
C. 小球 A 落地前瞬间，小球 C 的速度是小球 A 速度的 2 倍
D. 竖直墙对小球 A 的冲量大小为 $3mv$

【分析】理解小球的运动特点和运动过程中的临界状态；根据动量守恒定律和几何关系得出小球的速度关系，结合能量关系完成分析。

【解答】解：A、小球 A 离开竖直墙时，轻杆由压力变拉力，B、C 分离，故 A 错误；
D、B、C 分离后小球 C 做匀速直线运动，所以 B、C 分离时，两球速度均为 v ，对三小球整体列水平方向动量定理，则

$$I_{\text{墙}} = 2mv$$

故 D 错误；

C、自小球 A 离开墙面到小球落地，A、B 组成的系统水平方向动量守恒，规定向右为正方向，则

$$mv = mv_B + mv_{Ax}$$

且有 $v_B = v_{Ax}$

解得 $v_B = v_{Ax} = \frac{v}{2}$ ，小球 C 的速度是小球 A 水平速度的 2 倍，但小球 A 有竖直速度分量，故 C 错误；

B、轻杆对小球 A 做功大小等于对小球 B 做功大小，即等于小球 B、C 的动能增量，则 $W = \frac{1}{2}mv_B^2 + \frac{1}{2}mv^2$

小球 A 落地前瞬间动能大小为 $E_{kA} = mgL - W$

$$\text{解得 } E_{kA} = mgL - \frac{5}{8}mv^2$$

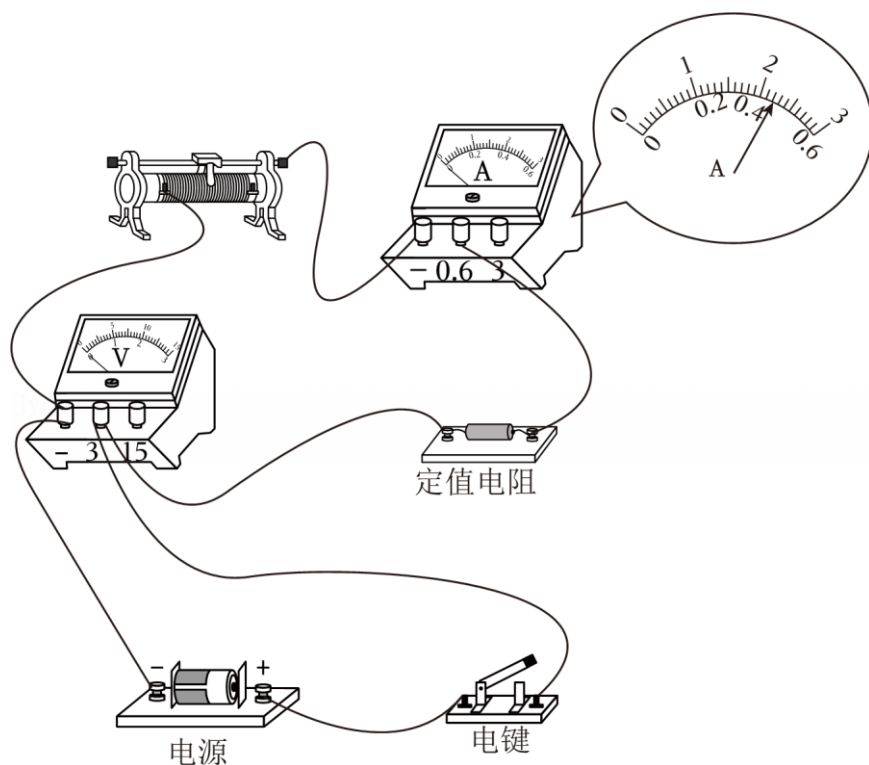
故 B 正确；

故选：B。

【点评】本题主要考查了动量守恒定律的相关应用，理解动量守恒的条件，结合能量守恒定律和关联速度的特点即可完成分析。

二、非选择题：共 5 题，共 56 分。其中第 13 题～第 16 题解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤，只写出最后答案的不能得分；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

12. (15 分)小明利用如图所示的实验装置测量一节干电池的电动势和内阻，选用的定值电阻 $R_0 = 1.0\Omega$ 。

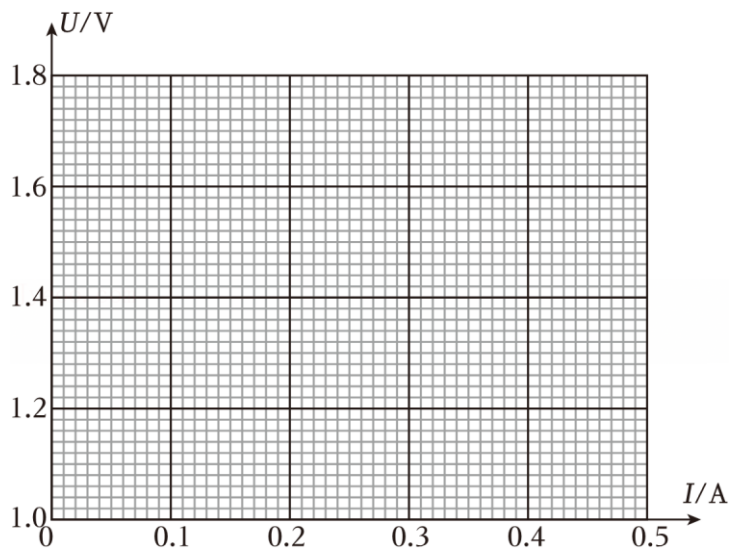


(1)图中电流表的示数为 0.44 A;

(2)调节滑动变阻器，电压表和电流表的示数记录如表：

U(V)	1.45	1.36	1.27	1.16	1.06
I(A)	0.12	0.20	0.28	0.36	0.44

请根据表中的数据，在方格纸上作出 $U-I$ 图线。



(3)由 $U-I$ 图线求得：电动势 $E = \underline{1.60}$ V，内阻 $r = \underline{0.22}$ Ω ；(结果均保留两位小数)

(4)由于连接滑动变阻器和电流表的导线接头处严重氧化而出现“接触电阻”，则由此对电动势和内阻的测量结果产生的影响是：电动势 E 测量值不变，内阻 r 测量值也不变。

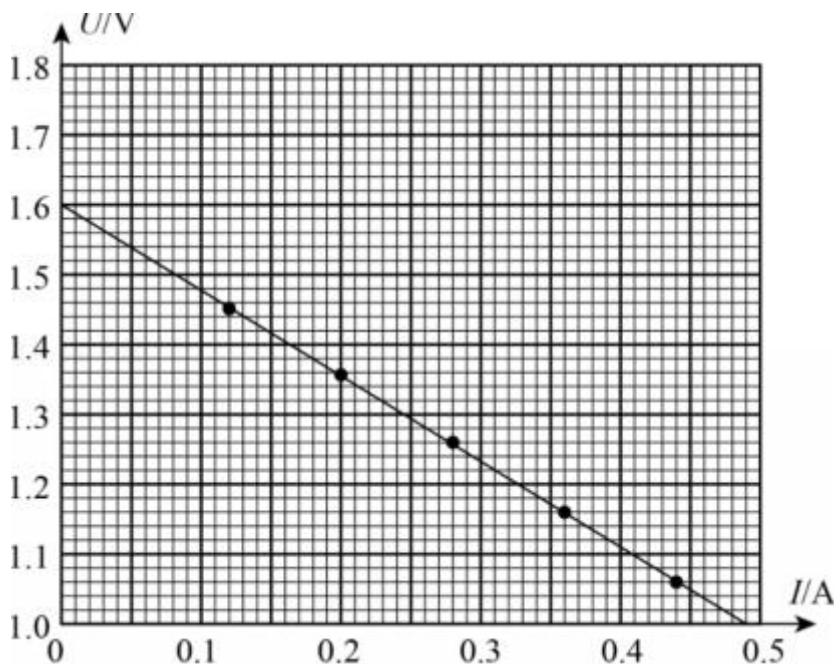
【分析】(1)根据电流表的分度值读数；

(2)根据闭合电路欧姆定律结合图像求得 E ， r ；

(3)电压表所测电压值包含了接触电阻的电压，因此对电动势和内阻的测量值都不影响。

【解答】解：(1)电流表分度值为 0.02A，读数为 0.44A；

(2)根据表格作图，如图



根据闭合电路欧姆定律有 $E = U + I(r + R_0)$

由图可知 $E = 1.60V$

$$r = \frac{\Delta U}{\Delta I} - R_0 = \frac{1.6 - 1.0}{0.49} \Omega - 1.0 \Omega = 0.22 \Omega$$

(3)电压表所测电压值包含了接触电阻的电压，因此对电动势和内阻的测量值都不影响，故电动势 E 测量值不变，内阻 r 测量值也不变；

故答案为：(1)0.44；(2)图见解析；1.60；0.22；(3)电动势 E 测量值不变，内阻 r 测量值也不变

【点评】根据实验原理作图，注意结合图像，根据截距和斜率求得相关物理量。

13. (6分)一台小型电动机在 3V 电压下工作，匀速提升重力为 4N 的物体时，通过它的电流是 0.2A，在 30s 内将该物体匀速提升 3m。不计除电动机线圈发热之外的能量损失，求：

(1)电动机的输入功率 P_{λ} ；

(2)电动机的发热功率 $P_{\text{热}}$ 。

【分析】(1)由电动机的电压、电流即可计算电动机的输入功率；

(2)由电动机对物体做功的功率，结合电动机的输入功率，即可计算电动机的热功率。

【解答】解：(1)由电动机的电压、电流可知电动机的输入功率为： $P_{\lambda} = UI$ ，代入数据得： $P_{\lambda} = 0.6W$ ；

(2)由物体可以匀速提升，可知 $F = G = 4N$ ，电动机对物体的输出功率为： $P = Fv = F \frac{h}{t}$ ，代入数据得： $P = 0.4W$ ，

由电动机的输入功率、输出功率、热功率的关系可知： $P_{\text{热}} = P_{\lambda} - P = 0.6W - 0.4W = 0.2W$ 。

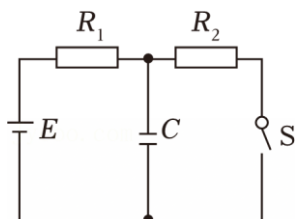
答：(1)电动机的输入功率为 0.6W；

(2)电动机的发热功率为 0.2W。

【点评】本题考查非纯电阻电路的计算，注意非纯电阻电路不适用欧姆定律。

14. (8分)如图所示电路中， $E=10\text{V}$ ， $R_1=4\Omega$ ， $R_2=6\Omega$ ， $C=30\mu\text{F}$ ，电源内阻可忽略。求：

- (1)闭合开关 S，稳定后通过 R_1 的电流 I ；
- (2)将闭合开关 S 断开，稳定后流过 R_1 的总电量 ΔQ 。



【分析】(1)闭合开关 S，稳定后电容器相当于开关断开，两个电阻串联，根据全电路欧姆定律求解电流；
(2)开关 S 断开后，稳定时电容器两端的电压等于电源的电动势，电压增大，电容器充电，通过 R_1 的电荷量等于开关断开前后电容器电量的增加量。先求出断开前电容器的带电量，再求出断开后电容器的电量，两者之差即等于通过 R_1 的电荷量。

【解答】解：(1)闭合开关 S 后，电路达到稳定时，电容器相当于断路，由闭合电路欧姆定律知，通过 R_1 的电流为：

$$I = \frac{E}{R_1 + R_2} = \frac{10}{4 + 6} \text{A} = 1 \text{A}$$

(2)断开 S 前电容器的电压为：

$$U_2 = IR_2 = 1 \times 6 \text{V} = 6 \text{V}$$

电容器上极板带正电，其带电量为：

$$Q_1 = CU_2 = 30 \times 10^{-6} \times 6 \text{C} = 1.8 \times 10^{-4} \text{C}$$

断开电路稳定后，电容器的电压升高为：

$$U' = E = 10 \text{V}$$

电容器被充电，上极板仍带正电，带电量为：

$$Q_2 = CU' = CE = 30 \times 10^{-6} \times 10 = 3 \times 10^{-4} \text{C}$$

所以断开后流过的电量为：

$$\Delta Q = Q_2 - Q_1$$

$$\text{解得 } \Delta Q = 1.2 \times 10^{-4} \text{C}$$

答：(1)闭合开关 S，稳定后通过 R_1 的电流是 1A；

(2)将开关 S 断开后，流过 R_1 的总电量是 $1.2 \times 10^{-4} \text{C}$ 。

【点评】本题是含容电路，关键确定电容器的电压。要知道电路稳定时电容器的电压等于与之并联的电路两端的电压。

15. (12分)如图 1 所示，一质量 $m=2\text{kg}$ 的物块在水平地面上运动，物块与地面间的动摩擦因数 $\mu=0.1$ 。 $t=0$ 时，物块的速度大小 $v_0=4\text{m/s}$ ，方向水平向右。此时对物体施加一外力 F，F 随时间 t 的变化关系满足 $F=3-0.5t(\text{N})$ 。规定向右为正方向，最大静摩擦力等于滑动摩擦力，重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ ，求：

- (1)0~6s 外力 F 的冲量大小 I；

(2)物块向右运动过程中速度的最大值 v ;

(3)从零时刻到速度为零所用的时间 t 。

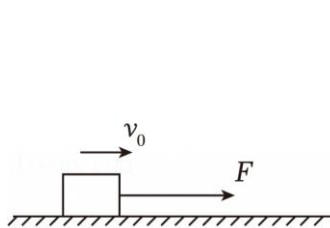


图 1

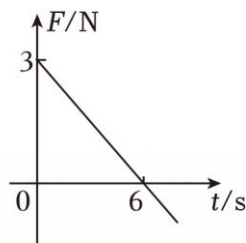


图 2

【分析】(1) $F-t$ 图像与坐标轴围成的面积代表冲量;

(2)(3)根据动量定理分析解答。

【解答】解: (1) $F-t$ 图像与坐标轴围成的面积代表冲量, 则有:

$$I = \frac{1}{2} \times 3 \times 6 \text{ N} \cdot \text{s} = 9 \text{ N} \cdot \text{s}$$

(2)当 $F=f=\mu mg$ 时, 物块的速度最大, 解得: $F=2\text{N}$

由图可知此时 $t_0=2\text{s}$, 规定向右为正方向, 根据动量定理有:

$$\frac{1}{2} \times (2+3) \times 2 - \mu mgt_0 = mv - mv_0$$

解得: $v=4.5\text{m/s}$

(3)设 $t'=6\text{s}$ 末物块速度为 v' , 规定向右为正方向, 根据动量定理得:

$$I - \mu mgt' = mv' - mv_0$$

解得: $v'=2.5\text{m/s}$

设再经过 t'' 后物块速度为 0, 同理可得:

$$-\frac{1}{2} \times \frac{t''}{2} \times t'' - \mu mgt'' = 0 - mv'$$

解得: $t''=2\text{s}$

可得从零时刻到速度为零所用的时间为:

$$t=6\text{s}+2\text{s}=8\text{s}$$

答: (1)0~6s 外力 F 的冲量大小为 $9\text{N} \cdot \text{s}$;

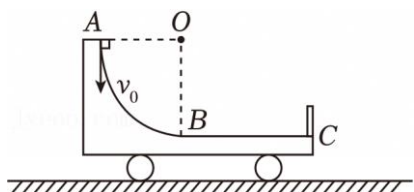
(2)物块向右运动过程中速度的最大值为 4.5m/s ;

(3)从零时刻到速度为零所用的时间为 8s 。

【点评】考查冲量的基本定义及动量定理的计算。在解题过程中, 应用动量定理可以使得解题的过程简化。

16. (15 分)如图所示, 光滑水平面上静止放置一质量为 $2m$ 的小车, 小车的左侧是半径为 R 的 $\frac{1}{4}$ 光滑圆弧轨道 AB, 右侧是长度为 R 的水平轨道 BC, BC 的左端与圆弧轨道相切, 右端固定一个竖直的弹性挡板。已知小物块与 BC 间的动摩擦因数 $\mu=0.2$, 重力加速度为 g 。一质量为 m 的小物块从圆弧的 A 点以 $v_0=\sqrt{gR}$ 的初速度滑下, 求:

- (1)小物块第一次经过 B 点时，小物块速度大小 v_1 ；
- (2)小物块第一次与挡板碰撞时，小车位移大小 $x_{\text{车}}$ ；
- (3)小物块与挡板碰撞的次数 n 。



【分析】(1)根据水平方向动量守恒和能量守恒分别列方程计算；

(2)根据水平方向动量守恒列方程计算，知道小车和小物块的总位移大小为 $2R$ ；

(3)根据能量守恒计算。

【解答】解：(1)小物块在一小车发生相互作用的过程中，把小物块和小车看成一个系统，该系统在水平方向不受任何外力作用，故该系统水平方向的动量守恒，规定水平向右的方向为正方向，设小物块第一次经过 B 点时，小车的速度为 v'_1 ，根据动量守恒定律有

$$0 = mv_1 - 2mv'_1$$

根据能量守恒有

$$mgR + \frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2} \times 2mv'^2_1$$

$$\text{联立解得 } v_1 = \sqrt{2gR}$$

(2)设小物块第一次到达 C 点时，小物块的位移大小为 x_1 ，根据动量守恒定律有

$$mx_1 - 2mx_{\text{车}} = 0$$

根据几何关系可得

$$x + x_{\text{车}} = 2R$$

联立解得

$$x_{\text{车}} = \frac{2}{3}R$$

(3)小物块和小车在相互作用过程中，始终满足水平方向的动量守恒，因为初动量为零，所以最终小物块会停止在水平轨道上，设小物块在水平轨道上一共经过的路程为 s ，根据能量守恒有

$$mgR + \frac{1}{2}mv_0^2 = \mu mgs$$

$$\text{解得 } s = \frac{15}{2}R$$

因为水平轨道长为 R ，往返一次的路程是 $2R$ ，所以小物块和挡板碰撞的次数为

$$n = 4 \text{ 次}$$

答：(1)小物块第一次经过 B 点时，小物块速度大小 v_1 为 $\sqrt{2gR}$ ；

(2)小物块第一次与挡板碰撞时，小车位移大小 $x_{\text{车}}$ 为 $\frac{2}{3}R$ ；

(3)小物块与挡板碰撞的次数 n 为 4 次。

【点评】小物块和小车组成的系统虽然受到的合外力不为零，但是在水平方向上没有受到任何外力作用，所以水平方向上动量守恒，在计算小车和小物块的位移时，根据人船运动模型分析。要知道小物块最终会静止在水平轨道上。