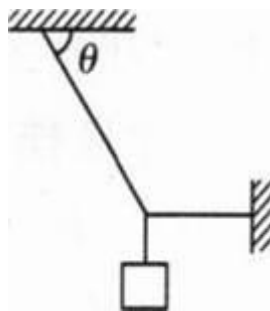


一、选择题

1.如图，用两根轻线将质量为 m 的重物悬挂起来，一根线保持水平，所受张力大小为 T ；另一根线与水平方向夹角为 θ 。重力加速度大小为 g 。则（ ）



A. $T = mg \sin \theta$

B. $T = mg \cos \theta$

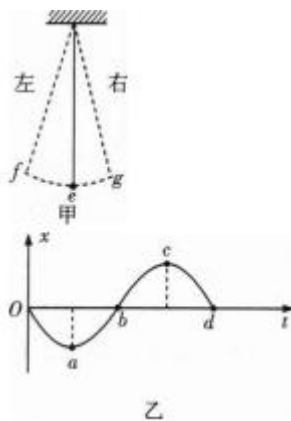
C. $T = mg \tan \theta$

D. $T = mg \cot \theta$

正确答案：D

解析：分析知，水平力 T 与重力 mg 的合力，与水平方向的夹角亦为 θ ，故 $T = mg \cot \theta$ ，D 项正确。

2.图甲所示为一单摆， e 为平衡位置，位置 g 、 f 偏离平衡位置最远。以单摆偏离平衡位置向右的位移为正，其振动曲线如图乙所示。则图乙中 a 、 b 、 c 、 d 各点对应于图甲所示的单摆运动过程中的位置分别是（ ）



A. e 、 g 、 e 、 f

B. f 、 e 、 g 、 e

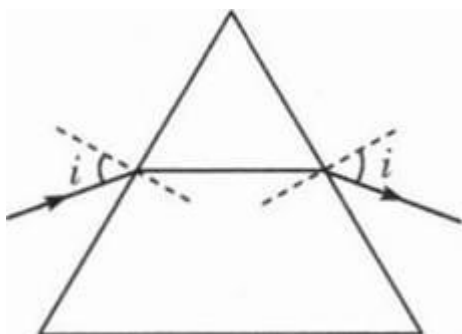
C. g 、 e 、 f 、 e

D. e 、 f 、 e 、 g

正确答案：B

解析：因以向右为振动正方向，而 a 点为负，故为向左最远点.即为 f 点，同理， b 、 c 、 d 点为 e 、 g 、 e 点，B 项正确。

3.一折射率为 n 的三棱镜，其截面为等边三角形，如图所示。一束单色光以入射角 i 从三棱镜左侧射入，经三棱镜后以折射角 i 从右侧射出，则（ ）



A. $\sin i = \frac{n}{\sqrt{3}}$

B. $\sin i = \frac{n}{2}$

C. $\sin i = \frac{2n}{3}$

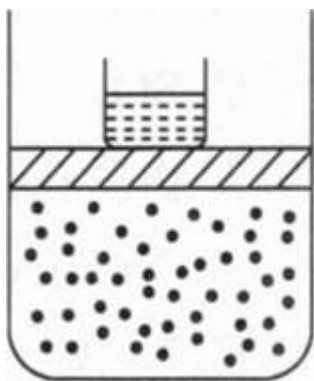
D. $\sin i = \frac{n}{\sqrt{2}}$

正确答案：B

解析：根据光传播的可逆性及几何关系知，三棱镜中的光线与三棱镜底边平行，即折射角为

30° ，根据折射定律知， $n = \frac{\sin i}{\sin 30^\circ}$ ，故 $\sin i = n \sin 30^\circ$ ，B 项正确。

4.如图，一器壁可导热的汽缸放在恒温环境中，汽缸活塞将一定质量的理想气体封闭在汽缸内，气体温度与外界环境温度相同，活塞上方有一杯水。经过一段时间，由于蒸发作用水减少了一半，活塞向上移动了一段距离，则（）



- A. 气体向外界放出了热量，气体压强减小
- B. 气体从外界吸收了热量，气体压强增大
- C. 气体与外界无热量交换，气体压强增大
- D. 气体从外界吸收了热量，气体压强减小

正确答案：D

解析：由于水减少了一半，故活塞所受水杯的压力 F 减小，而面积 s 不变，根据压强定义 $p = F/s$ 知，气体的压强减小了。由于气体温度不变，故内能 ΔU 不变，气体向上对外做功， W 为负，根据热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$ 知， Q 为正值，即气体吸热，D 项正确。

5.质量不同、初动能相同的两个物体在同一水平面上滑行，它们与水平面之间的动摩擦因数相同。

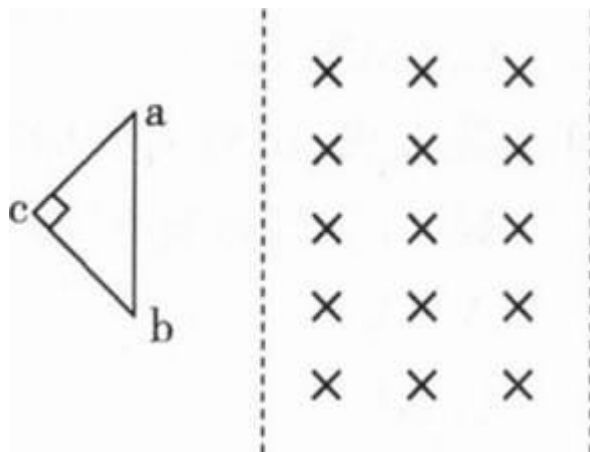
在两个物体滑行至静止的过程中，下列说法正确的是（ ）

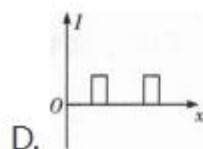
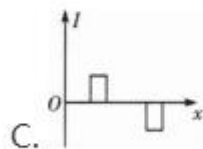
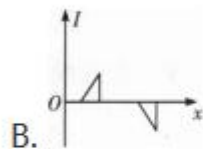
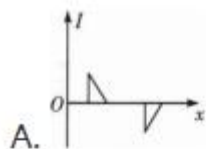
- A.质量大的物体滑行距离大
- B.质量小的物体滑行时间长
- C.质量大的物体损失的机械能多
- D.质量小的物体损失的机械能多

正确答案：B

解析：由于两物体初动能相同，最终都静止，根据功能关系，二者的动能都转化为摩擦生热，损失的机械能相同。根据动能的表达式，质量大的速度小，质量小的速度大，且二者都做匀减速直线运动， $a = \mu g$ ，即加速度大小相同，根据 $v = at$ 知，速度大的滑行时间更长，故 B 项正确。

6.如图，纸面内有一等腰直角三角形闭合线圈 abc ，以水平向右的速度匀速通过一垂直于纸面向里的匀强磁场，线圈 ab 边与磁场边界平行。线圈中电流 I 与沿运动方向的位移 x 之间关系的图像可能正确的是

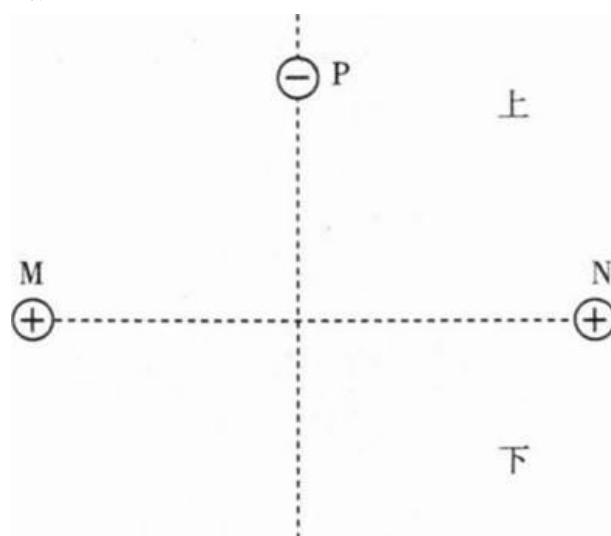




正确答案：A

解析：三角形线圈进磁场前磁通量为零，无感应电流；三角形线圈进磁场过程中，线圈的有效长度 L 逐渐减小，根据 $E=BLv$ 知，线圈产生的感应电动势逐渐减小，电流也逐渐减小；完全进入磁场后，线圈磁通量无变化，不会产生感应电流，即电流为零；出磁场过程中，线圈有效长度也逐渐减小，感应电流减小；根据楞次定律，出磁场感应电流方向与进磁场感应电流方向相反。综上，A 项正确。

7.如图，带有相同电荷量的两个正点电荷，固定在一水平面上 M、N 两点，在 MN 的中垂线上 P 点处有一带负电的粒子从静止开始运动。若该粒子只受电场力的作用，则下列说法正确的是（ ）



- A. 粒子将向上运动，速率先增大后减小
- B. 粒子将向下运动，速率一直增大
- C. 粒子经过 M、N 连线时速率最大

D.粒子在运动过程中，加速度一直增大

正确答案：C

解析：根据电场线分布特点知，带电粒子受到的电场力可能先减小后增大，故加速度可能先减小后增大；根据异种电荷相吸原理，带负电粒子在 M、N 上方会受到向下的库仑力，在 M、N 下方会受到向上的库仑力，在 M、N 连线中点受到的合力为零，故粒子先向下加速运动，当到达 M、N 连线中点时速度最大，之后开始减速，C 项正确。

8.下列物质与 H₂O 反应时，H₂O 表现出氧化性的是（ ）

A.Na

B.Cl₂

C.SO₂

D.Na₂O

正确答案：A

解析：元素的化合价降低，发生还原反应，含该元素的该物质表现氧化性，只有 A 项符合题意。

9.某物质在试管中用酒精灯加热分解能放出气体，完全分解后试管底仍有固体。该物质是（ ）

A.NaHCO₃

B.NH₄Cl

C.Na₂CO₃

D.I₂

正确答案：A

解析：NaHCO₃ 加热分解放出 CO₂ 气体，同时试管中还有生成的 Na₂CO₃ 固体，只有 A 项符合题意。

10.下列说法正确的是（ ）

A.天然气的主要成分是正丁烷

B.84 消毒液的有效成分是氯化钠

C.花生油的主要成分是软脂酸

D.石灰石的主要成分是碳酸钙

正确答案：D

解析：熟记常见物质的成分，能正确判断主要成分和有效成分，如天然气的主要成分是甲烷、84 消毒液的有效成分是次氯酸钠、花生油的主要成分是不饱和脂肪酸、石灰石的主要成分是碳酸钙。

11.用一种试剂能把 NaCl、NH₄Cl、Na₂SO₄ 三种溶液区别开，这种试剂是（ ）

A.AgNO₃ 溶液

B.Ba（OH）₂ 溶液

C.BaCl₂ 溶液

D.NaOH 溶液

正确答案：B

解析：鉴别物质时要有不同的现象，该题中加入 Ba（OH）₂ 溶液时，NaCl 无明显现象，NH₄Cl 有气体放出，Na₂SO₄ 有沉淀生成，可以鉴别开。

12.某金属 M 与铜组成原电池时，M 为负极，发生氧化反应。锌可从该金属盐溶液中置换出金属 M。则金属 M 是（ ）

- A.Mg
- B.Fe
- C.Al
- D.Ag

正确答案：B

解析：在原电池中，M 作负极，说明金属活泼性比正极的 Cu 强，锌可从该金属的盐溶液中置换出该金属，说明该金属的活泼性比锌弱，符合条件的是铁。

13.在 0.1mol / L 的 NH₄Cl 溶液中，离子浓度关系错误的是（ ）

- A. $c(\text{OH}^-) < c(\text{H}^+)$
- B. $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+)$
- C. $c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-)$
- D. $c(\text{Cl}^-) = c(\text{NH}_4^+)$

正确答案：D

解析：

NH₄Cl 属于强酸弱碱盐，在 NH₄Cl 溶液中，NH₄⁺ 水解使溶液显酸性，故溶液中离子浓度大小关系为 $c(\text{Cl}^-) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，D 项错误。

14.将木条浸入某液体中，木条放置一会儿炭化呈黑色，该液体是（ ）

- A.稀硝酸
- B.浓盐酸
- C.浓硫酸
- D.稀醋酸

正确答案：C

解析：浓硫酸具有脱水性的特性，能使木条脱水炭化变黑。

15.下列各组中，两物质具有相同最简式（实验式）的是（ ）

- A.甲醛和甲醇
- B.乙醇和乙酸
- C.乙炔和苯
- D.乙醛和乙醇

正确答案：C

解析：有机物的最简式（实验式）相同，说明有机物的组成元素相同，且各组成元素的原子个数比相同，符合条件的只有 C 项中的乙炔和苯。

二、填空题

1.完成下列核反应方程： ${}_{92}^{235}\text{U}+{}_0^1\text{n}\rightarrow{}_{56}^{144}\text{Ba}+{}_{36}^{89}\text{Kr}+\underline{\hspace{2cm}}$ 。

答案： $3{}_0^1\text{n}$

解析：

根据核反应方程中的质量数守恒和电荷数守恒知，生成物的电荷数为 $92+0-56-36=0$ ，质量数为 $235+1-144-89=3$ ，故生成物为三个中子： $3{}_0^1\text{n}$ 。

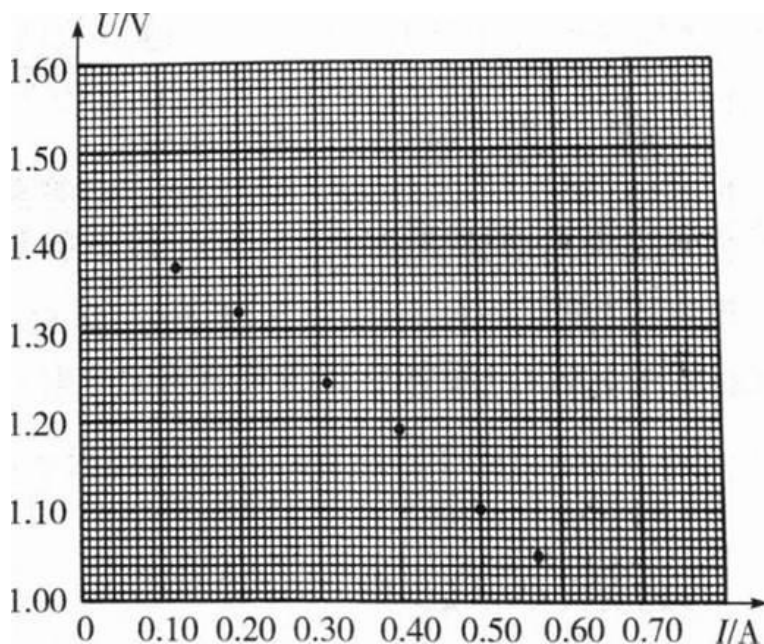
2.一物体从某一高度以水平速度 5m/s 抛出，经 2s 落到水平地面。则抛出点距地面的高度为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m ，物体水平位移的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ m 。（重力加速度 g 取 10m/s^2 ）

答案：20；10

解析：根据平抛运动知识，物体在竖直方向上做自由落体运动，抛出点距地面的高度：

$$h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 \text{m} = 20\text{m}, \text{水平方向上做匀速直线运动, 水平位移: } x = vt = 5 \times 2 \text{m} = 10\text{m}.$$

3.在用伏安法测量电源的电动势和内阻的实验中，某同学用圆点将测得的数据描在坐标纸上，如图所示，则被测电源的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V ，内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω （结果均保留 2 位小数）。

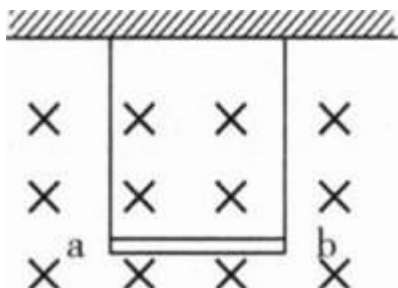


答案：1.46；0.72

解析：根据坐标纸上的数据点连线，使直线通过大部分数据点或者数据点均匀分布在直线两侧，偏离直线较远的数据点可舍弃。根据伏安法测电源的电动势和内阻知，直线与纵轴的截距代表电源电动势，直线的斜率代表电源内阻，根据描绘的图线知，纵截距为 1.46V ，斜率

为 $k = r = \frac{1.46 - 1.00}{0.64} \Omega \approx 0.72 \Omega$ 。

4.如图,金属棒 ab 长度 $l=0.5\text{m}$, 质量 $m=0.1\text{kg}$, 由两根绝缘细线系于两端, 并悬挂于匀强磁场中; 棒处于水平位置, 磁场方向垂直于纸面向里, 磁感应强度 $B=0.2\text{T}$ 。欲使悬线中张力为零, 可向 ab 中通以电流, 则 ab 中电流方向应为_____ (填“ $a\rightarrow b$ ”或“ $b\rightarrow a$ ”), 大小应为 A ; 若保持电流大小不变, 仅改变电流方向, 则每根悬线中张力的将变为_____ N 。(重力加速度 g 取 10m/s^2)



答案: $a\rightarrow b$; 10

解析: 欲使悬线上的张力为零, 则导体棒所受到的安培力应向上, 根据左手定则知, 导体棒中应通入由 $a\rightarrow b$ 的电流。此时安培力等于重力, 即 $F_{\text{安}}=Bil=mg$, 代入数据得 $I=10\text{A}$ 。仅改变电流方向, 则安培力大小不变, 方向向下, 设每根悬线的张力为 T , 此时 $2T=mg+Bil$, 代入数据得 $T=1\text{N}$ 。

5.将乙烯通入溴的四氯化碳溶液中, 溶液褪色, 该反应的类型为_____, 生成物的结构简式为_____。

答案: 加成反应; $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$

解析: 乙烯能与溴单质发生加成反应, 使溴的四氯化碳溶液褪色, 生成物 $\text{CH}_2\text{BrCH}_2\text{Br}$ 。

6.

室温下将 $\text{NO}_2(\text{g})$ (红棕色) 和 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ (无色) 混合气体充入恒容密闭玻璃容器中, $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 反应达到平衡后, 把该容器放入冰水中, 一段时间后混合气体颜色变浅, 则正反应是_____热反应。

答案: 放

解析: 升高温度, 平衡向吸热反应方向移动, 降低温度, 平衡向放热反应方向移动。

7.

某溶液中可能含有 NH_4^+ 、 K^+ 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 和 NO_3^- 中的几种离子。为鉴定溶液的组成, 进行如下实验: (1)取少量溶液, 滴入 AgNO_3 溶液有沉淀生成, 加稀硝酸, 该沉淀不溶解; (2)另取少量溶液, 滴入 NaOH 溶液并加热, 无沉淀生成, 但有能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体生成。该溶液中一定存在的阴离子是_____, 一定存在的阳离子是_____。

答案: Cl^- NH_4^+

解析:

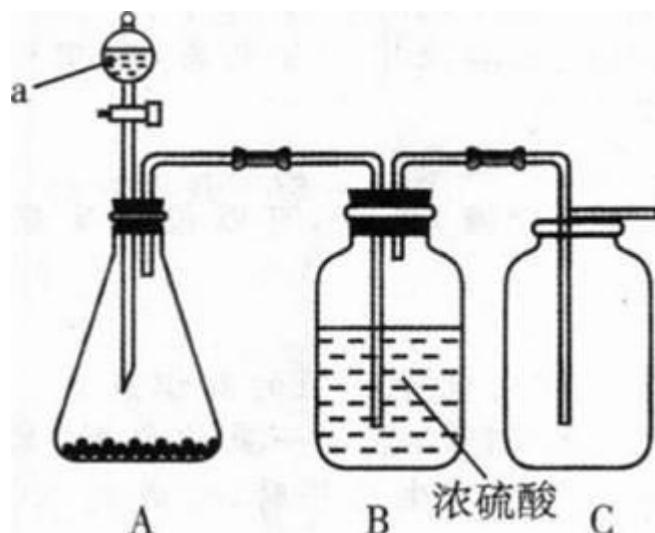
根据实验(1)可知, 这符合氯离子的检验现象, 溶液中一定有 Cl^- , 根据实验(2)可知, 这符合铵根离子的检验现象, 溶液中一定有 NH_4^+ 。

8.在 $\text{pH}=4$ 的 CH_3COOH 、 HBr 和 H_2SO_4 三种溶液中, 溶质的物质的量浓度最大的是_____

答案: CH_3COOH

解析：强酸在溶液中完全电离，弱酸在溶液中部分电离，在相同的 pH 时，弱酸的浓度比较大。

9. 下图是一套实验室制取 CO₂ 的装置。装置 A 中仪器 a 的名称是，装置 B 中浓硫酸的作用是_____。



答案：滴液（分液）漏斗干燥二氧化碳

解析：制备二氧化碳时用到了滴液（分液）漏斗，可以控制反应的发生和停止，并用浓硫酸作干燥剂，来干燥二氧化碳。

10. 氨气和氧气在催化剂存在的条件下反应生成一氧化氮和水时，若有 10mol 电子发生转移，则生成的一氧化氮为_____mol。

答案：2

解析：氧化还原反应中得失电子总数相等，生成一氧化氮时，氮元素的化合价从-3 升高到 +2，每生产 1mol NO，转移 5mol 电子，故有 10mol 电子发生转移时，生成的 NO 为 2mol。

11. 元素 X、Y、Z 都位于短周期，它们的原子序数按 X、Y、Z 的顺序依次减小。X 原子的最外层与最内层电子数之比为 1: 1，Z 原子的最外层电子数是内层电子数的 2 倍，Y 原子的核外电子数比 Z 原子的多 2 个。化合物 XY 的化学键为_____键，化合物 ZY 的电子式为_____。

答案：离子；

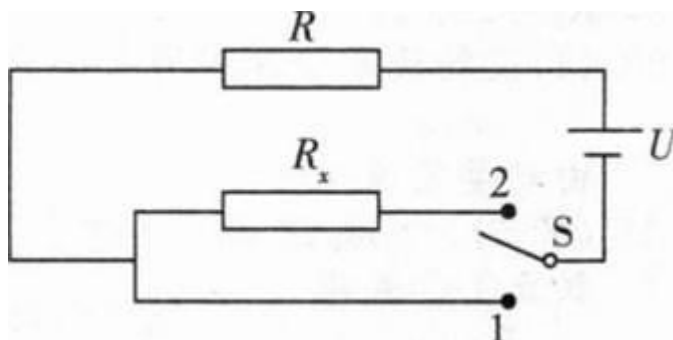


解析：根据核外电子排布和元素周期表可推断出元素 X 为 Mg，Y 为 O，Z 为 C，故 MgO 中含

离子键，CO₂ 的电子式为：
$$:\ddot{\text{O}}:\text{X}\text{C}\text{X}:\ddot{\text{O}}:$$

三、计算题

1. 图示电路中电源的输出电压为 U，当开关 S 与 1 端闭合时，电阻 R 消耗的功率为 P；当开关 S 与 2 端闭合时，R 消耗的功率为 1/9P。已知 U=220V，R=100 Ω，求功率 P 和电阻 R_x。



解析：当开关 S 与 1 端闭合时，由焦耳定律

$$P = \frac{U^2}{R}$$

代入已知数据得

$$P = 484 \text{ W}$$

当开关 S 与 2 端闭合时，由欧姆定律和焦耳定律

$$\left(\frac{U}{R+R_x} \right)^2 R = \frac{1}{9} P$$

联立①②式得

$$R_x = 2R$$

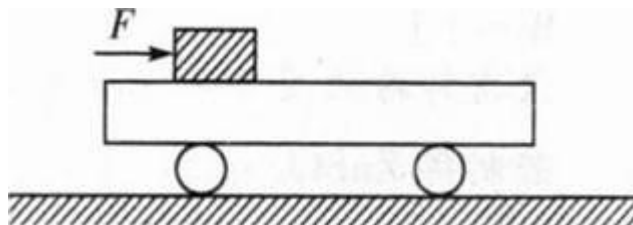
代入已知数据得

$$R_x = 200 \Omega$$

2.如图，光滑水平桌面上有一质量 $m_1=2\text{kg}$ 的小车，小车上放置一质量 $m_2=1\text{kg}$ 的物块。物块和小车之间的动摩擦因数 $\mu=0.2$ ，重力加速度 g 取 10m/s^2 。物块受到 $F=4\text{N}$ 的水平恒力由静止开始运动，当物块在小车上运动 $t=2\text{s}$ 时，求

(1) 此时物块的速度大小 u 。

(2) 在这段时间内摩擦力对小车所做的功 W 。



解析：(1) 设物块所受摩擦力大小为 f ，有

$$f = \mu m_2 g$$

由动量定理

$$(F - f)t = m_2 v - 0$$

联立①②式得

$$v = \frac{F - \mu m_2 g t}{m_2}$$

代入已知数据得

$$v = 4 \text{ m/s}$$

(2) 设 $t=2\text{s}$ 时小车的速度大小为 v_1 ，由动量定理

$$ft = m_1 v_1 - 0$$

由动能定理

$$W = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 - 0$$

联立①④⑤式得

$$W = \frac{\mu^2 m_2^2 g^2 t^2}{2m_1}$$

代入已知数据得

$$W = 4 \text{ J}$$

3.用锌粉与 6mol / L 的硫酸制备皓矾 (ZnSO₄ · 7H₂O) , 若要制得 574g 的皓矾, 需要多少克锌粉和多少毫升 6mol / L 的硫酸 (结果保留整数) 。

解析: 设需锌粉的质量为 x, 6mol / L 硫酸的体积为 y。

若制得 ZnSO₄ · 7H₂O 574 g, 相当于 ZnSO₄ 的物质的量为 $\frac{574 \text{ g}}{287 \text{ g/mol}} = 2 \text{ mol}$



$$65 \text{ g} \qquad 1 \text{ mol}$$

$$x \qquad 2 \text{ mol}$$

$$\frac{65 \text{ g}}{x} = \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ mol}} \qquad x = 130 \text{ g}$$

H₂SO₄ 的物质的量为 2 mol

$$\frac{y \times 6 \text{ mol/L}}{1000 \text{ mL/L}} = 2 \text{ mol} \qquad y = 333 \text{ mL}$$

答: 需要锌粉 130 g, 6 mol/L 的硫酸 333 mL。