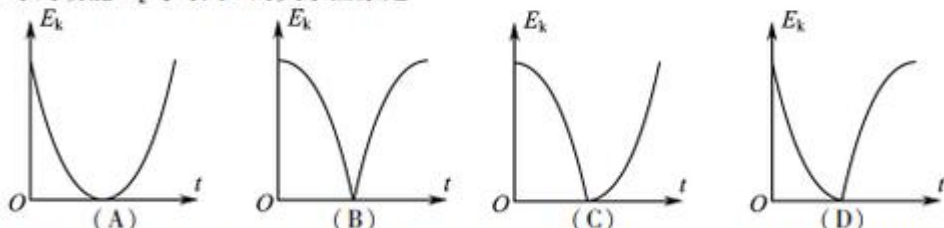


2018 年江苏高考物理试卷及答案

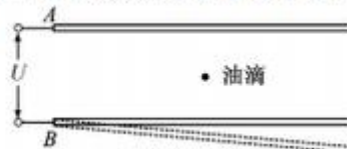
物 理 试 题

一、单项选择题:本题共 5 小题,每小题 3 分,共计 15 分.每小题只有一个选项符合题意.

- 我国高分系列卫星的高分辨对地观察能力不断提高.今年 5 月 9 日发射的“高分五号”轨道高度约为 705 km,之前已运行的“高分四号”轨道高度约为 36 000 km,它们都绕地球做圆周运动.与“高分四号”相比,下列物理量中“高分五号”较小的是
(A)周期 (B)角速度 (C)线速度 (D)向心加速度
- 采用 220 kV 高压向远方的城市输电.当输送功率一定时,为使输电线上损耗的功率减小为原来的 $\frac{1}{4}$,输电电压应变为
(A)55 kV (B)110 kV (C)440 kV (D)880 kV
- 某弹射管每次弹出的小球速度相等.在沿光滑竖直轨道自由下落过程中,该弹射管保持水平,先后弹出两只小球.忽略空气阻力,两只小球落到水平地面的
(A)时刻相同,地点相同 (B)时刻相同,地点不同
(C)时刻不同,地点相同 (D)时刻不同,地点不同
- 从地面竖直向上抛出一只小球,小球运动一段时间后落回地面.忽略空气阻力,该过程中小球的动能 E_k 与时间 t 的关系图象是



- 如图所示,水平金属板 A 、 B 分别与电源两极相连,带电油滴处于静止状态.现将 B 板右端向下移动一小段距离,两金属板表面仍均为等势面,则该油滴
(A) 仍然保持静止
(B) 竖直向下运动
(C) 向左下方运动
(D) 向右下方运动

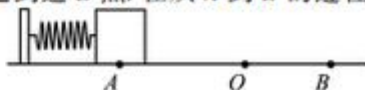


二、多项选择题:本题共4小题,每小题4分,共计16分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得4分,选对但不全的得2分,错选或不答的得0分。

6. 火车以 60 m/s 的速率转过一段弯道,某乘客发现放在桌面上的指南针在 10 s 内匀速转过了约 10° 。在此 10 s 时间内,火车

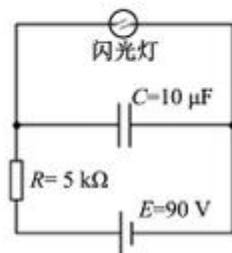
- (A) 运动路程为 600 m (B) 加速度为零
(C) 角速度约为 1 rad/s (D) 转弯半径约为 3.4 km

7. 如图所示,轻质弹簧一端固定,另一端连接一小物块, O 点为弹簧在原长时物块的位置。物块由 A 点静止释放,沿粗糙程度相同的水平面向右运动,最远到达 B 点。在从 A 到 B 的过程中,物块



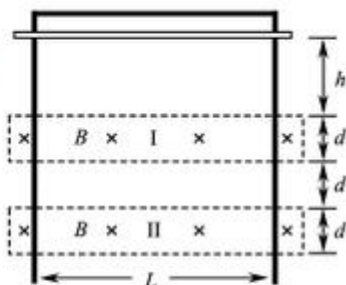
- (A) 加速度先减小后增大
(B) 经过 O 点时的速度最大
(C) 所受弹簧弹力始终做正功
(D) 所受弹簧弹力做的功等于克服摩擦力做的功

8. 如图所示,电源 E 对电容器 C 充电,当 C 两端电压达到 80 V 时,闪光灯瞬间导通并发光, C 放电。放电后,闪光灯断开并熄灭,电源再次对 C 充电。这样不断地充电和放电,闪光灯就周期性地发光。该电路



- (A) 充电时,通过 R 的电流不变
(B) 若 R 增大,则充电时间变长
(C) 若 C 增大,则闪光灯闪光一次通过的电荷量增大
(D) 若 E 减小为 85 V ,闪光灯闪光一次通过的电荷量不变

9. 如图所示,竖直放置的“ Π ”形光滑导轨宽为 L ,矩形匀强磁场 I、II 的高和间距均为 d ,磁感应强度为 B 。质量为 m 的水平金属杆由静止释放,进入磁场 I 和 II 时的速度相等。金属杆在导轨间的电阻为 R ,与导轨接触良好,其余电阻不计,重力加速度为 g 。金属杆



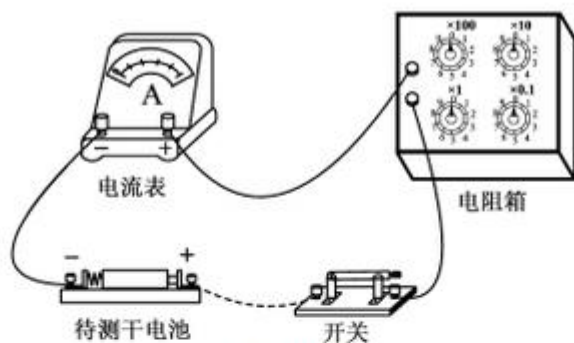
- (A) 刚进入磁场 I 时加速度方向竖直向下
(B) 穿过磁场 I 的时间大于在两磁场之间的运动时间
(C) 穿过两磁场产生的总热量为 $4mgd$
(D) 释放时距磁场 I 上边界的高度 h 可能小于 $\frac{m^2 g R^2}{2B^4 L^4}$

三、简答题:本题分必做题(第10、11题)和选做题(第12题)两部分,共计42分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

【必做题】

10. (8分) 一同学测量某干电池的电动势和内阻。

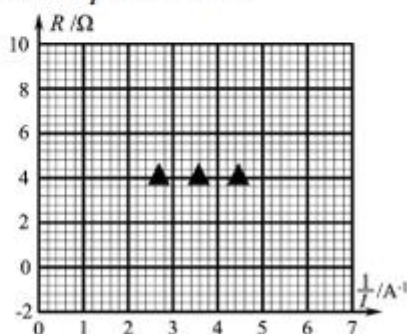
(1) 题10-1图所示是该同学正准备接入最后一根导线(图中虚线所示)时的实验电路。请指出图中在器材操作上存在的两个不妥之处。



(题 10-1 图)

(2) 实验测得的电阻箱阻值 R 和电流表示数 I , 以及计算的 $\frac{1}{I}$ 数据见下表:

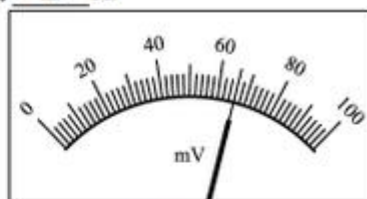
R/Ω	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0
I/A	0.15	0.17	0.19	0.22	0.26
$\frac{1}{I}/A^{-1}$	6.7	6.0	5.3	4.5	3.8



根据表中数据, 在答题卡的方格纸上作出 $R-\frac{1}{I}$ 关系图象.

由图象可计算出该干电池的电动势为 \blacktriangle V; 内阻为 \blacktriangle Ω .

(3) 为了得到更准确的测量结果, 在测出上述数据后, 该同学将一只量程为 100 mV 的电压表并联在电流表的两端. 调节电阻箱, 当电流表的示数为 0.33 A 时, 电压表的指针位置如题 10-2 图所示, 则该干电池的电动势应为 \blacktriangle V; 内阻应为 \blacktriangle Ω .



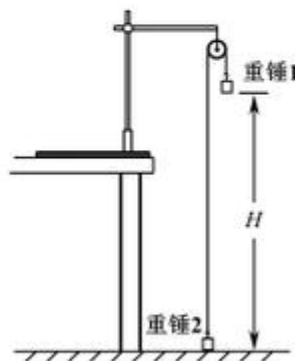
(题 10-2 图)

11. (10 分) 某同学利用如图所示的实验装置来测量重力加速度 g . 细绳跨过固定在铁架台上的轻质滑轮, 两端各悬挂一只质量为 M 的重锤. 实验操作如下:

- ①用米尺量出重锤 1 底端距地面的高度 H ;
- ②在重锤 1 上加上质量为 m 的小钩码;
- ③左手将重锤 2 压在地面上, 保持系统静止. 释放重锤 2, 同时右手开启秒表, 在重锤 1 落地时停止计时, 记录下下落时间;
- ④重复测量 3 次下落时间, 取其平均值作为测量值 t .

请回答下列问题:

- (1) 步骤④可以减小对下落时间 t 测量的 \blacktriangle (选填“偶然”或“系统”) 误差.
- (2) 实验要求小钩码的质量 m 要比重锤的质量 M 小很多, 主要是为了 \blacktriangle .
 - (A) 使 H 测得更准确
 - (B) 使重锤 1 下落的时间长一些
 - (C) 使系统的总质量近似等于 $2M$
 - (D) 使细绳的拉力与小钩码的重力近似相等

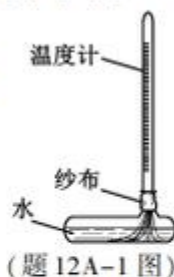


- (3) 滑轮的摩擦阻力会引起实验误差. 现提供一些橡皮泥用于减小该误差, 可以怎么做?
 (4) 使用橡皮泥改进实验后, 重新进行实验测量, 并测出所用橡皮泥的质量为 m_0 . 用实验中的测量量和已知量表示 g , 得 $g = \frac{\Delta}{\quad}$.

12. [选做题] 本题包括 A、B、C 三小题, 请选定其中两小题, 并在相应的答题区域内作答. 若多做, 则按 A、B 两小题评分.

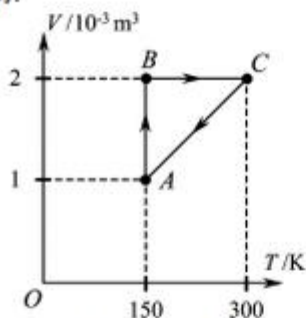
A. [选修 3-3] (12 分)

- (1) 如题 12A-1 图所示, 一支温度计的玻璃泡外包着纱布, 纱布的下端浸在水中. 纱布中的水在蒸发时带走热量, 使温度计示数低于周围空气温度. 当空气温度不变, 若一段时间后发现该温度计示数减小, 则 Δ .
 (A) 空气的相对湿度减小
 (B) 空气中水蒸汽的压强增大
 (C) 空气中水的饱和气压减小
 (D) 空气中水的饱和气压增大



- (2) 一定量的氧气贮存在密封容器中, 在 T_1 和 T_2 温度下其分子速率分布的情况见右表. 则 T_1 Δ (选填“大于”“小于”或“等于”) T_2 . 若约 10% 的氧气从容器中泄漏, 泄漏前后容器内温度均为 T_1 , 则在泄漏后的容器中, 速率处于 400 ~ 500 m/s 区间的氧气分子数占总分子数的百分比 Δ (选填“大于”“小于”或“等于”) 18.6%.

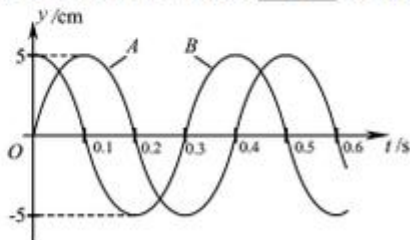
- (3) 如题 12A-2 图所示, 一定质量的理想气体在状态 A 时压强为 2.0×10^5 Pa, 经历 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 的过程, 整个过程中对外界放出 61.4 J 热量. 求该气体在 $A \rightarrow B$ 过程中对外界所做的功.



速率区间 (m·s ⁻¹)	各速率区间的分子数占总分子数的百分比 / %	
	温度 T_1	温度 T_2
100 以下	0.7	1.4
100~200	5.4	8.1
200~300	11.9	17.0
300~400	17.4	21.4
400~500	18.6	20.4
500~600	16.7	15.1
600~700	12.9	9.2
700~800	7.9	4.5
800~900	4.6	2.0
900 以上	3.9	0.9

B. [选修 3-4] (12 分)

- (1) 梳子在梳头后带上电荷, 摇动这把梳子在空中产生电磁波. 该电磁波 Δ .
 (A) 是横波
 (B) 不能在真空中传播
 (C) 只能沿着梳子摇动的方向传播
 (D) 在空气中的传播速度约为 3×10^8 m/s
- (2) 两束单色光 A、B 的波长分别为 λ_A 、 λ_B , 且 $\lambda_A > \lambda_B$, 则 Δ (选填“A”或“B”) 在水中发生全反射时的临界角较大. 用同一装置进行杨氏双缝干涉实验时, 可以观察到 Δ (选填“A”或“B”) 产生的条纹间距较大.
- (3) 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 在 $x=0$ 和 $x=0.6$ m 处的两个质点 A、B 的振动图象如图所示. 已知该波的波长大于 0.6 m, 求其波速和波长.



C. [选修 3-5] (12 分)

- (1) 已知 A 和 B 两种放射性元素的半衰期分别为 T 和 $2T$, 则相同质量的 A 和 B 经过 $2T$ 后, 剩下的 A 和 B 质量之比为 Δ .
 (A) 1 : 4 (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1

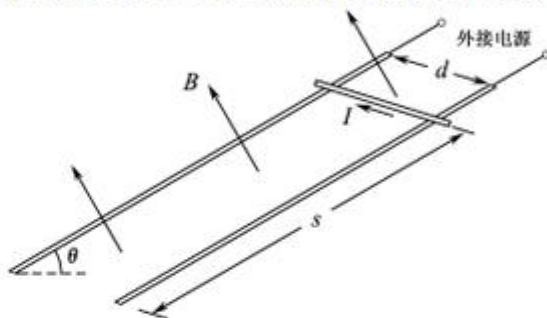
- (2) 光电效应实验中,用波长为 λ_0 的单色光 A 照射某金属板时,刚好有光电子从金属表面逸出. 当波长为 $\frac{\lambda_0}{2}$ 的单色光 B 照射该金属板时,光电子的最大初动能为 Δ , A、B 两种光子的动量之比为 Δ . (已知普朗克常量为 h 、光速为 c)



- (3) 如图所示,悬挂于竖直弹簧下端的小球质量为 m ,运动速度的大小为 v ,方向向下. 经过时间 t ,小球的速度大小为 v ,方向变为向上. 忽略空气阻力,重力加速度为 g ,求该运动过程中,小球所受弹簧弹力冲量的大小.

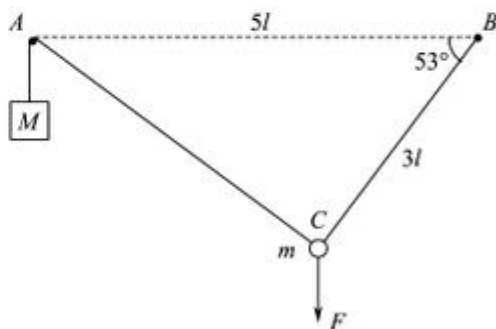
四、计算题:本题共 3 小题,共计 47 分. 解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位.

13. (15 分) 如图所示,两条平行的光滑金属导轨所在平面与水平面的夹角为 θ ,间距为 d . 导轨处于匀强磁场中,磁感应强度大小为 B ,方向与导轨平面垂直. 质量为 m 的金属棒被固定在导轨上,距底端的距离为 s ,导轨与外接电源相连,使金属棒通有电流. 金属棒被松开后,以加速度 a 沿导轨匀加速下滑,金属棒中的电流始终保持恒定,重力加速度为 g . 求下滑到底端的过程中,金属棒



- (1) 末速度的大小 v ;
- (2) 通过的电流大小 I ;
- (3) 通过的电荷量 Q .

14. (16 分) 如图所示,钉子 A、B 相距 $5l$,处于同一高度. 细线的一端系有质量为 M 的小物块,另一端绕过 A 固定于 B. 质量为 m 的小球固定在细线上 C 点, B、C 间的线长为 $3l$. 用手竖直向下拉住小球,使小球和物块都静止,此时 BC 与水平方向的夹角为 53° . 松手后,小球运动到与 A、B 相同高度时的速度恰好为零,然后向下运动. 忽略一切摩擦,重力加速度为 g ,取 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$. 求:



- (1) 小球受到手的拉力大小 F ;
- (2) 物块和小球的质量之比 $M : m$;
- (3) 小球向下运动到最低点时,物块 M 所受的拉力大小 T .

15. (16 分) 如图所示,真空中四个相同的矩形匀强磁场区域,高为 $4d$,宽为 d ,中间两个磁场区域间隔为 $2d$,中轴线与磁场区域两侧相交于 O 、 O' 点,各区域磁感应强度大小相等. 某粒子质量为 m 、电荷量为 $+q$,从 O 沿轴线射入磁场. 当入射速度为 v_0 时,粒子从 O 上方 $\frac{d}{2}$ 处射出磁场. 取 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$.

- (1) 求磁感应强度大小 B ;
- (2) 入射速度为 $5v_0$ 时,求粒子从 O 运动到 O' 的时间 t ;
- (3) 入射速度仍为 $5v_0$,通过沿轴线 OO' 平移中间两个磁场(磁场不重叠),可使粒子从 O 运动到 O' 的时间增加 Δt ,求 Δt 的最大值.

物理试题参考答案

一、单项选择题

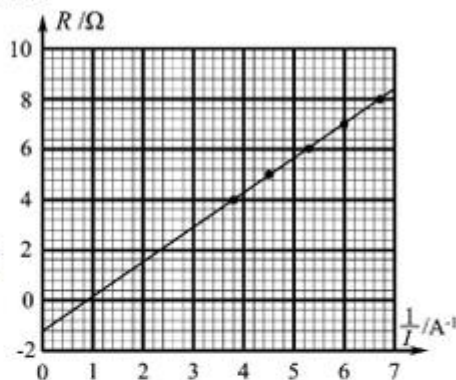
1. A 2. C 3. B 4. A 5. D

二、多项选择题

6. AD 7. AD 8. BCD 9. BC

三、简答题

10. (1) ①开关未断开;②电阻箱阻值为零.
 (2) (见右图) 1.4 (1.30 ~ 1.44 都算对)
 1.2 (1.0 ~ 1.4 都算对)
 (3) 1.4 (结果与(2)问第一个空格一致)
 1.0 (结果比(2)问第二个空格小0.2)



11. (1) 偶然
 (2) B
 (3) 在重锤 1 上粘上橡皮泥,调整橡皮泥质量直至轻拉重锤 1 能观察到其匀速下落.
 (4)
$$\frac{2(2M+m+m_0)H}{mI^2}$$

- 12A. (1) A (2) 大于 等于
 (3) 整个过程中,外界对气体做功 $W = W_{AB} + W_{CA}$,且 $W_{CA} = p_A(V_C - V_A)$
 由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$,得 $W_{AB} = -(Q + W_{CA})$
 代入数据得 $W_{AB} = -138.6 \text{ J}$,即气体对外界做的功为 138.6 J

- 12B. (1) AD (2) A A
 (3) 由图象可知,周期 $T = 0.4 \text{ s}$
 由于波长大于 0.6 m,由图象可知,波从 A 到 B 的传播时间 $\Delta t = 0.3 \text{ s}$
 波速 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$,代入数据得 $v = 2 \text{ m/s}$ 波长 $\lambda = vT$,代入数据得 $\lambda = 0.8 \text{ m}$

- 12C. (1) B (2) $\frac{hc}{\lambda_0}$ 1 : 2

- (3) 取向上为正方向,动量定理 $mv - (-mv) = I$ 且 $I = (\bar{F} - mg)t$
 解得 $I_F = \bar{F}t = 2mv + mgt$

四、计算题

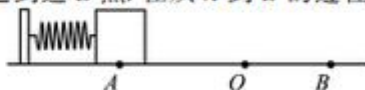
13. (1) 匀加速直线运动 $v^2 = 2as$ 解得 $v = \sqrt{2as}$
 (2) 安培力 $F_{安} = IdB$ 金属棒所受合力 $F = mgsin\theta - F_{安}$
 牛顿运动定律 $F = ma$
 解得 $I = \frac{m(gsin\theta - a)}{dB}$

二、多项选择题:本题共4小题,每小题4分,共计16分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得4分,选对但不全的得2分,错选或不答的得0分。

6. 火车以 60 m/s 的速率转过一段弯道,某乘客发现放在桌面上的指南针在 10 s 内匀速转过了约 10° 。在此 10 s 时间内,火车

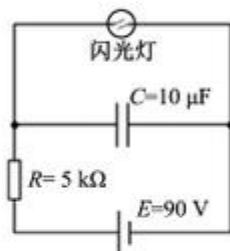
- (A) 运动路程为 600 m (B) 加速度为零
(C) 角速度约为 1 rad/s (D) 转弯半径约为 3.4 km

7. 如图所示,轻质弹簧一端固定,另一端连接一小物块, O 点为弹簧在原长时物块的位置。物块由 A 点静止释放,沿粗糙程度相同的水平面向右运动,最远到达 B 点。在从 A 到 B 的过程中,物块



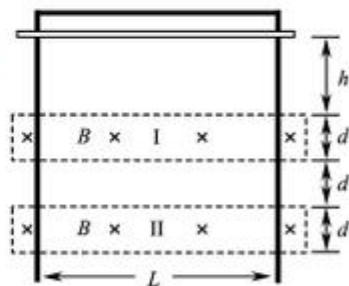
- (A) 加速度先减小后增大
(B) 经过 O 点时的速度最大
(C) 所受弹簧弹力始终做正功
(D) 所受弹簧弹力做的功等于克服摩擦力做的功

8. 如图所示,电源 E 对电容器 C 充电,当 C 两端电压达到 80 V 时,闪光灯瞬间导通并发光, C 放电。放电后,闪光灯断开并熄灭,电源再次对 C 充电。这样不断地充电和放电,闪光灯就周期性地发光。该电路



- (A) 充电时,通过 R 的电流不变
(B) 若 R 增大,则充电时间变长
(C) 若 C 增大,则闪光灯闪光一次通过的电荷量增大
(D) 若 E 减小为 85 V ,闪光灯闪光一次通过的电荷量不变

9. 如图所示,竖直放置的“ Π ”形光滑导轨宽为 L ,矩形匀强磁场 I 、 II 的高和间距均为 d ,磁感应强度为 B 。质量为 m 的水平金属杆由静止释放,进入磁场 I 和 II 时的速度相等。金属杆在导轨间的电阻为 R ,与导轨接触良好,其余电阻不计,重力加速度为 g 。金属杆



- (A) 刚进入磁场 I 时加速度方向竖直向下
(B) 穿过磁场 I 的时间大于在两磁场之间的运动时间
(C) 穿过两磁场产生的总热量为 $4mgd$

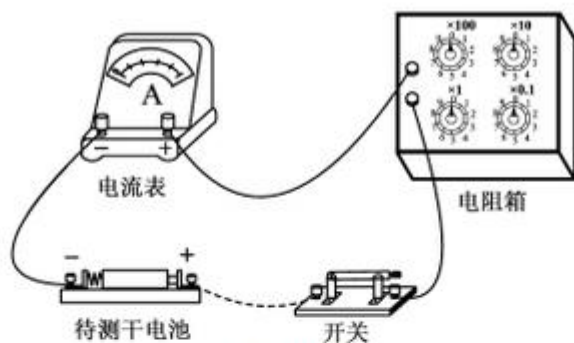
(D) 释放时距磁场 I 上边界的高度 h 可能小于 $\frac{m^2 g R^2}{2B^4 L^4}$

三、简答题:本题分必做题(第10、11题)和选做题(第12题)两部分,共计42分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

【必做题】

10. (8分)一同学测量某干电池的电动势和内阻。

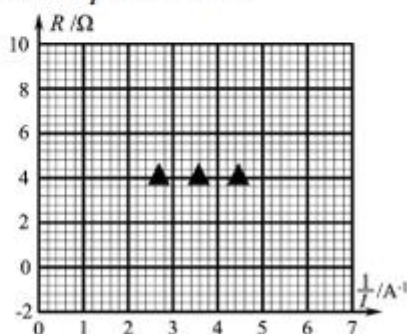
(1)题10-1图所示是该同学正准备接入最后一根导线(图中虚线所示)时的实验电路。请指出图中在器材操作上存在的两个不妥之处。



(题 10-1 图)

(2) 实验测得的电阻箱阻值 R 和电流表示数 I , 以及计算的 $\frac{1}{I}$ 数据见下表:

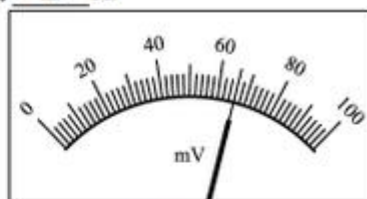
R/Ω	8.0	7.0	6.0	5.0	4.0
I/A	0.15	0.17	0.19	0.22	0.26
$\frac{1}{I}/A^{-1}$	6.7	6.0	5.3	4.5	3.8



根据表中数据, 在答题卡的方格纸上作出 $R-\frac{1}{I}$ 关系图象.

由图象可计算出该干电池的电动势为 \blacktriangle V; 内阻为 \blacktriangle Ω .

(3) 为了得到更准确的测量结果, 在测出上述数据后, 该同学将一只量程为 100 mV 的电压表并联在电流表的两端. 调节电阻箱, 当电流表的示数为 0.33 A 时, 电压表的指针位置如题 10-2 图所示, 则该干电池的电动势应为 \blacktriangle V; 内阻应为 \blacktriangle Ω .



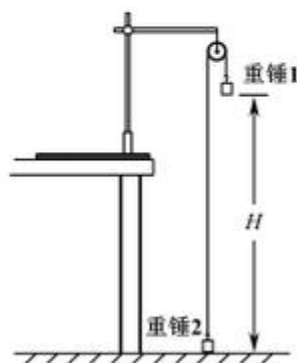
(题 10-2 图)

11. (10 分) 某同学利用如图所示的实验装置来测量重力加速度 g . 细绳跨过固定在铁架台上的轻质滑轮, 两端各悬挂一只质量为 M 的重锤. 实验操作如下:

- ①用米尺量出重锤 1 底端距地面的高度 H ;
- ②在重锤 1 上加上质量为 m 的小钩码;
- ③左手将重锤 2 压在地面上, 保持系统静止. 释放重锤 2, 同时右手开启秒表, 在重锤 1 落地时停止计时, 记录下落地时间;
- ④重复测量 3 次下落时间, 取其平均值作为测量值 t .

请回答下列问题:

- (1) 步骤④可以减小对下落时间 t 测量的 \blacktriangle (选填“偶然”或“系统”) 误差.
- (2) 实验要求小钩码的质量 m 要比重锤的质量 M 小很多, 主要是为了 \blacktriangle .
 - (A) 使 H 测得更准确
 - (B) 使重锤 1 下落的时间长一些
 - (C) 使系统的总质量近似等于 $2M$
 - (D) 使细绳的拉力与小钩码的重力近似相等



- (3) 滑轮的摩擦阻力会引起实验误差. 现提供一些橡皮泥用于减小该误差, 可以怎么做?
 (4) 使用橡皮泥改进实验后, 重新进行实验测量, 并测出所用橡皮泥的质量为 m_0 . 用实验中的测量量和已知量表示 g , 得 $g = \frac{\Delta}{\quad}$.

12. [选做题] 本题包括 A、B、C 三小题, 请选定其中两小题, 并在相应的答题区域内作答. 若多做, 则按 A、B 两小题评分.

A. [选修 3-3] (12 分)

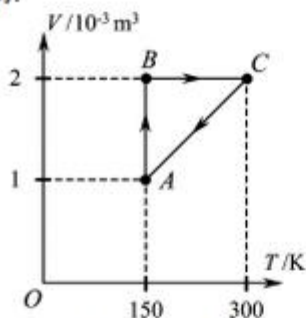
- (1) 如题 12A-1 图所示, 一支温度计的玻璃泡外包着纱布, 纱布的下端浸在水中. 纱布中的水在蒸发时带走热量, 使温度计示数低于周围空气温度. 当空气温度不变, 若一段时间后发现该温度计示数减小, 则 Δ .
 (A) 空气的相对湿度减小
 (B) 空气中水蒸汽的压强增大
 (C) 空气中水的饱和气压减小
 (D) 空气中水的饱和气压增大



(题 12A-1 图)

- (2) 一定量的氧气贮存在密封容器中, 在 T_1 和 T_2 温度下其分子速率分布的情况见右表. 则 T_1 Δ (选填“大于”“小于”或“等于”) T_2 . 若约 10% 的氧气从容器中泄漏, 泄漏前后容器内温度均为 T_1 , 则在泄漏后的容器中, 速率处于 400 ~ 500 m/s 区间的氧气分子数占总分子数的百分比 Δ (选填“大于”“小于”或“等于”) 18.6%.

- (3) 如题 12A-2 图所示, 一定质量的理想气体在状态 A 时压强为 2.0×10^5 Pa, 经历 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 的过程, 整个过程中对外界放出 61.4 J 热量. 求该气体在 $A \rightarrow B$ 过程中对外界所做的功.

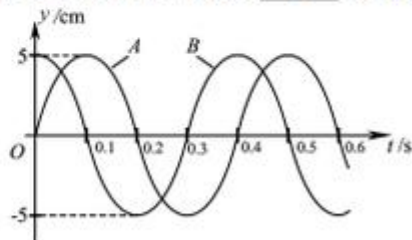


(题 12A-2 图)

速率区间 (m·s ⁻¹)	各速率区间的分子数占 总分子数的百分比 /%	
	温度 T_1	温度 T_2
100 以下	0.7	1.4
100~200	5.4	8.1
200~300	11.9	17.0
300~400	17.4	21.4
400~500	18.6	20.4
500~600	16.7	15.1
600~700	12.9	9.2
700~800	7.9	4.5
800~900	4.6	2.0
900 以上	3.9	0.9

B. [选修 3-4] (12 分)

- (1) 梳子在梳头后带上电荷, 摇动这把梳子在空中产生电磁波. 该电磁波 Δ .
 (A) 是横波
 (B) 不能在真空中传播
 (C) 只能沿着梳子摇动的方向传播
 (D) 在空气中的传播速度约为 3×10^8 m/s
- (2) 两束单色光 A、B 的波长分别为 λ_A 、 λ_B , 且 $\lambda_A > \lambda_B$, 则 Δ (选填“A”或“B”) 在水中发生全反射时的临界角较大. 用同一装置进行杨氏双缝干涉实验时, 可以观察到 Δ (选填“A”或“B”) 产生的条纹间距较大.
- (3) 一列简谐横波沿 x 轴正方向传播, 在 $x=0$ 和 $x=0.6$ m 处的两个质点 A、B 的振动图象如图所示. 已知该波的波长大于 0.6 m, 求其波速和波长.



C. [选修 3-5] (12 分)

- (1) 已知 A 和 B 两种放射性元素的半衰期分别为 T 和 $2T$, 则相同质量的 A 和 B 经过 $2T$ 后, 剩下的 A 和 B 质量之比为 Δ .
 (A) 1 : 4 (B) 1 : 2 (C) 2 : 1 (D) 4 : 1

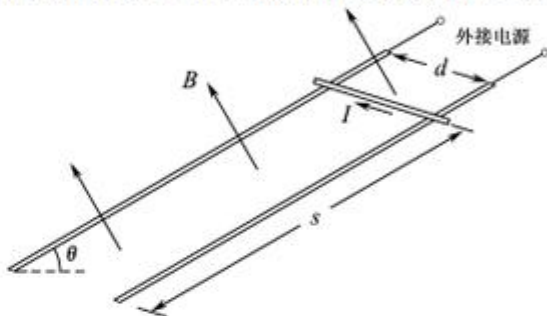
- (2) 光电效应实验中,用波长为 λ_0 的单色光 A 照射某金属板时,刚好有光电子从金属表面逸出. 当波长为 $\frac{\lambda_0}{2}$ 的单色光 B 照射该金属板时,光电子的最大初动能为 Δ , A、B 两种光子的动量之比为 Δ . (已知普朗克常量为 h 、光速为 c)



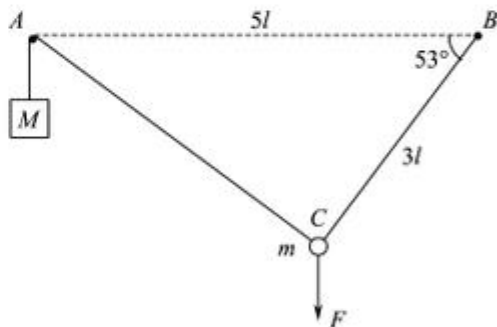
- (3) 如图所示,悬挂于竖直弹簧下端的小球质量为 m ,运动速度的大小为 v ,方向向下. 经过时间 t ,小球的速度大小为 v ,方向变为向上. 忽略空气阻力,重力加速度为 g ,求该运动过程中,小球所受弹簧弹力冲量的大小.

四、计算题:本题共 3 小题,共计 47 分. 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. 有数值计算的题,答案中必须明确写出数值和单位.

13. (15 分) 如图所示,两条平行的光滑金属导轨所在平面与水平面的夹角为 θ ,间距为 d . 导轨处于匀强磁场中,磁感应强度大小为 B ,方向与导轨平面垂直. 质量为 m 的金属棒被固定在导轨上,距底端的距离为 s ,导轨与外接电源相连,使金属棒通有电流. 金属棒被松开后,以加速度 a 沿导轨匀加速下滑,金属棒中的电流始终保持恒定,重力加速度为 g . 求下滑到底端的过程中,金属棒
- (1) 末速度的大小 v ;
 - (2) 通过的电流大小 I ;
 - (3) 通过的电荷量 Q .



14. (16 分) 如图所示,钉子 A、B 相距 $5l$,处于同一高度. 细线的一端系有质量为 M 的小物块,另一端绕过 A 固定于 B. 质量为 m 的小球固定在细线上 C 点, B、C 间的线长为 $3l$. 用手竖直向下拉住小球,使小球和物块都静止,此时 BC 与水平方向的夹角为 53° . 松手后,小球运动到与 A、B 相同高度时的速度恰好为零,然后向下运动. 忽略一切摩擦,重力加速度为 g ,取 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$. 求:



- (1) 小球受到手的拉力大小 F ;
 - (2) 物块和小球的质量之比 $M : m$;
 - (3) 小球向下运动到最低点时,物块 M 所受的拉力大小 T .
15. (16 分) 如图所示,真空中四个相同的矩形匀强磁场区域,高为 $4d$,宽为 d ,中间两个磁场区域间隔为 $2d$,中轴线与磁场区域两侧相交于 O 、 O' 点,各区域磁感应强度大小相等. 某粒子质量为 m 、电荷量为 $+q$,从 O 沿轴线射入磁场. 当入射速度为 v_0 时,粒子从 O 上方 $\frac{d}{2}$ 处射出磁场. 取 $\sin 53^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$.
- (1) 求磁感应强度大小 B ;
 - (2) 入射速度为 $5v_0$ 时,求粒子从 O 运动到 O' 的时间 t ;
 - (3) 入射速度仍为 $5v_0$,通过沿轴线 OO' 平移中间两个磁场(磁场不重叠),可使粒子从 O 运动到 O' 的时间增加 Δt ,求 Δt 的最大值.

物理试题参考答案

一、单项选择题

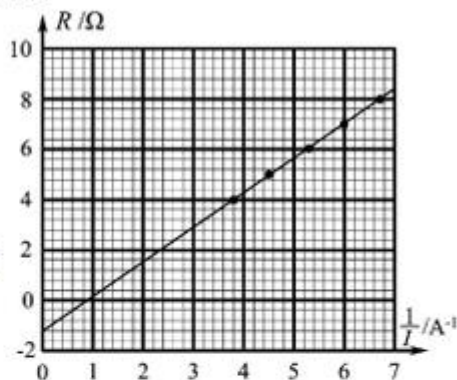
1. A 2. C 3. B 4. A 5. D

二、多项选择题

6. AD 7. AD 8. BCD 9. BC

三、简答题

10. (1) ①开关未断开;②电阻箱阻值为零.
 (2) (见右图) 1.4 (1.30 ~ 1.44 都算对)
 1.2 (1.0 ~ 1.4 都算对)
 (3) 1.4 (结果与(2)问第一个空格一致)
 1.0 (结果比(2)问第二个空格小0.2)



11. (1) 偶然
 (2) B
 (3) 在重锤 1 上粘上橡皮泥,调整橡皮泥质量直至轻拉重锤 1 能观察到其匀速下落.
 (4)
$$\frac{2(2M+m+m_0)H}{mI^2}$$

- 12A. (1) A (2) 大于 等于
 (3) 整个过程中,外界对气体做功 $W = W_{AB} + W_{CA}$,且 $W_{CA} = p_A(V_C - V_A)$
 由热力学第一定律 $\Delta U = Q + W$,得 $W_{AB} = -(Q + W_{CA})$
 代入数据得 $W_{AB} = -138.6 \text{ J}$,即气体对外界做的功为 138.6 J

- 12B. (1) AD (2) A A
 (3) 由图象可知,周期 $T = 0.4 \text{ s}$
 由于波长大于 0.6 m,由图象可知,波从 A 到 B 的传播时间 $\Delta t = 0.3 \text{ s}$
 波速 $v = \frac{\Delta x}{\Delta t}$,代入数据得 $v = 2 \text{ m/s}$ 波长 $\lambda = vT$,代入数据得 $\lambda = 0.8 \text{ m}$

- 12C. (1) B (2) $\frac{hc}{\lambda_0}$ 1 : 2

- (3) 取向上为正方向,动量定理 $mv - (-mv) = I$ 且 $I = (\bar{F} - mg)t$
 解得 $I_F = \bar{F}t = 2mv + mgt$

四、计算题

13. (1) 匀加速直线运动 $v^2 = 2as$ 解得 $v = \sqrt{2as}$
 (2) 安培力 $F_{安} = IdB$ 金属棒所受合力 $F = mgsin\theta - F_{安}$
 牛顿运动定律 $F = ma$
 解得 $I = \frac{m(gsin\theta - a)}{dB}$