

绝密★启用前

2026 届高三阶段性教学水平诊断检测（一）

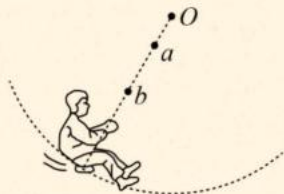
物 理

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。回答非选择题时，将答案写在答题卡上，写在本试卷上无效。
3. 考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

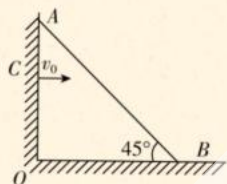
一、选择题：本题共 10 小题，共 46 分。在每小题给出的四个选项中，第 1~7 题只有一项符合题目要求，每小题 4 分；第 8~10 题有多项符合题目要求，每小题 6 分，全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

1. 幽门螺杆菌这种致病菌，很容易诱发胃肠疾病，近几年列入全民普查体检项目，碳 14 呼气试验是目前常用的检测方法之一，病人需要口服尿素碳 14 胶囊。碳 14 半衰期是 5730 年，而且大部分是 β 衰变，其衰变方程为 ${}^{14}_6\text{C} \rightarrow \text{X} + \beta$ 。则下列说法正确的是
A. X 比 ${}^{14}_6\text{C}$ 多一个质子
B. β 粒子来自于原子核外部
C. 含 ${}^{14}_6\text{C}$ 的化合物比单质 C 衰变得慢些
D. 200 个 ${}^{14}_6\text{C}$ 经过 5730 年会有 100 个发生衰变
2. 在天体物理学发展的历史上，许多科学家通过不懈的努力，取得了辉煌的成果，下列表述符合物理学史实的是
A. 开普勒通过月地检验，验证了万有引力定律
B. 卡文迪许通过实验测出了万有引力常量，并进一步算出了地球的质量
C. 哥白尼提出了日心说，并发现了行星是沿椭圆轨道绕太阳运行的
D. 牛顿通过大量运算分析第谷的天文观测数据，总结出了行星运动定律
3. 如图所示，小明同学正在荡秋千，关于绳上 a 点和 b 点的各物理量，下列正确的是



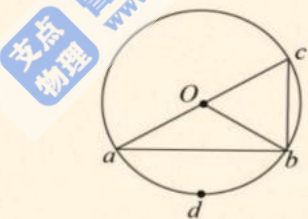
- A. $a_a = a_b$ B. $v_a > v_b$ C. $\omega_a = \omega_b$ D. $r_a > r_b$

4. 如图所示，一只蜘蛛在地面与竖直墙壁间结网，蛛丝 AB 与水平地面之间的夹角为 45° ，A 到地面的距离为 1 m，重力加速度 g 取 10 m/s^2 ，空气阻力不计，若蜘蛛从竖直墙上距地面 0.6 m 的 C 点以水平速度 v_0 跳出，要到达蛛丝，水平速度 v_0 至少为

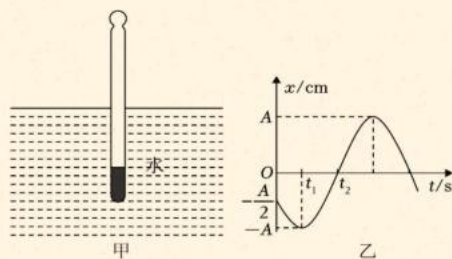


- A. $\sqrt{2} \text{ m/s}$ B. 2 m/s C. $2\sqrt{2} \text{ m/s}$ D. $2\sqrt{3} \text{ m/s}$

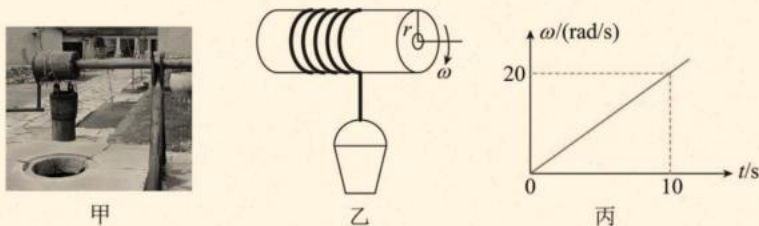
5. 如图所示，直角三角形 abc 是半径为 R 的圆 O 的内接三角形， $\angle a = 30^\circ$ 、 $\angle b = 90^\circ$ 、 $\angle c = 60^\circ$ 。一匀强电场方向与圆所在平面平行，已知 a, b, c 三点电势分别为 $\varphi_a = -U$ 、 $\varphi_b = 0$ 、 $\varphi_c = U$ 。d 点是 ab 圆弧的中点，则下列说法正确的是



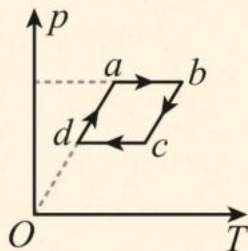
- A. 匀强电场的场强大小为 $\frac{\sqrt{3}U}{3R}$
 B. d 点电势为 $-U$
 C. 将电子从 b 点移到 d 点电场力做功是 eU
 D. 将电子从 c 点移到 d 点电场力做功是 $2eU$
6. 装有一定量液体的玻璃管竖直漂浮在水中，水面足够大，如图甲所示。把玻璃管向下缓慢按压 4cm 后放手，忽略运动阻力，玻璃管的运动可视为竖直方向上的简谐运动，测得振动周期为 0.5s。规定竖直向上为正方向，某时刻开始计时后的振动图像如图乙所示，其中 A 为振幅。对于玻璃管，下列说法正确的是



- A. 回复力等于浮力
 B. 回复力等于重力和浮力的合力
 C. 振动周期与按压的深度无关
 D. 振动表达式为 $x = 4\sin(4\pi t - \frac{5\pi}{6})\text{cm}$
7. 如图甲，辘轳是古代民间提水设施，由辘轳头、支架、井绳、水斗等部分构成，如图乙为提水设施工作原理简化图，某次从井中汲取 $m = 2\text{kg}$ 的水，辘轳绕绳轮轴半径为 $r = 0.1\text{m}$ ，水斗的质量为 0.5kg ，井足够深且并绳的质量忽略不计， $t = 0$ 时刻，轮轴由静止开始绕中心轴转动向上提水桶，其角速度随时间变化规律如图丙所示， g 取 10m/s^2 ，则

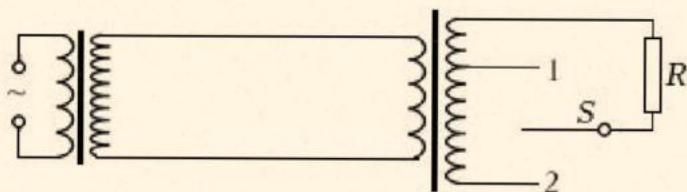


- A. 水斗速度随时间变化规律为 $v = 2t$ (所涉及物理量均用国际单位制)
 B. 井绳拉力大小恒定，其值为 25N
 C. $0 \sim 10\text{s}$ 内水斗上升的高度为 4m
 D. $0 \sim 10\text{s}$ 内井绳拉力所做的功为 255J
8. 一定质量的理想气体从状态 a 开始，经历过程 ab 、 bc 、 cd 、 da 回到状态 a ，其 $p - T$ 图像如图所示， $abcd$ 是平行四边形。下列说法正确的是

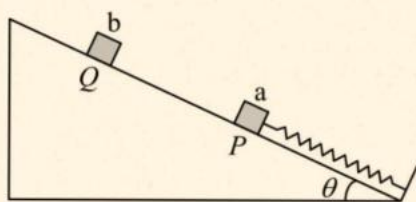


- A. 过程 ab ，气体体积增大，从外界吸收热量

- B. 过程 bc, 气体做等温变化
 C. 过程 cd, 气体体积减小, 向外界放出热量
 D. 过程 da, 气体体积不变, 从外界吸收热量
9. 输电能耗演示电路如图所示。左侧变压器原、副线圈匝数比为 1: 3, 输入电压为 7.5V 的正弦交流电。连接两理想变压器的导线总电阻为 r , 负载 R 的阻值为 10Ω 。开关 S 接 1 时, 右侧变压器原、副线圈匝数比为 2: 1, R 上的功率为 $10W$; 接 2 时, 匝数比为 1: 2, R 上的功率为 P 。以下判断正确的是



- A. $r = 10\Omega$ B. $r = 5\Omega$ C. $P = 45W$ D. $P = 25W$
10. 如图所示, 倾角为 θ 的光滑斜面固定在水平面上, 一根劲度系数为 k 的轻质弹簧下端固定于斜面底部, 上端放一个质量为 m 的小物块 a , a 与弹簧间不拴接, 开始时 a 静止于 P 点。质量为 $2m$ 的小物块 b 从斜面上 Q 点由静止释放, 与 a 发生正碰后立即粘在一起成为组合体, 组合体 c 在以后的运动过程中恰好不离开弹簧。已知弹簧的弹性势能与形变量的关系为 $E_p = \frac{1}{2}kx^2$, 重力加速度为 g , 弹簧始终未超出弹性限度。下列说法正确的是

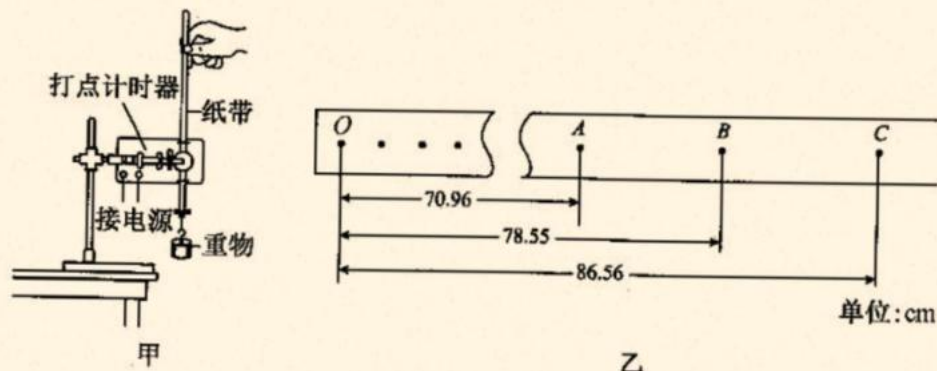


- A. 弹簧弹力的最大值为 $3mg\sin\theta$
 B. 组合体 c 动能的最大值为 $\frac{9m^2g^2\sin^2\theta}{2k}$
 C. PQ 间距离为 $\frac{15mg\sin\theta}{8k}$
 D. a 、 b 碰撞过程中机械能的损失为 $\frac{5m^2g^2\sin^2\theta}{2k}$

二、非选择题：本题共 5 小题，共 54 分。其中 13~15 题解答题时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤；有数值计算时，答案中必须明确写出数值和单位。

11. (8 分)

某同学利用图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。



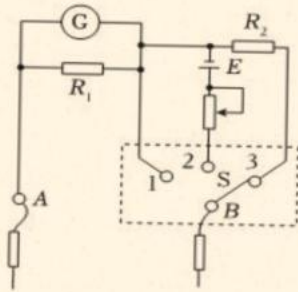
(1) 实验室提供了三个形状、体积相同的重物甲、乙、丙，质量分别为 0.3kg、0.4kg、0.5kg，为减小空气阻力对实验的影响，纸带下方悬挂的重物应选择_____ (填“甲”“乙”或“丙”).

(2) 实验中手提纸带保持静止，接通打点计时器，稳定后释放纸带，得到一条点迹清晰的纸带如图乙所示，已知打点计时器的电源频率为 50 Hz，当地的重力加速度 $g = 9.8\text{m/s}^2$ ，其中 O 为第一个点，A、B、C 为另外 3 个连续点，根据图中数据可知，重物由 O 点运动到 B 点，重力势能减少量 $\Delta E_p = \underline{\hspace{2cm}}$ J；动能增加量 $\Delta E_k = \underline{\hspace{2cm}}$ J (本题计算结果保留三位有效数字)，在误差允许的范围内，重物重力势能的减少量等于_____.

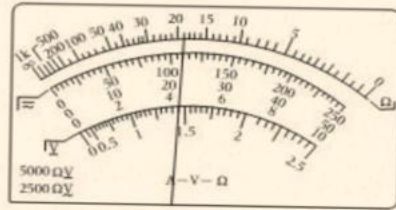
(3) 求出纸带上各点的速度 v 及各点到 O 点的距离 h ，作出 $v^2 - h$ 图像是一条过原点的倾斜直线，测得斜率为 k ，根据斜率求得当地的重力加速度 $g = \underline{\hspace{2cm}}$ ，由于存在系统误差，根据图像求得的重力加速度_____ (填“大于”或“小于”) 当地重力加速度的真实值.

12. (8 分)

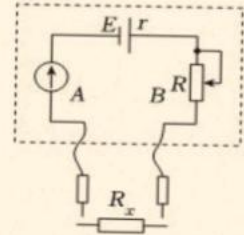
(1) 如图甲所示为某同学设计的多用电表的原理示意图。虚线框中 S 为一个单刀多掷开关，通过操作开关，接线柱 B 可以分别与触点 1、2、3 接通，从而实现使用多用电表测量不同物理量的不同功能。关于此多用电表，下列说法中正确的是_____。(选填选项前面的字母)



图甲



图乙



图丙

- A. 当 S 接触点 1 时，多用电表处于测量电流的挡位，其中接线柱 B 接的是黑表笔
 B. 当 S 接触点 2 时，多用电表处于测量电压的挡位，其中接线柱 B 接的是黑表笔
 C. 当 S 接触点 2 时，多用电表处于测量电阻的挡位，其中接线柱 B 接的是黑表笔
 D. 当 S 接触点 3 时，多用电表处于测量电压的挡位，其中接线柱 B 接的是红表笔

(2) 用实验室的多用电表进行某次测量时，指针在表盘的位置如图乙所示。

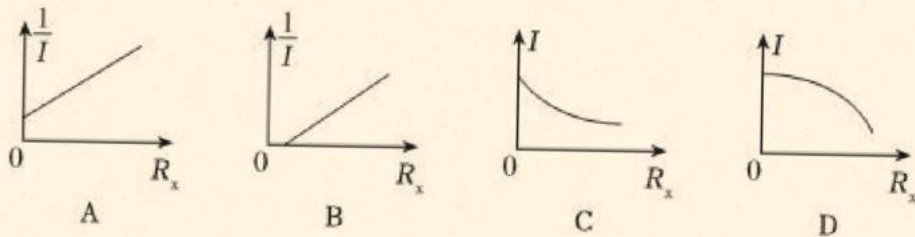
a. 若所选挡位为直流 50mA 挡，则示数为_____mA。

b. 若所选挡位为电阻“ $\times 10$ ”挡，则示数为_____ Ω 。

(3) 用表盘为图乙所示的多用电表正确测量了一个约 15Ω 的电阻后，需要继续测量一个阻值约 $2k\Omega$ 的电阻。在用红、黑表笔接触这个电阻两端之前，请选择以下必需的步骤，并按操作顺序逐一写出步骤的序号：_____。

- A. 将红表笔和黑表笔接触
 B. 把选择开关旋转到“ $\times 100$ ”位置
 C. 把选择开关旋转到“ $\times 1k$ ”位置
 D. 调节欧姆调零旋钮使表针指向欧姆零点

(4) 某小组同学们发现欧姆表的表盘刻线不均匀，分析在同一个挡位下通过待测电阻的电流 I 和它的阻值 R_x 关系，他们分别画出了如图所示的几种图像，其中可能正确的是_____。



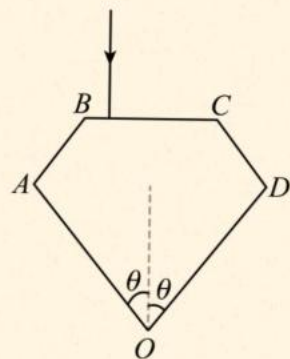
(5) 图丙为题(2)(图乙表盘)中多用电表电阻挡中某一挡位的原理示意图，其中电流表的满偏电流 $I_g = 100\mu A$ ，内阻 $R_g = 100\Omega$ ，电池的电动势 $E = 1.5V$ ，内阻 $r = 0.5\Omega$ ，则此时欧

姆表为电阻_____挡。

13. (10分)

打磨成多面体的钻石能闪闪发光，是射到钻石背面的光全部被反射回来的缘故。如图所示，某同学想把玻璃砖加工成“玻璃钻石”。该“玻璃钻石”左右对称，折射率 $n = 2$ ，OA边和OD边与轴线的夹角均为 θ 。一束光从BC边垂直入射，已知 $\cos 75^\circ = 0.26$ 。

- (1)若 $\theta = 75^\circ$ ，求这束光在OA边折射时折射角的正弦值；
- (2)若 $\theta = 50^\circ$ ，通过计算判断这束光经OA边第一次反射，到达OD边时能否发生全反射。

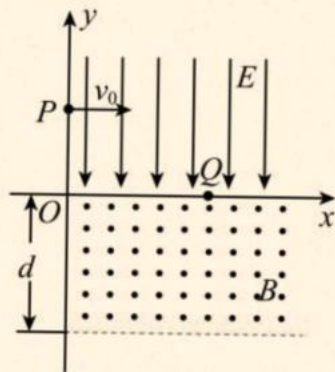


14. (13分)

如图所示，平面直角坐标系 xOy 中，第I象限存在沿 y 轴负方向的匀强电场(电场强度 E 大小未知)，第IV象限在 x 轴与 $y = -d$ 之间的区域内存在垂直于平面向外的匀强磁场。一质量为 m 、电荷量为 $q (q > 0)$ 的带电粒子以初速度 v_0 从 y 轴上 $P(0, h)$ 点沿 x 轴正方向开始运动，经过电场后从 x 轴上的点 $Q(\frac{2\sqrt{3}}{3}h, 0)$ 进入磁场，粒子恰能从磁场的下边界离开磁场。

不计粒子重力。求：

- (1)粒子在 Q 点速度的大小 v_Q 和与 x 轴正方向夹角 θ ；
- (2)匀强磁场磁感应强度大小 B ；
- (3)粒子在电场、磁场中运动时间。



15. (15分)

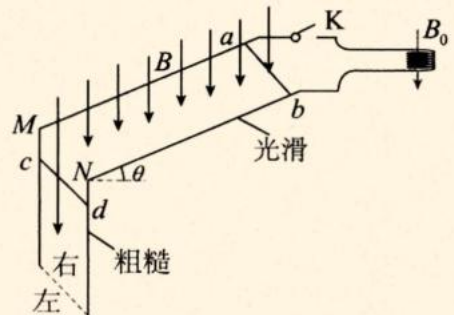
如图所示，间距 $L = 1\text{ m}$ 的平行导轨由倾斜和竖直两部分组成(两部分均足够长，倾斜部分光滑，竖直部分粗糙)，导轨电阻不计。倾斜光滑导轨所在平面与水平面夹角 $\theta = 37^\circ$ 。倾斜和竖直导轨上分别放有 ab 、 cd 两根完全相同的导体棒，长度也为 L ，质量 $m = 2\text{ kg}$ ，电阻 $R = 1\ \Omega$ 。导轨所在空间内存在竖直向下的磁感应强度为 $B = 1\text{ T}$ 的匀强磁场。倾斜导轨上端与 $n = 100$ 匝、面积 $S = 0.04\text{ m}^2$ 的圆形金属线圈相连，线圈总电阻 $r = 0.5\ \Omega$ ，整个线圈内存在垂直线圈平面的磁场 B_0 且磁场随时间均匀变化。将 cd 棒锁定在导轨上，闭合开关 K 后， ab 棒刚好在光滑的斜面导轨上保持静止。($\sin 37^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8$)

(1)求圆形线圈内磁场随时间的变化率 $\frac{\Delta B_0}{\Delta t}$ 。

(2)断开开关 K 的同时，并对 ab 棒施加沿斜面向下的拉力 $F = kt$ ，此后 ab 棒由静止开始沿倾斜轨道做匀加速直线运动。

a.求 ab 棒加速度的大小；

b.已知在 2 s 内拉力 F 做功为 122 J ，求这一过程中 cd 棒产生的焦耳热。



参考答案及解析

1. 【答案】A

A、根据质量数守恒与电荷数守恒可知，X为 ${}^7_{14}\text{N}$ ，有7个质子，比有6个质子的 ${}^6_{14}\text{C}$ 多一个质子，故A正确；

B：根据 β 衰变的本质可知， β 粒子是原子核 ${}^6_{14}\text{C}$ 内的一个中子转化为一个质子和电子产生的，故B错误；

C、半衰期是由原子核本身决定的，与是否是化合物无关，含 ${}^6_{14}\text{C}$ 的化合物和单质 ${}^6_{14}\text{C}$ 衰变一样快，故C错误；

D、半衰期是大量原子核的统计规律，对少量原子核的衰变不适用，故D错误。

故选：A。

2. 【答案】B

A.牛顿通过“月一地”检验验证了重力与地球对月球的引力是同一性质的力，故A错误；

B.牛顿发现了万有引力定律，卡文迪许测量出了万有引力常量，并间接测量出了地球的质量，故B正确；

C.哥白尼提出了日心说，它认为行星的运动是标准的圆形，故C错误；

D.开普勒通过大量运算分析第谷的天文观测数据，总结出了行星运动定律，故D错误。

3. 【答案】C

荡秋千可看作为同轴转动，所以a点和b点角速度相等，并且据图可看出

$$r_b > r_a$$

根据

$$v = \omega r$$

可知

$$v_b > v_a$$

再根据

$$a = \omega^2 r$$

可知

$$a_b > a_a$$

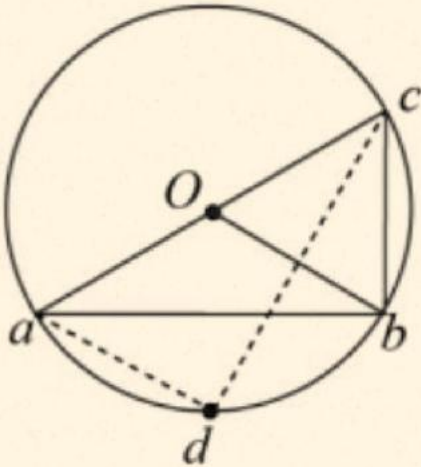
故选C。

4. 【答案】C

当蜘蛛做平抛运动的轨迹恰好与蛛丝相切时， v_0 最小，设蜘蛛跳出后经过时间 t 到达蛛丝，根据平抛运动规律可得 $x = v_0t$ ， $y = \frac{1}{2}gt^2$ ，蜘蛛到达蛛丝时速度方向恰好沿蛛丝方向，所以 $\tan 45^\circ = \frac{gt}{v_0}$ ，由几何知识得 $0.4 \text{ m} + y = x$ ，联立解得 $v_0 = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$ ，故选 C。

5. 【答案】B

【解析】如图



ac 的中点 O 的电势为 0 ， Ob 为等势线，由几何关系可知， ad 也为等势线，则 d 点电势为 $-U$ ，电场的场强大小为

$$E = \frac{U_{cd}}{cd} = \frac{2\sqrt{3}U}{3R}$$

将电子从 b 点移到 d 点电场力做功是

$$W_{bd} = qU_{bd} = -eU$$

将电子从 c 点移到 d 点电场力做功是

$$W_{cd} = qU_{cd} = -2eU$$

故选 B。

6. 【答案】BCD

AB. 对试管，漂浮时有 $mg = \rho gSh_0$

按压后有 $F_{\text{合}} = mg - \rho gSh = \rho gSh_0 - \rho gSh = -\rho gSx$

大小与离开最初位置的距离成正比，方向总是指向最初位置，满足回复力定义，回复力等

于重力和浮力的合力，故 A 错误，B 正确；

C. 简谐振动的周期与振幅无关，由简谐振动周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

根据回复力 $F_{\text{合}} = mg - \rho gSh = \rho gSh_0 - \rho gSh = -\rho gSx = -kx$

联立解得 $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{\rho gS}}$ ，与振幅无关，故 C 正确；

D. 由题意可得 $A = 4\text{cm}$ ， $T = 0.5\text{s}$ 简谐运动振动表达式为 $x = A\sin(\frac{2\pi}{T}t + \varphi)$

将 0 时刻 $x = -\frac{A}{2} = -2\text{cm}$ 解得 $\varphi = -\frac{5}{6}\pi$

简谐运动振动表达式为 $x = 4\sin(4\pi t - \frac{5\pi}{6})\text{cm}$ ，故 D 正确。

7. 【答案】D

A. 由丙图知 $\omega = 2t$ ，水斗速度随时间变化规律为 $v = \omega r = 0.2t$ (所涉及物理量均用国际单位制)，A 错误；

B. 水斗匀加速上升时的加速度 $a = 0.2\text{m/s}^2$ ，根据牛顿第二定律 $F - (m + m')g = (m + m')a$ ，解得

井绳拉力大小 $F = 25.5\text{N}$ ，B 错误；

C. $0 \sim 10\text{s}$ 内水斗上升的高度为 $h = \frac{1}{2}at^2 = 10\text{m}$ ，C 错误；

D. $0 \sim 10\text{s}$ 内井绳拉力所做的功为 $W = Fh = 255\text{J}$ ，D 正确。

故选 D。

8. 【答案】ACD

A. 由图可知过程 ab 温度升高，内能增大，又因为图像上某点与原点连线的斜率的倒数反映了体积的大小，所以该过程体积增大，气体对外做功，由热力学第一定律可知该过程气体吸热，故 A 正确；

B. 由图可知过程 bc，气体温度减小，故 B 错误；

C. 过程 cd 与原点连线的斜率变大，故体积减小，外界对气体做功，温度减小，内能减小，由热力学第一定律可知，气体放出热量，故 C 正确；

D. 过程 da 与原点连线的斜率不变，故气体体积不变，外界对气体不做功，温度升高，内能增加，由热力学第一定律可知，气体在该过程吸收热量，故 D 正确。

故选 ACD。

9. 【答案】B

设左侧变压器原、副线圈匝数比为 $n_1: n_2$ ，右侧变压器原、副线圈匝数比为 $n_3: n_4$ 。

对于左侧变压器，有 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$ ，可得左侧变压器副线圈两端电压 $U_2 = \frac{n_2}{n_1} U_1 = 3 \times 7.5V = 22.5V$

当开关 S 接 1 时，根据 $P_R = \frac{U^2}{R}$ ，可得电阻 R 上的电压，即右侧变压器副线圈两端电压 $U_4 =$

$$\sqrt{P_R R} = \sqrt{10 \times 10V} = 10V$$

$$R \text{ 中电流 } I_4 = \frac{U_4}{R} = \frac{10}{10} A = 1A$$

$$\text{根据 } \frac{U_3}{U_4} = \frac{n_3}{n_4} \text{ 得右侧变压器原线圈两端电压 } U_3 = \frac{n_3}{n_4} U_4 = \frac{2}{1} \times 10V = 20V$$

$$\text{根据 } \frac{I_3}{I_4} = \frac{n_4}{n_3} \text{ 可得，右侧变压器原线圈中电流 } I_3 = \frac{n_4}{n_3} I_4 = \frac{1}{2} \times 1A = 0.5A$$

$$\text{则有导线电阻为 } r = \frac{U_2 - U_3}{I_3} = \frac{22.5 - 20}{0.5} \Omega = 5\Omega$$

当开关 S 接 2 时，设输电电流为 I，则右侧变压器副线圈中的电流为 0.5I。根据右侧变压器

$$\text{两边电压与匝数的关系可知 } \frac{n_3}{n_4} = \frac{U_2 - Ir}{0.5IR}$$

解得 $I = 3A$

则 R 上的功率 $P = (0.5I)^2 R$ ，解得 $P = 22.5W$ ，故 ACD 错误，B 正确。

故选：B。

10. 【答案】BC

A. 设弹簧的最大压缩量为 x_m ，组合体 c 在以后的运动过程中恰好不离开弹簧，

说明组合体 c 在弹簧恢复原长时速度为零，根据系统机械能守恒可得 $\frac{1}{2} kx_m^2 = 3mgx_m \sin\theta$ ，

解得 $x_m = \frac{6mg \sin\theta}{k}$ ，则弹簧弹力的最大值为 $F_m = kx_m = 6mg \sin\theta$ ，故 A 错误；

B. 当弹簧弹力等于组合体重力沿斜面向下分力时，组合体 c 动能最大，根据受力平衡可得

$$kx_1 = 3mg \sin\theta,$$

可得 $x_1 = \frac{3mg \sin\theta}{k}$ ，从压缩量最大到组合体 c 动能最大过程，根据系统机械能守恒可得

$$\frac{1}{2} kx_m^2 - \frac{1}{2} kx_1^2 = 3mg(x_m - x_1) \sin\theta + E_{km},$$

联立解得组合体 c 动能的最大值为 $E_{km} = \frac{9m^2 g^2 \sin^2 \theta}{2k}$ ，故 B 正确；

$$C. P \text{ 点对应的弹簧压缩量为 } x_0 = \frac{mg \sin\theta}{k},$$

设组合体在 P 点的速度大小为 v_P ，组合体从 P 点到最大压缩量过程，根据系统机械能守恒可得

$$\frac{1}{2}kx_m^2 - \frac{1}{2}kx_0^2 = 3mg(x_m - x_0)\sin\theta + \frac{1}{2} \times 3mv_p^2, \text{ 解得 } v_p^2 = \frac{5mg^2\sin^2\theta}{3k},$$

设小物块 b 与 a 碰撞前的速度为 v_0 , 碰撞过程根据动量守恒定律可得 $2mv_0 = 3mv_p$, 解得 $v_0 = \frac{3v_p}{2}$,

小物块 b 从 Q 到 P 过程, 根据动能定理可得 $2mgx_{PQ}\sin\theta = \frac{1}{2} \times 2mv_0^2$, 联立解得 $x_{PQ} = \frac{15mgsin\theta}{8k}$,

故 C 正确;

D.a、b 碰撞过程中机械能的损失为 $\Delta E = \frac{1}{2} \times 2mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 3mv_p^2 = \frac{3}{4}mv_p^2 = \frac{5m^2g^2\sin^2\theta}{4k}$, 故 D 错误。

故选 BC。

11. 【答案】丙

3.85

3.80

重物动能的增加量

$\frac{k}{2}$

小于

【解答】

(1)在形状、体积相同的情况下, 应选用质量大的重物丙, 以减小空气阻力对实验的影响;

(2)重物由 O 点运动到 B 点, 重力势能减少量 $\Delta E_p = mgh = 0.50 \times 9.8 \times 0.7855J = 3.85J$,

根据匀变速直线运动中一段时间中间时刻的瞬时速度等于这段时间内的平均速度, 可得打

下 B 点时速度的速度为 $v_B = \frac{(86.56-70.96) \times 10^{-2}}{2 \times 0.02} \text{m/s} = 3.90 \text{m/s}$, 动能增加量 $\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_B^2 \approx$

3.80J;在误差允许的范围内, 重物重力势能的减少量等于重物动能的增加量;

(3)由机械能守恒定律 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$, 得到 $v^2 = 2gh$, 因此根据斜率求得当地的重力加速度

$g = \frac{k}{2}$, 由于阻力的影响, 使测得的速度偏小, 斜率偏小, 测得的重力加速度偏小。

12. 【答案】AC 22.0 190 BAD AC $\times 1k$

【解析】解: (1)A.当 S 接触点 1 时, 电阻与表头并联, 则多用电表处于测量电流的挡位, 其中接线柱 B 接的是黑表笔, 故 A 正确;

BC.当 S 接触点 2 时, 内部接电源, 则多用电表处于测量电阻的挡位, 因黑表笔内部接电源

的正极，则其中接线柱 B 接的是黑表笔，故 B 错误，C 正确；

D. 当 S 接触点 3 时，表头与电阻串联，则多用电表处于测量电压的挡位，其中接线柱 B 接的是黑表笔，故 D 错误；

故选：AC。

(2)a. 若所选挡位为直流 50mA 挡，则分度值为 1mA，示数为 22.0mA；

b. 若所选挡位为电阻 $\times 10\Omega$ 挡，则示数为 $19 \times 10\Omega = 190\Omega$ ；

(3) 用表盘为图乙所示的多用电表正确测量了一个约 15Ω 的电阻后，需要继续测量一个阻值约 $2k\Omega$ 的电阻，则必须要换成 “ $\times 100$ ” 挡，然后两表笔短接调零，其正确步骤是 BAD。

(4) 根据闭合电路的欧姆定律可知

$$I = \frac{E}{R_x + R_{\text{内}}}$$

则

$$\frac{1}{I} = \frac{1}{E}R_x + \frac{R_{\text{内}}}{E}$$

故 AC 正确，BD 错误。

故选：AC。

(5) 由闭合电路的欧姆定律

$$I_g = \frac{E}{R_{\text{内}}}$$

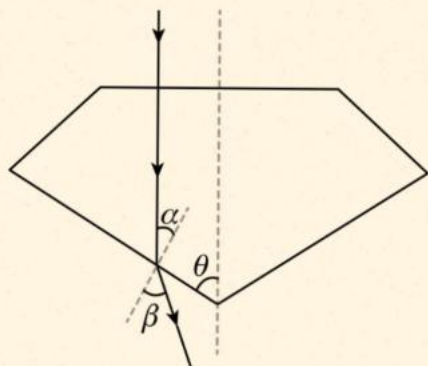
将 $I_g = 100\mu\text{A} = 100 \times 10^{-6}\text{A}$ 代入解得

$$R_{\text{内}} = 15000\Omega$$

结合表盘的中值电阻的意义分析可得，此时欧姆表为电阻 $\times 1k$ 挡。

故答案为：(1)AC；(2)22.0；190；(3)BAD；(4)AC；(5) $\times 1k$ 。

13. 【答案】解：(1) 如图所示，根据几何知识可知 $\alpha = 90^\circ - \theta = 15^\circ$



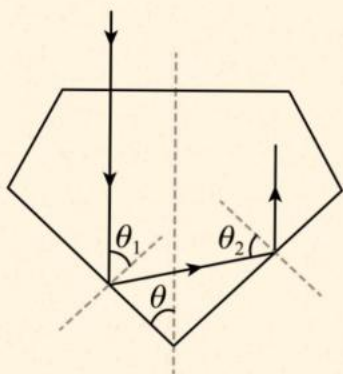
根据折射定律: $\frac{\sin\beta}{\sin\alpha} = n$

得: $\sin\beta = 0.52$

(2)根据: $\sin C = \frac{1}{n}$

得: $C = 30^\circ$

根据几何关系可知: $\theta_1 = 90^\circ - \theta = 40^\circ$



$$\theta_2 = 30 - 90^\circ = 60^\circ$$

因 $\theta_2 > C = 30^\circ$

所以能发生全反射。

14. 【答案】解: (1) 设粒子从 P 到 Q 的过程中, 加速度大小为 a , 运动时间为 t , 在 Q 点进入磁场时速度大小为 v_Q , 方向与 x 轴正方向间的夹角为 θ , v_Q 沿 y 轴方向的大小为 v_y , 则水

平方向上: $\frac{2\sqrt{3}}{3}h = v_0 t$

解得: $t = \frac{2\sqrt{3}h}{3v_0}$

竖直方向上: $h = \frac{1}{2}at^2$ 而: $v_y = at$

解得: $v_y = \sqrt{3}v_0$

Q 点的合速度: $v_Q = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = 2v_0$

速度和与 x 轴正方向夹角: $\tan\theta = \frac{v_y}{v_0} = \frac{\sqrt{3}v_0}{v_0} = \sqrt{3}$, 解得 $\theta = 60^\circ$

即粒子在 Q 点速度的大小 v_Q 为 $2v_0$, 与 x 轴正方向夹角为 60° ;

(2) 设粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动的半径为 R, 据洛伦兹力提供向心力 $qv_Q B = m \frac{v_Q^2}{R}$

解得 $R = \frac{mv}{qB}$

粒子运动轨迹如图所示, 根据几何关系得

$$d = R + R\cos 60^\circ$$

解得 $B = \frac{3mv_0}{qd}$

(3) 根据几何关系, 粒子在磁场中转过的圆心角为 $\alpha = 120^\circ$

在磁场中运动的周期: $T = \frac{2\pi m}{qB} = \frac{2\pi d}{3v_0}$

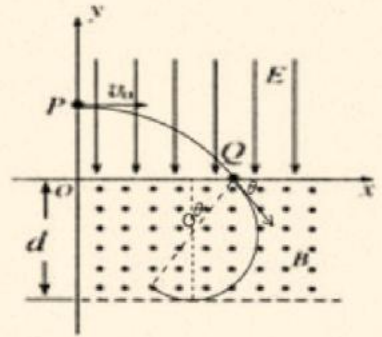
在磁场中运动的时间: $t' = \frac{\alpha}{360^\circ} T = \frac{2\pi d}{9v_0}$

粒子运动总的时间 $t_{\text{总}} = t + t' = \frac{2\sqrt{3}h}{3v_0} + \frac{2\pi d}{9v_0}$

答: (1) 粒子在 Q 点速度的大小 v_Q 为 $2v_0$, 与 x 轴正方向夹角 θ 为 60° ;

(2) 匀强磁场磁感应强度大小 B 为 $\frac{3mv_0}{qd}$;

(3) 粒子运动时间为 $(\frac{2\sqrt{3}h}{3v_0} + \frac{2\pi d}{9v_0})$ 。



15. 【答案】解: (1) 由法拉第电磁感应定律得 $E = n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = n \frac{\Delta B_0}{\Delta t} S$

ab 棒受力平衡 $mg \tan\theta = BIL$

根据闭合电路欧姆定律 $I = \frac{E}{2(R_{\text{并}} + r)}$

其中 $R_{\text{并}} = \frac{R}{2}$

解得 $\frac{\Delta B_0}{\Delta t} = 7.5 \text{T/s}$

(2) a. 对 ab 棒受力分析 $mg \sin\theta + F - BIL \cos\theta = ma$

根据闭合电路欧姆定律 $I = \frac{BLv\cos\theta}{2R}$

由运动学公式 $v = at$ 和已知条件 $F = kt$ 整理代入数据得 $12 + kt - 0.32at = 2a$, 解得 $a = 6\text{m/s}^2$

b.对 ab 棒利用动能定律: $mgx\sin\theta + W_{\text{外}} - W_{\text{安}} = \frac{1}{2}mv^2 - 0$

位移 $x = \frac{1}{2}at^2 = 12\text{m}$

速度 $v = at = 12\text{m/s}$

克服安培力做功等于回路产生的热量: $Q_{\text{总}} = W_{\text{安}}$

由电路分析可得 cd 棒产生的焦耳热: $Q_{\text{cd}} = \frac{Q_{\text{总}}}{2} = 61\text{J}$