

北京市朝阳区高三年级学业水平等级性考试练习一

物 理

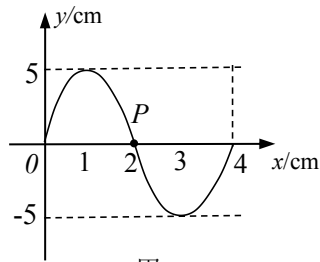
2020. 5

(考试时间 90 分钟 满分 100 分)

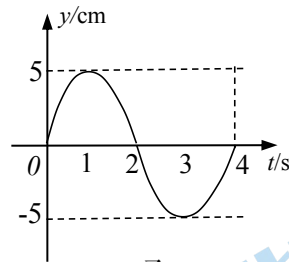
第一部分

本部分共 14 题，每题 3 分，共 42 分。在每题列出的四个选项中，选出最符合题目要求的一项。

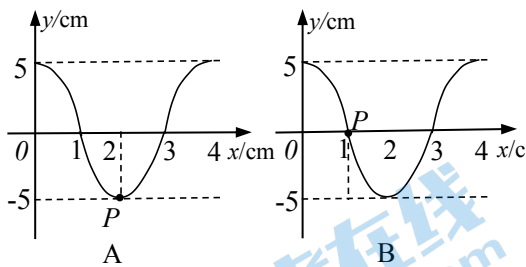
- 能量守恒定律是自然界最普遍的规律之一。以下不能体现能量守恒定律的是
 - 热力学第一定律
 - 牛顿第三定律
 - 闭合电路欧姆定律
 - 机械能守恒定律
- 宇宙射线进入地球大气层时同大气作用产生中子，中子撞击大气中的氮核 ${}^{14}_7\text{N}$ 引发核反应，产生碳核 ${}^{14}_6\text{C}$ 和原子核 X，则 X 为
 - ${}^1_1\text{H}$
 - ${}^2_1\text{H}$
 - ${}^3_2\text{He}$
 - ${}^4_2\text{He}$
- 图甲为一列简谐横波在 $t=0$ 时的波动图象，图乙为该波中 $x=2\text{cm}$ 处质点 P 的振动图象，则 $t=3.0\text{s}$ 时的波动图象是



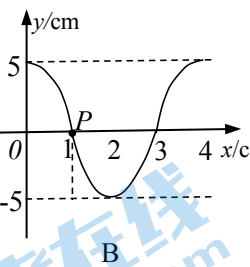
甲



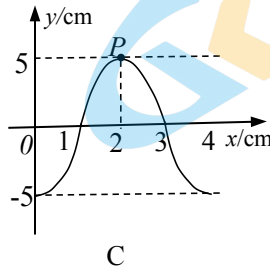
乙



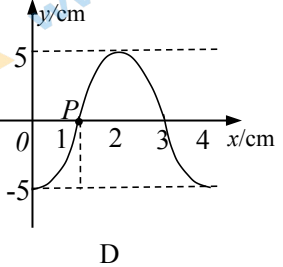
A



B

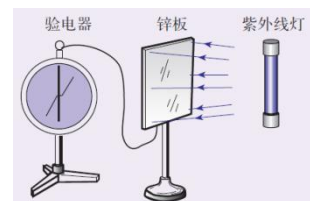


C



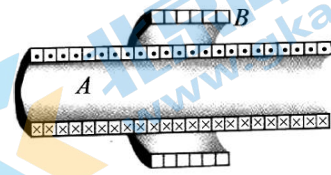
D

- 把一块带负电的锌板连接在验电器上，验电器指针张开一定的角度。用紫外线灯照射锌板发现验电器指针的张角发生变化。下列推断合理的是
 - 验电器指针的张角会不断变大
 - 验电器指针的张角会先变小后变大
 - 验电器指针的张角发生变化是因为锌板获得了电子
 - 若改用红外线照射锌板也一定会使验电器指针的张角发生变化



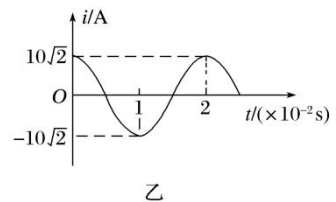
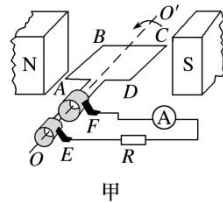
5. 图示为一对同轴的螺线管（轴线水平）剖面图。现给线圈 A 通电，其中的电流方向用“·”和“×”表示，且电流不断增大，线圈 B 中就会产生感应电流。下列说法正确的是

- A. 线圈 A 中的磁场方向向左
- B. 线圈 B 中感应电流的磁场方向向右
- C. 线圈 B 中产生的感应电流大小不可能保持恒定
- D. 从左向右看线圈 B 中产生的感应电流为逆时针方向



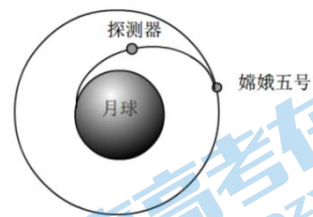
6. 图甲是小型交流发电机的示意图，两磁极 N 、 S 间的磁场可视为水平方向的匀强磁场， \textcircled{A} 为交流电流表。线圈绕垂直于磁场的水平轴 OO' 沿逆时针方向匀速转动，从图甲所示位置开始计时，产生的交变电流随时间变化的图象如图乙所示。下列说法正确的是

- A. 电流表的示数为 20A
- B. 线圈转动的角速度为 $50\pi \text{ rad/s}$
- C. $t=0.01\text{s}$ 时，穿过线圈的磁通量为零
- D. $t=0.02\text{s}$ 时，线圈平面与磁场方向垂直

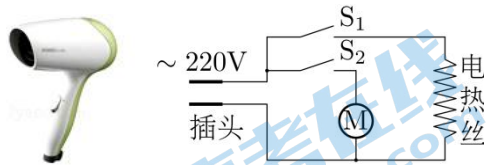


7. 中国探月工程三期主要实现采样返回任务，部分过程可简化如下：探测器完成样本采集后从月球表面发射升空，沿椭圆轨道在远月点与绕月圆轨道飞行的嫦娥五号完成对接。已知月球半径约为地球半径的 $\frac{1}{4}$ ，月球质量约为地球质量的 $\frac{1}{100}$ ，地球表面重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。下列说法正确的是

- A. 探测器从月球表面发射时的速度至少为 7.9km/s
- B. 对接前嫦娥五号飞行的加速度小于 1.6m/s^2
- C. 若对接后嫦娥五号在原轨道上运行，则其速度比对接前的大
- D. 对接前探测器在椭圆轨道运行的周期大于嫦娥五号的运行周期



8. 某简易电吹风简化电路如图所示，其主要部件为电动机 M 和电热丝，部分技术参数如下表，电吹风在 220V 电压下工作。下列说法正确的是



电吹风额定电压	220V
电吹风额定功率	热风时：990W
	冷风时：110W

- A. 开关 S_1 、 S_2 都闭合时电吹风吹冷风
- B. 该电吹风中电动机的内电阻为 440Ω
- C. 吹热风时电热丝的功率为 990W
- D. 吹热风时通过电热丝的电流为 4A

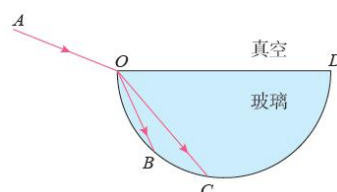
9. 如图所示, 一辆装满石块的货车在水平直道上以加速度 a 向右匀加速运动。货箱中石块 B 的质量为 m 。重力加速度为 g 。下列说法正确的是

- A. 货车速度增加的越来越快
- B. 货车相邻两个 1s 内的位移之差为 $\frac{1}{2}a$
- C. 石块 B 对与它接触物体的作用力方向水平向左
- D. 与 B 接触的物体对 B 的作用力大小为 $m\sqrt{a^2 + g^2}$



10. 如图所示, $OBCD$ 为半圆柱体玻璃的横截面, OD 为直径, 一束由紫光和红光组成的复色光沿 AO 方向从真空射入玻璃分成 OB 、 OC 两束光。下列说法正确的是

- A. 光束 OB 是红光
- B. 紫光在真空中的波长比红光在真空中的波长大
- C. 紫光在玻璃中的频率比红光在玻璃中的频率小
- D. 两束光分别在 OB 、 OC 段传播时所用的时间相等



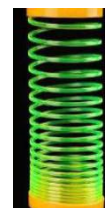
11. 修建高层建筑时常用塔式起重机。某段时间内, 重物在竖直方向上被匀加速提升, 同时在水平方向上向右匀速移动。不计空气阻力。在此过程中

- A. 重物的运动轨迹为斜向右上方的直线
- B. 绳子对重物拉力所做的功等于重物机械能的增加量
- C. 重物所受合力冲量的方向斜向右上方
- D. 绳子对重物拉力的冲量等于重物动量的增加量



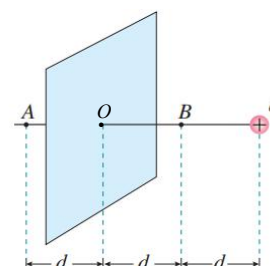
12. 彩虹圈有很多性质和弹簧相似, 在弹性限度内彩虹圈间的弹力随着形变量的增加而增大, 但彩虹圈的重力不能忽略。用手拿起彩虹圈的上端, 让彩虹圈的下端自由下垂且离地面一定高度, 然后由静止释放。设下落过程中彩虹圈始终没有超出弹性限度。则

- A. 刚释放瞬间彩虹圈上端的加速度大于当地的重力加速度
- B. 刚释放瞬间彩虹圈下端的加速度等于当地的重力加速度
- C. 刚开始下落的一小段时间内彩虹圈的长度变长
- D. 彩虹圈的下端接触地面前彩虹圈的长度不变



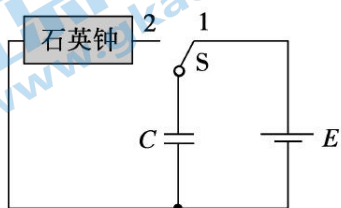
13. 如图所示, 电荷量为 $+q$ 的点电荷与均匀带电薄板相距 $2d$, 点电荷到带电薄板的垂线通过板的几何中心 O , 图中 $AO=OB=d$, A 点的电场强度为零。

- 下列说法正确的是
- A. 薄板带负电, 电子在 A 点所具有的电势能一定为零
 - B. B 、 O 两点间的电势差与 A 、 O 两点间的电势差相等
 - C. 电子在 B 点所具有的电势能小于在 A 点所具有的电势能

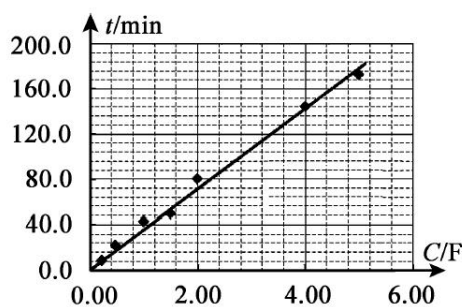


D. 带电薄板产生的电场在图中 B 点的电场强度为 $\frac{8kq}{9d^2}$

14. 某同学查阅资料发现：石英钟的工作电流可视为定值 I_0 ，当电源电压大于 U_0 时，其内部机芯能驱动表针走动；当电源电压小于 U_0 时，石英钟停止走动。他由此猜想：用充电电压相同、但电容不同的电容器作为石英钟电源，石英钟的走动时长 t 正比于电容 C 。为此，他设计了如图甲所示的实验，图中电源电动势 $E=1.5V$ 。实验时先使开关 S 掷向 1，对电容器充电完毕后再把开关 S 掷向 2，电容器对石英钟供电，记录表针停止前的走动时长 t 。实验中分别更换 7 个不同的电容器重复上述实验，数据记录如表格所示。使用 Excel 处理数据得到图乙所示的图线，其斜率为 k 。下列推断正确的是



甲



乙

电容器编号	1	2	3	4	5	6	7
标称电容 C/F	0.22	0.47	1	1.5	2	4	5
走动时长 t/min	8.5	22.0	43.0	49.5	80.0	144.5	173.0

- A. 该石英钟正常工作时的电流大小为 $I_0 = \frac{E}{k}$
- B. 利用该图象能推算出电压 U_0 的大小
- C. 根据此石英钟的工作特点，从理论上也能推断出该同学的猜想是正确的
- D. 由本实验可知该石英钟的走动时长 t 与电容器的电容 C 和电压 U_0 均成正比

第二部分

本部分共 6 题，共 58 分。

15. (8 分) 在“测量电源的电动势和内阻”的实验中，已知待测电池的电动势约 1.5V，内阻约 1.0Ω。某同学利用图甲所示的电路进行测量，已知实验室

除待测电池、开关、导线外，还有下列器材可供选用：

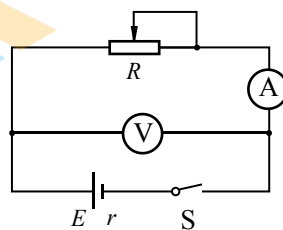
电流表 A₁：量程 0~0.6A，内阻约 0.125Ω

电流表 A₂：量程 0~3A，内阻约 0.025Ω

电压表 V：量程 0~3V，内阻约 3kΩ

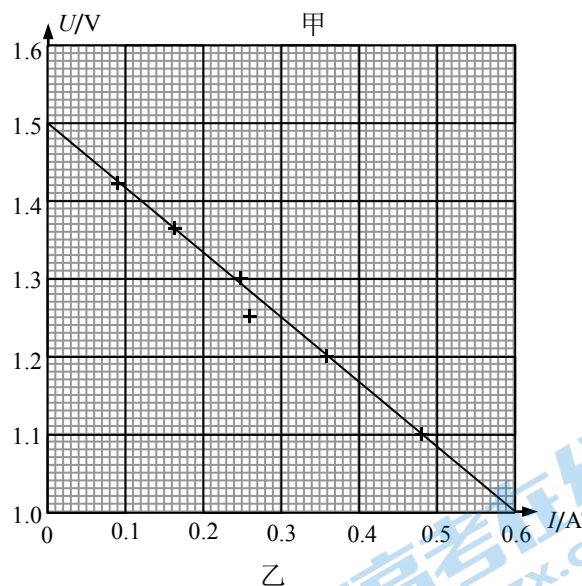
滑动变阻器 R₁：0~20Ω，额定电流 2A

滑动变阻器 R₂：0~100Ω，额定电流 1A



(1) 为了调节方便，测量结果尽量准确，实验中电流表应选用_____，滑动变阻器应选用_____（填写仪器的字母代号）。

(2) 经过多次测量并记录对应的电流表示数 I 和电压表示数 U ，利用这些数据在图乙中画出了 $U-I$ 图线。由此得出电源的电动势 $E=$ _____V；内阻 $r=$ _____Ω。



(3) 该同学实验中发现，在保证所有器材安全的情况下，调节滑动变阻器的滑片时电压表的示数取不到 1.0V 以下，出现这一现象的原因可能是_____；改进的方法为_____。

16. (10分) 在“油膜法估测分子直径”的实验中，我们通过宏观量的测量间接计算微观量。

(1) 本实验利用了油酸分子易在水面上形成_____（选填“单层”或“多层”）分子油膜的特性。若将含有纯油酸体积为 V 的一滴油酸酒精溶液滴到水面上，形成面积为 S 的油酸薄膜，则由此可估测油酸分子的直径为_____。

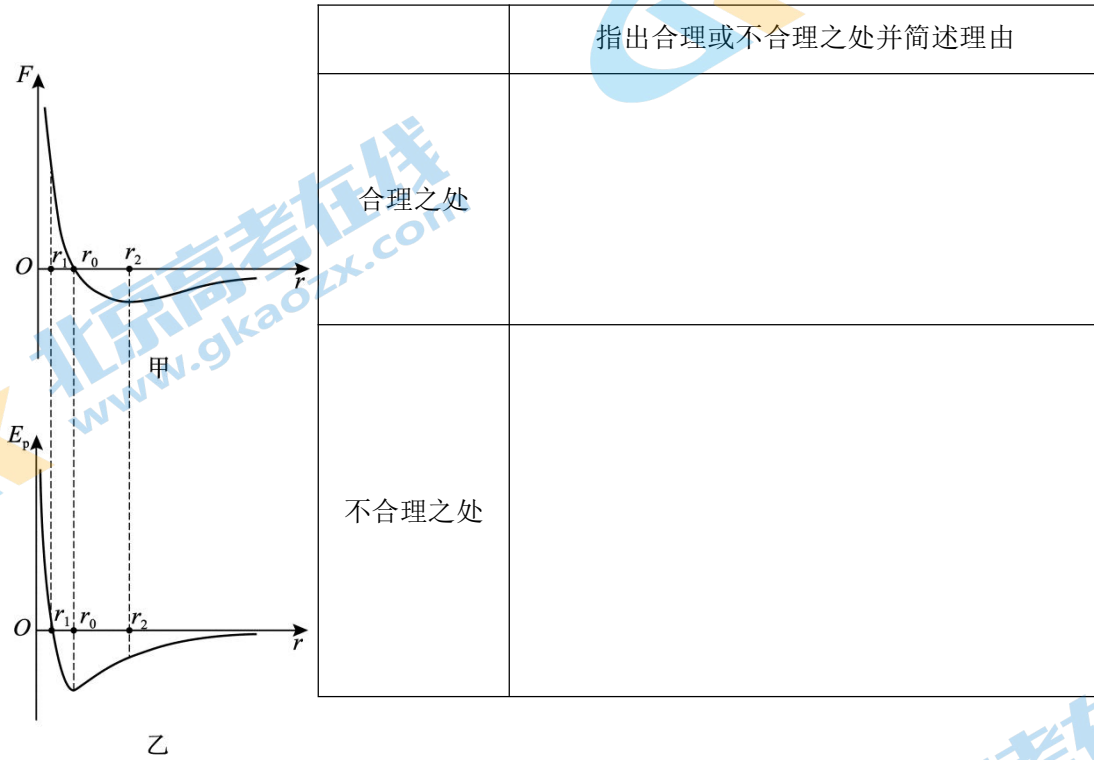
(2) 某同学实验中先取一定量的无水酒精和油酸，制成一定浓度的油酸酒精溶液，测量并计算一滴油酸酒精溶液中纯油酸的体积后，接着又进行了下列操作：

- A. 将一滴油酸酒精溶液滴到水面上，在水面上自由地扩展为形状稳定的油酸薄膜
- B. 将画有油酸薄膜轮廓的玻璃板放在坐标纸上计算油酸薄膜的面积
- C. 将玻璃板盖到浅水盘上，用彩笔将油酸薄膜的轮廓画在玻璃板上
- D. 向浅盘中倒入约 2cm 深的水，将痱子粉均匀地撒在水面上

以上操作的合理顺序是_____（填字母代号）。

(3) 若实验时痱子粉撒的太厚，则所测的分子直径会_____（选填“偏大”或“偏小”）。

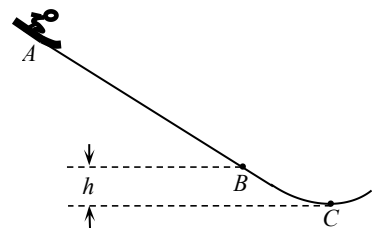
(4) 本实验中油膜的形是分子力的作用效果。图甲为分子力 F 随分子间距 r 的变化图线，图乙为某同学参照图甲所做的分子势能 E_p 随分子间距 r 的变化图线。请你对图乙的合理性做出分析，填在下面表格相应的位置中。



17. (9分)

2022年将在我国举办第二十四届冬奥会，跳台滑雪是其中最具观赏性的项目之一。某滑道示意图如下，长直助滑道 AB 与弯曲滑道 BC 平滑衔接，滑道 BC 高 $h=10\text{m}$ ， C 是半径 $R=20\text{m}$ 圆弧的最低点。质量 $m=60\text{kg}$ 的运动员从 A 处由静止开始匀加速下滑，加速度 $a=4\text{m/s}^2$ ，到达 B 点时速度 $v_B=30\text{m/s}$ 。取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。

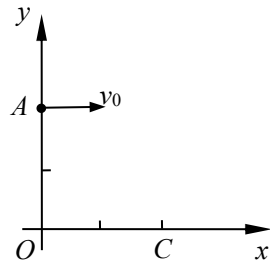
- (1) 求运动员在 AB 段运动的时间 t ；
- (2) 求运动员在 AB 段所受合外力的冲量 I 的大小；
- (3) 若不计 BC 段的阻力，求运动员经过 C 点时所受支持力 F_C 的大小。



18. (9分)

如图所示,质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子从 $A(0, 2l)$ 点以初速度 v_0 沿 x 轴正方向射出,为使其打在 x 轴上的 $C(2l, 0)$ 点,可在整个空间施加电场或磁场。不计粒子所受重力。

- (1) 若仅施加一平行于 y 轴的匀强电场,求该电场场强 E 的大小和方向;
- (2) 若仅施加一垂直于 xOy 平面的匀强磁场,求该磁场磁感应强度 B 的大小和方向;
- (3) 某同学认为若仅施加一由 A 点指向 C 点方向的匀强电场,该粒子仍能打在 C 点。请简要分析该同学的说法是否正确。



19. (10分)

由相互作用的物体所组成的系统中,能量和动量可以相互转化或传递,但其总量往往可以保持不变。

- (1) 质量为 m_1 的正点电荷 A 和质量为 m_2 的负点电荷 B , 仅在彼此间电场力的作用下由静止开始运动, 已知两者相遇前某时刻 A 的速度大小为 v_1 。
 - a. 求此时 B 的速度大小 v_2 ;
 - b. 求此过程中 A 、 B 系统电势能的减少量 ΔE_p 。
- (2) 在地球表面附近, 质量为 m 的物体自高为 h 处自由下落, 根据重力势能的减少量等于动能的增加量有 $mgh = \frac{1}{2}mv_3^2$, 可得出物体落地时的速度大小 $v_3 = \sqrt{2gh}$ 。然而, 表达式中的 mgh 是下落过程中地球和物体所组成系统的重力势能减少量, 这样处理即认为系统减少的势能单独转化为物体的动能。请通过计算说明这样处理的合理性。

20. (12分)

小明学习自感后进行了以下实验。在图甲所示的电路中， E 为电源， L 为线圈，闭合开关使灯泡 A 发光，然后断开开关，发现灯泡 A 不会立即熄灭，而是持续一小段时间再熄灭。

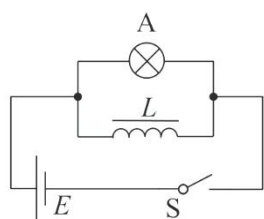
(1) 断开开关后，灯泡上的电流方向_____ (选填“向左”或“向右”)；若在线圈中插入铁芯后再重复该实验，则断开开关后灯泡上电流持续的时间_____ (选填“变长”、“变短”或“不变”)。

(2) 小明为了进一步研究影响灯泡上电流持续时间的因素，保持线圈一定，仅更换电源 (内阻不计) 或仅更换灯泡进行实验，并用电流传感器 (图中未画出) 测量开关断开后灯泡中的电流 i 随时间 t 的变化。其中的一组图象如图乙所示。

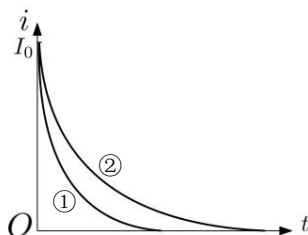
若①②两条曲线对应的电源电动势分别为 E_1 、 E_2 ，则其大小关系为_____；

若①②两条曲线对应的灯泡电阻分别为 R_1 、 R_2 ，则其大小关系为_____。

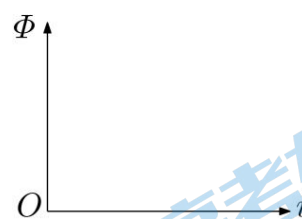
(3) 已知穿过螺线管的磁通量 Φ 与其电流 i 成正比，且断开开关后小灯泡持续发光的能量来源于线圈储存的磁场能，假设线圈中储存的磁场能 E_0 全部转化为电路中的电能。请在图丙中作出 Φ - i 图象并推证 $E_0 \propto I_0^2$ (式中 I_0 为开关闭合时线圈中的稳定电流值)。



甲



乙



丙

北京市朝阳区高三年级学业水平等级性考试练习一

物理参考答案与评分标准

2020. 5

第一部分共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	B	A	A	B	D	C	B	D	D	D	B	A	C	C

第二部分共 6 题共 58 分。

15. (8 分)

- (1) $A_1; R_1$ (2 分)
- (2) 1.50 (1.49~1.50); 0.83 (0.81~0.85) (4 分)
- (3) 电源内阻太小；可在电源旁边串联一个较小阻值的定值电阻 (2 分)

16. (10 分)

- (1) 单层；V/S (3 分)
- (2) DACB (3 分)
- (3) 偏大 (2 分)
- (4) (2 分)

	指出合理或不合理之处并简述理由
合理之处	图乙的大致变化情况合理。因为分子间距由足够远减小到 r_0 的过程中，分子力体现为引力做正功，分子势能逐渐减小，所以 r_0 处的分子势能最小；此后再靠近的过程中，分子力体现为斥力做负功，所以分子势能逐渐增大。
不合理之处	①图乙 r_1 处分子势能为零的点不合理。由于分子力做功等于分子势能的变化，故分子间距由足够远减小到 r_1 的过程中分子力做的总功应当为零，即甲图中 r_1 处以右 $F-r$ 图线下的总面积应当为零，图中显然不符合。 ②图乙在 $r_0 < r < r_2$ 的范围内弯曲情况不合理。由于 E_p-r 图线的斜率即为分子力，该区间的分子力是越来越大的，而图中的斜率显然越来越小。

17. (9 分)

解：(1) 根据匀变速直线运动公式，有 $v_B = at$

代入数据可得 $t = 7.5s$ (3 分)

(2) 根据动量定理有 $I = mv_B - mv_A$

代入数据可得 $I = 1.8 \times 10^3 N \cdot s$ (3 分)

(3) 运动员在 BC 段运动的过程中,

$$\text{根据动能定理有 } mgh = \frac{1}{2}mv_C^2 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\text{在 } C \text{ 点, 根据牛顿第二定律有 } F_C - mg = m\frac{v_C^2}{R}$$

$$\text{代入数据可得 } F_C = 3.9 \times 10^3 \text{ N}$$

(3分)

18. (9分)

解: (1) 由题意可判断场强的方向沿 y 轴负方向。

$$\text{粒子在 } x \text{ 轴方向有 } 2l = v_0 t$$

$$\text{在 } y \text{ 轴方向的加速度 } a = \frac{qE}{m}$$

$$2l = \frac{1}{2}at^2$$

$$\text{联立以上各式可得 } E = \frac{mv_0^2}{ql}$$

(4分)

(2) 由题意可判断磁感应强度的方向垂直于 xOy 平面向外。

粒子在 xOy 平面内做半径 $R=2l$ 的匀速圆周运动, 根据牛顿运动定律有

$$qv_0 B = m\frac{v_0^2}{R}$$

$$\text{可得 } B = \frac{mv_0}{2ql}$$

(3分)

(3) 该同学的说法不正确。若粒子没有初速度, 则粒子将在电场力的作用下, 沿 AC 连线

做匀加速直线运动打到 C 点; 由于粒子有 x 轴正向的初速度 v_0 , 相当于还参与了一个沿 x 轴正向、速度为 v_0 的匀速运动, 所以粒子一定打在 C 点的右侧。(2分)

19. (10分)

解: (1) a. A 、 B 组成的系统动量守恒, 有 $0 = m_1 v_1 - m_2 v_2$

$$\text{解得 } v_2 = \frac{m_1 v_1}{m_2} \quad (3 \text{ 分})$$

b. 在此过程中 A 、 B 系统减少的电势能等于增加的动能, 即

$$\Delta E_p = \frac{1}{2}m_1 v_1^2 + \frac{1}{2}m_2 v_2^2$$

$$\text{代入数据得 } \Delta E_p = \frac{1}{2}m_1 v_1^2 \left(\frac{m_1 + m_2}{m_2} \right) \quad (4 \text{ 分})$$

(2) 因只研究这个物体下落给地球带来的影响, 取地球和下落的物体组成的系统为研究对

象，设地球的质量为 M ，物体落地时地球的速度大小为 v_4 ，则根据动量守恒和机械能

守恒定律有 $0 = mv_3 - Mv_4$

$$mgh = \frac{1}{2}mv_3^2 + \frac{1}{2}Mv_4^2$$

解得： $\frac{1}{2}mv_3^2 = \frac{M}{M+m}mgh$

$$\frac{1}{2}Mv_4^2 = \frac{m}{M+m}mgh$$

又因为 M 远大于 m ，所以 $\frac{M}{M+m} \approx 1$ ， $\frac{m}{M+m} \approx 0$

即 $\frac{1}{2}mv_3^2 \approx mgh$ ， $\frac{1}{2}Mv_4^2 \approx 0$

可见，这样处理是合理的。

(3分)

20. (12分)

解：(1) 向左；变长

(4分)

(2) $E_1 = E_2$ ； $R_1 > R_2$

(4分)

(3) $\Phi-i$ 图象如图所示。

由题意可知磁场能 E_0 应等于电路中电流所做的功 W 。设线圈匝数为 n ，在极短时间 Δt

内电流做功 $\Delta W = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \cdot i \cdot \Delta t$

即 $\Delta W = ni \cdot \Delta \Phi$

由题意可知磁通量正比于电流，即 $\Phi = ki$ (k 为比例系数)，断开开关瞬间线圈、灯泡回路中流过的电流初值为 I_0 ，此时线圈中的磁通量为

$\Phi_0 = kI_0$ ，则

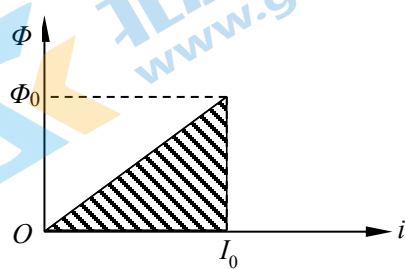
$$W = \Sigma \Delta W = n \Sigma i \cdot \Delta \Phi = n \Sigma ki \cdot \Delta i = n \Sigma \Phi \cdot \Delta i$$

式中 $\Sigma \Phi \cdot \Delta i$ 为图中“阴影面积”，即

$$\Sigma \Phi \cdot \Delta i = \frac{1}{2} I_0 \Phi_0 = \frac{1}{2} k I_0^2$$

则 $E_0 = W = \frac{1}{2} kn I_0^2 \propto I_0^2$

(4分)



全卷评分说明：用其他方法解答正确，给相应分数。

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯 (ID: bj-gaokao)
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯 \(ID:bj-gaokao\)](https://www.gaokzx.com)，获取更多试题资料及排名分析信息。