

江苏省常州市 2019 届高三上学期期末考试

物 理

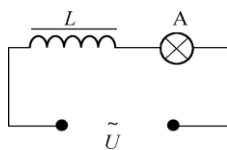
一、单项选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共计 15 分。每小题只有一个选项符合题意。

1. 2018 年 11 月 16 日，国际度量衡大会对千克等单位重新定义，实现了基本度量标准全部使用物理常数定义，而不依赖于实体。下列选项均是国际基本单位的是()

- A. 开尔文 K 牛顿 N B. 安培 A 开尔文 K
C. 特斯拉 T 安培 A D. 牛顿 N 特斯拉 T

2. 如图所示，线圈 L 与灯泡 A 串联后接在 5 V 的正弦式交流电源上，为降低灯泡 A 的亮度，下列操作可行的是()

- A. 仅改用 5 V 的直流电源
B. 仅降低交流电源的频率
C. 仅在线圈 L 中插入铁芯
D. 仅减少线圈 L 的匝数

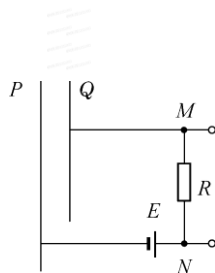


3. 据报道，2018 年我国发射全球低轨卫星星座“鸿雁星座”系统的首颗试验卫星，它运行在距离地球 1 100 千米的圆轨道上，则其()

- A. 向心加速度小于地面的重力加速度
B. 线速度大于第一宇宙速度
C. 周期大于地球自转周期
D. 角速度小于地球自转角速度

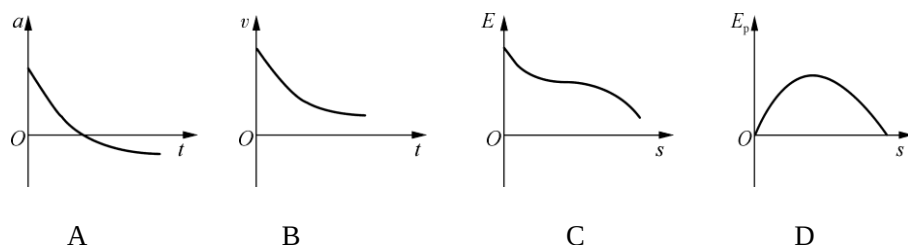


4. 如图所示为某电容式话筒的原理示意图， E 为电源， R 为电阻，薄片 P 和 Q 为两金属极板，对着话筒说话时， P 振动而 Q 可视为不动，则在 P 、 Q 间距减小的过程中()



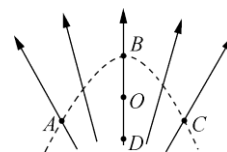
- A. 电容器的电容减小
- B. 金属极板上的电荷量减小
- C. M 点和 N 点的电势相等
- D. M 点比 N 点的电势低

5. 在水平地面上以某一初速度竖直向上抛出一物体，物体所受的空气阻力与物体的速率成正比，经一段时间后落回地面，则下列关于物体的加速度随时间变化图象、速度随时间变化图象、机械能随路程变化图象、重力势能(地面作为参考平面)随路程变化图象正确的是()



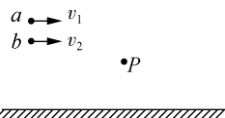
二、 多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共计 16 分。每小题有多个选项符合题意。全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分。

6. 如图所示，虚线为一粒子仅在电场力作用下的运动轨迹， A 、 B 、 C 为轨迹上的三点， B 、 O 、 D 在同一电场线上，且 $OB=OD$ ，则()



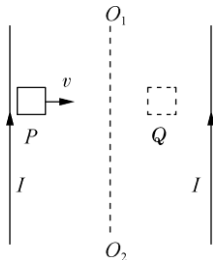
- A. 该粒子带正电荷
- B. 粒子在 B 点的加速度小于粒子在 A 点的加速度
- C. 粒子在 B 点的电势能小于粒子在 A 点的电势能
- D. 电场中 O 、 B 间的电势差小于 D 、 O 间的电势差

7. 如图所示， a 、 b 两点位于同一条竖直线上，从 a 、 b 两点分别以速度 v_1 、 v_2 水平抛出两个小球，它们都能经过水平地面上方的 P 点。则下列说法中正确的是()



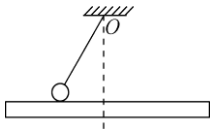
- A. 两小球抛出的初速度 $v_1 > v_2$
- B. 两小球抛出的初速度 $v_1 < v_2$
- C. 从 a 点抛出的小球着地时水平射程较大
- D. 从 b 点抛出的小球着地时水平射程较大

8. 如图所示，光滑水平面上直线 O_1O_2 两侧对称固定放置两根载有电流大小恒定、方向相同的平行长直导线。单匝正方形线圈从 P 位置以一初速度水平向右滑出，线圈到达 Q 位置速度为零，则 ()



- A. 在 O_1O_2 左侧的磁场方向垂直水平面向上
- B. 线圈中始终产生顺时针的感应电流
- C. 线圈的中心在 O_1O_2 位置时，磁通量为零，感应电流为零
- D. 仅仅增加线圈的匝数，线圈仍能从 P 滑到 Q 点

9. 如图所示，柔软的不可伸长的轻绳一端固定于 O 点，另一端系着一小球，小球放在水平升降平台上，不计摩擦和空气阻力。先让小球以某一速度在平台上做匀速圆周运动，后使升降平台缓慢竖直上升，在小球到达顶点 O 所在水平面之前，下列说法中正确的是()



- A. 小球转动的角速度逐渐减小
- B. 小球运动的线速度大小保持不变
- C. 升降平台对小球的支持力保持不变
- D. O 点受到的拉力逐渐减小

三、 简答题：本题共计 42 分，第 10、11 和第 12C 题为必做题，第 12A、12B 为选做题。请将

解答填写在相应的位置.

10. (8 分)如图 a 所示是某实验小组利用气垫导轨测量“功和动能变化的关系”的装置. 气垫导轨的两个底脚间距为 L , 两光电门 A、B 中心的距离 s 保持不变, 改变导轨右侧底脚相同垫块的个数, 可以改变高度 h .

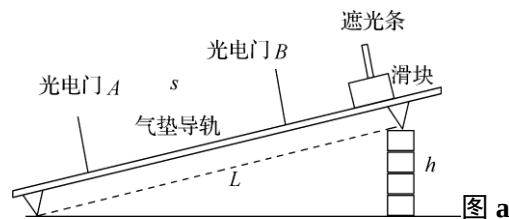


图 a

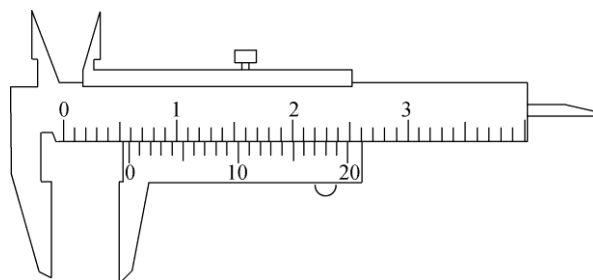


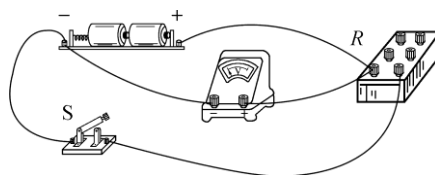
图 b

(1) 用游标卡尺测出滑块上遮光条宽度 d , 如图 b 所示, $d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$. 释放滑块, 光电门 A、B 分别测出滑块上遮光条挡光的时间为 t_A 、 t_B , 滑块在光电门 A 位置的瞬时速度 v_A 的大小为 $\underline{\hspace{2cm}}$ (用字母表示).

(2) 下列有关实验操作的正确的说法是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

- A. 实验前需先测量滑块的质量 B. 每次实验都要使滑块从静止开始滑下
C. 每次实验都要使滑块从同一位置滑下 D. 要先接通电源后释放滑块

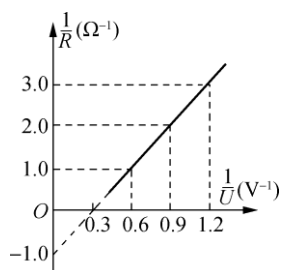
(3) 如果该实验小组通过测量作出的 $\Delta E_k h$ 图象为过原点的直线, 则 $\underline{\hspace{2cm}}$ (填“能”或“不能”) 说明动能变化和合外力做功成正比.



11. (10 分)某同学连接了一个如图所示的电路测量两节干电池串联而成的电池组的电动势 E 和内阻 r , R 为电阻箱, V 为电压表, 开关 S .

(1) 该同学连接的实验电路中有一处错误, 请用笔在该处打上“×”号, 并用笔画线作为导线, 进行正确的连接.

(2) 开关闭合前, 电阻箱 R 的阻值应置于_____ (填“零”或“较大”).



(3) 将开关 S 闭合, 改变电阻箱的阻值, 测出几组 U 及 R 的数据, 作出 $\frac{1}{RU}$ 的图线如图所示, 则内阻 $r = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$, 电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}} V$. (结果保留两位有效数字)

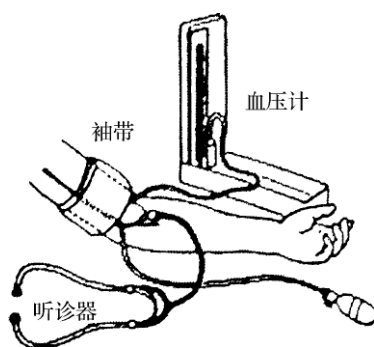
(4) 如果电压表影响不可忽略, 通过分析判断该实验测得的电源电动势将_____ (填“偏大”“不变”或“偏小”).

12. 请从 A、B 两小题中选定一个小题作答, C 为必选题, 如都作答, 则按 A、C 小题评分.

A. (选修模块 3-3)(12 分)

(1) 下列说法中正确的是_____.

- A. 晶体体积增大, 其分子势能一定增大
- B. 大头针能浮在水面上, 是由于水的表面存在张力
- C. 人感觉到空气湿度大, 是因为空气中水蒸气的饱和汽压大
- D. 气体分子热运动越剧烈, 气体压强越大



(2) 如图所示, 用水银血压计测量血压时, 先向袖带内充气, 然后缓慢放气. 某次测量充入袖带内气体的压强为 $1.4p_0$, 体积为 V . 已知阿伏加德罗常数为 N_A , 该状态下气体的摩尔体积为 V_0 , 则袖带内气体的分子数为_____; 然后缓慢放气过程中袖带内壁单位时间单位面积上受到分子撞击的次数_____ (填“增大”“减小”或“不变”).

(3) 上述(2)中, 缓慢放气过程中温度保持不变, 袖带内气体体积变为 $0.7V$, 压强变回到 p_0 . 求:



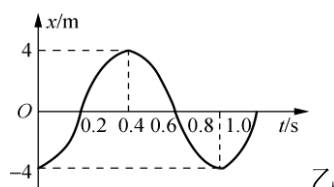
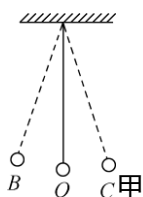
- ① 袖带内剩余气体的质量与放气前总质量的比值.
- ② 在放气过程中袖带内气体是吸热还是放热.

B. (选修模块 3—4)(12 分)

(1) 下列说法中正确的是_____.

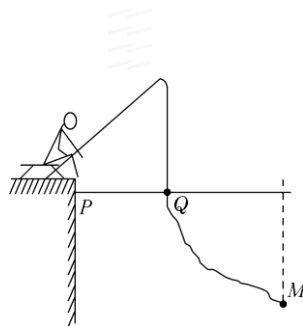
- A. 物体做受迫振动时, 振幅与物体本身无关
- B. 光纤通信是激光和光导纤维相结合实现的
- C. 火车以接近光速通过站台时, 车上乘客观察到站台上的旅客变矮
- D. 全息照像技术是光的衍射原理的具体应用

(2) 如图甲是一个单摆振动的情形, O 是它的平衡位置, B 、 C 是摆球所能到达的最远位置. 设向右为正方向, 图乙是这个单摆的振动图象. 该单摆振动的频率是_____Hz, 若振幅有所减小, 则振动周期将_____(填“增大”“减小”或“不变”).



(3) 在安静的夜晚钓鱼是一种乐趣. 如图所示, 平静湖面岸边的垂钓者, 眼睛恰好位于岸边水面正上方 $h_1 = 0.9 \text{ m}$ 的高度处, 浮标 Q 离岸边 P 点 $s_1 = 1.2 \text{ m}$ 远, 当鱼饵灯 M 与浮标的水平距离 $s_2 = 1.8 \text{ m}$ 时, 垂钓者恰好观察到 Q 挡住了 M 的像, 已知水的折射率 $n = \frac{4}{3}$. 求:

- ① 求鱼饵灯离水面的深度 h_2 .
- ② 如果鱼饵被鱼拖着下沉, 则被鱼饵灯照亮的水面范围将变大还是变小?



C. (选修模块 3—5)(12 分)

(1) 下列说法中正确的是_____.

- A. 阴极射线的存在说明原子核是可分的
- B. 玻尔理论很好地解释了原子光谱的成因
- C. 原子的核式结构模型可以解释原子的稳定性
- D. U235 裂变产生的新核的比结合能比 U235 的比结合能大

(2) 科学家通过 X 射线的衍射来获得晶体的结构图像. 已知普朗克常量为 h , 真空的光速为 c , 若 X 射线在真空中的波长为 λ , 其对应的光子能量 $E = \underline{\hspace{2cm}}$, 该光子与电子碰撞后其波长将 (填“变大”“不变”或“变小”).

(3) 一个静止的铀核($^{233}_{92}\text{U}$)放出一个 α 粒子变成钍核($^{234}_{90}\text{Th}$), 设该核反应中释放的能量全部转化为两个粒子的动能, 已知 α 粒子动能为 E_{α} , 真空中的光速为 c . 求:

- ①钍核的动能.
- ②该核反应中的质量亏损.

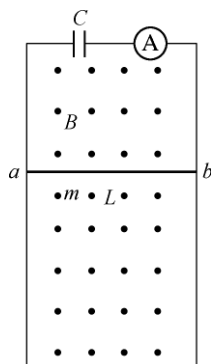
四、 计算题: 本题共 3 小题, 共计 47 分. 解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤, 只写出最后答案的不能得分, 有数值计算的题, 必须明确写出数值和单位.

13. (15 分) 如图所示, 竖直放置的 U 形光滑导轨宽 $L = 1 \text{ m}$, 与一电容器和理想电流表串联. 导



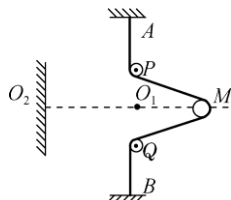
轨平面有垂直于纸面向外、 $B=1\text{ T}$ 的匀强磁场，质量为 $m=0.01\text{ kg}$ 的金属棒 ab 与导轨接触良好，由静止释放后沿导轨下滑，此过程中电流表的示数恒为 $I=0.05\text{ A}$ 。取 $g=10\text{ m/s}^2$ ，不计一切阻力和电阻。求：

- (1) 金属棒 ab 下滑的加速度大小。
- (2) 金属棒下滑 $h=1\text{ m}$ 高度时，电容器所储存的电能。
- (3) 电容器的电容。



14. (16 分)某打靶游戏的简化示意图如图所示。整个装置置于水平地面上。两根原长等于 AP (或 BQ) 的完全相同轻质弹性绳，一端分别固定在水平地面上 A 、 B 两点，另一端系在一起， P 、 Q 为水平地面上的定滑轮，将质量为 $m=0.4\text{ kg}$ 的弹丸置于 O_1 ，用弹丸向右推弹性绳的节点到距离 O_1 为 $r=0.4\text{ m}$ 的 M 点，由静止释放弹丸，弹丸沿 MO_1 在地面上滑行恰能运动至靶心 O_2 处，已知 O_1O_2 的距离 $s=0.4\text{ m}$ ，弹丸与地面动摩擦因数为 $\mu=0.5$ ，取 $g=10\text{ m/s}^2$ 。求：

- (1) 弹丸到达 O_1 位置时的速度大小。
- (2) 弹性绳释放的弹性势能 E_p 。
- (3) 每根弹性绳的劲度系数 k 和弹丸的最大速度 v_m 。

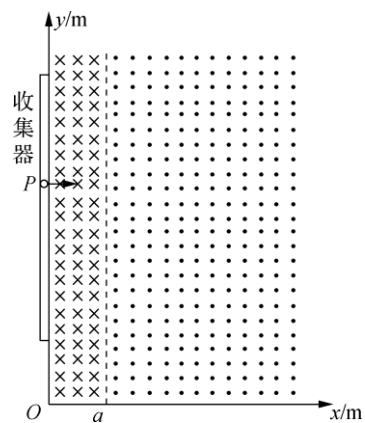


15. (16 分)如图所示，在第一象限内， $0 < x \leq a$ 的区域 I 中有垂直于纸面向里的匀强磁场， $x > a$ 的区域 II 中有垂直于纸面向外的匀强磁场，两区域内磁场的磁感应强度大小均为 B 。沿 y 轴有一不计厚度的返回粒子收集器，内部距离原点为 $2\sqrt{3}a$ 的 P 点有一粒子源，持续不断地沿 x 轴正方向发射



速度大小不同的同种带电粒子，粒子的质量为 m 、电荷量为 $+q$ ，不计粒子的重力。求：

- (1) 进入区域 II 磁场的粒子的最小速度。
- (2) 粒子从 P 点射出到返回到收集器上的同一位置的运动时间。
- (3) 要使所有返回区域 I 磁场的带电粒子都能被收集器收集，求收集器的最小长度。



江苏省常州市 2019 届高三上学期期末考试

物理参考答案及评分标准

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。

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

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，错选或不答得 0 分。

6. BD 7. BD 8. BD 9. AD

三、 简答题：本题共计 42 分，第 10、11 和第 12C 题为必做题，第 12A、12B 为选做题。请将解答填写在相应的位置。

10. (8 分)

(1) 5.80(2 分) $\frac{d}{t_A}$ (2 分)

(2) D(2 分)

(3) 能(2 分)

11. (10 分)

(1) 画图略(2 分)

(2) 较大(2 分)

(3) 1.0(2 分) 3.3(2 分)

(4) 偏小(2 分)

12. A. (选修模块 3-3)(12 分)

(1) B(4 分)

(2) $\frac{V}{V_0}N_A$ (2 分) 减小(2 分)

(3) ①对原袖带内气体而言，发生等温变化，设放出压强为 p_0 的气体体积为 ΔV ，则 $1.4p_0V = p_0(0.7V + \Delta V)$ $\Delta V = 0.7V$ (1 分)

袖带内剩余气体的质量与放气前总质量的比值 $\eta = \frac{0.7V}{0.7V + \Delta V} = \frac{1}{2}$ (1 分)

②吸热(2 分)

B. (选修模块 3-4)(12 分)

(1) B(4 分)

(2) 1.25(2 分) 不变(2 分)

(3) ①由折射定律得

$$n = \frac{\sin i}{\sin \gamma} = \frac{\frac{s_1}{\sqrt{h_1^2 + s_1^2}}}{\frac{s_2}{\sqrt{h_1^2 + s_2^2}}} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $h_2 = 2.4 \text{ m}$ (1 分)

②变大(2 分)

C. (选修模块 3-5)(12 分)

(1) D(4 分)

(2) $\frac{hc}{\lambda}$ (2 分) 变大(2 分)

(3) ①系统的动量守恒

得 $0 = p_a - p_{Th}$ (1 分)

所以 $\sqrt{2m_a E_{k1}} = \sqrt{2m_{Th} E_{kTh}}$ 得 $E_{kTh} = \frac{2}{117} E_{k1}$ (1 分)

②由 $\Delta E = \Delta mc^2$ 得 $\Delta m = \frac{119 E_{k1}}{117 c^2}$ (2 分)

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)

(1) 导体棒受安培力 $F_A = BIL = 0.05 \text{ N}$ (2 分)

由牛顿第一定律 $mg - F_A = ma$ (2 分)

解得 $a = \frac{mg - F_A}{m} = 5 \text{ m/s}^2$ (1 分)

(2) 电能 $\Delta E = W_{\text{克服}}$ (2 分)

克服安培力做功 $W_{\text{克服}} = BILh$ (2 分)

解得 $\Delta E = 0.05 \text{ J}$ (1 分)

(3) $E = BLv$ (1 分)

$Q = CU = CBLv$ (1 分)

$Q = It = I_a \frac{v}{a}$ (2 分)

所以 $C = \frac{I}{BLa} = 0.01 \text{ F}$ (1 分)

14. (16 分)(1) $-\mu mgs = -\frac{1}{2}mv^2$ (2 分)

$v = 2 \text{ m/s}$ (2 分)



(2) 由系统的能量守恒得, $E_p = \mu mg(s+r)$ (2 分)

所以两弹性绳共释放弹性势能 $E_p = 1.6 J$ (2 分)

(3) 每根弹性绳的弹力的水平力为 $F = k\Delta x \cos \theta = kr$ (2 分)

$$\frac{1}{2}E_p = \frac{kr+0}{2}r = \frac{1}{2}kr^2 \text{ (1 分)}$$

$$\text{解得 } k = \frac{E_p}{r^2} = 10 N/m \text{ (1 分)}$$

弹丸速度最大时, 满足 $2kr_0 = \mu mg$ (1 分)

$$r_0 = 0.1 m \text{ (1 分)}$$

$$\text{由动能定理得 } 2\left(\frac{1}{2}kr^2 - \frac{1}{2}kr_0^2\right) - \mu mg(r-r_0) = \frac{1}{2}mv_m^2 \text{ (1 分)}$$

$$\text{解得 } v_m = \frac{3\sqrt{2}}{2} m/s \text{ (1 分)}$$

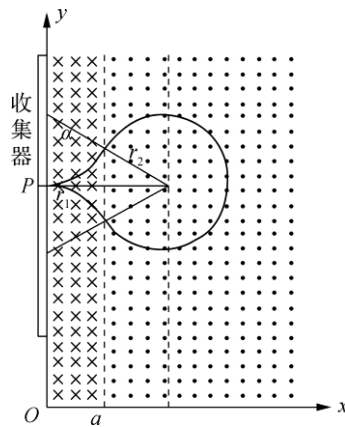
15. (16 分)

(1) 由几何关系, $r_1 = a$ (1 分)

$$\text{在磁场中做匀速圆周运动 } qv_1 B = \frac{mv_1^2}{r_1} \text{ (2 分)}$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{qBa}{m} \text{ (1 分)}$$

(2) 粒子在左侧磁场运动的第一段轨迹对应的圆心角为 60° (1 分)



$$\text{运动时间 } t = 2 \cdot \frac{T}{6} + 5 \cdot \frac{T}{6} = \frac{7}{6}T \text{ (2 分)}$$

$$\text{所以解得 } t = \frac{7}{6} \cdot \frac{2\pi m}{qB} = \frac{7\pi m}{3qB} \text{ (1 分)}$$

(3) $PN = 2a$ (1 分)

粒子速度最大且能返回到 y 轴的运动轨迹示意图如图所示, 由几何关系可得

$$2r_3 - 2(r_3 - r_3 \cos \beta) = 2\sqrt{3}a \text{ (2 分)}$$

$$2r_3 \sin \beta = 2a \text{ (2 分)}$$

解得 $r_3 = 2a$, $\beta = 30^\circ$ (1 分)

$$PM = 2\sqrt{3}a - 2(r_3 - r_3 \cos \beta) = 4(\sqrt{3} - 1)a \text{ (1 分)}$$

$$MN = PM + PN = MN = 4\sqrt{3}a - 2a \text{ (1 分)}$$

