

2018 年普通高等学校招生全国统一考试物理（江苏卷）

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. 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

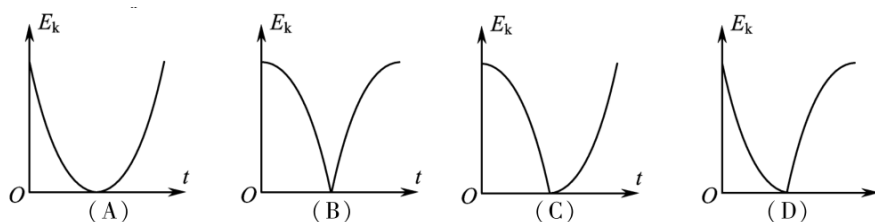
2. 采用 220 kV 高压向远方的城市输电。当输送功率一定时，为使输电线上损耗的功率减小为原来的 $\frac{1}{4}$ ，输电电压应变为

- (A) 55 kV (B) 110 kV (C) 440 kV (D) 880 kV

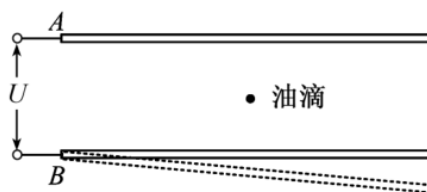
3. 某弹射管每次弹出的小球速度相等。在沿光滑竖直轨道自由下落过程中，该弹射管保持水平，先后弹出两只小球。忽略空气阻力，两只小球落到水平地面的

- (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

4. 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



5. 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

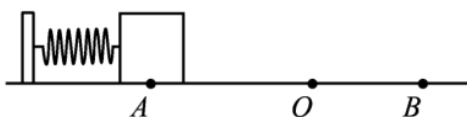
(A) 运动路程为 600 m

(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



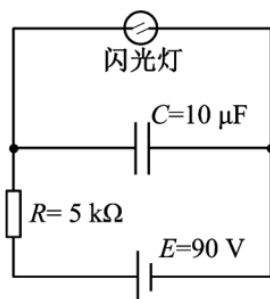
(A) 加速度先减小后增大

(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



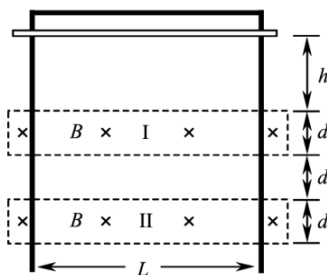
(A) 充电时，通过 R 的电流不变

(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“门”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 $4mgd$

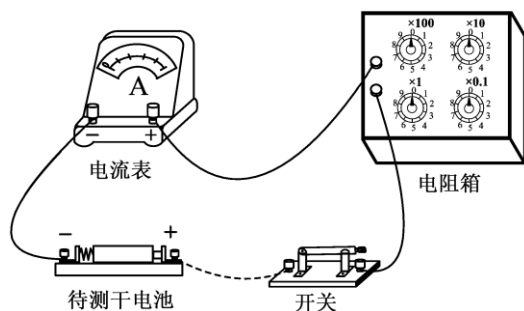
(D) 释放时距磁场 I 上边界的高度 h 可能小于 $\frac{m^2 g R^2}{2B^4 L^4}$

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.

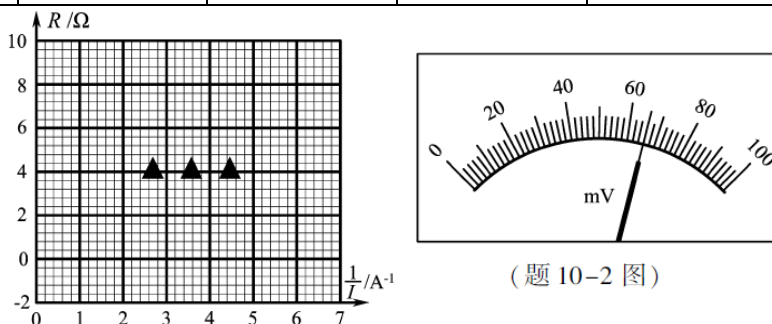
(1) 题 10-1 图所示是该同学正准备接入最后一根导线 (图中虚线所示) 时的实验电路. 请指出图中在器材操作上存在的两个不妥之处



(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:

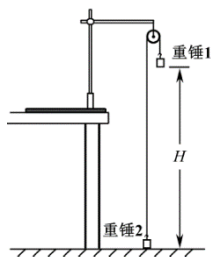
根据表中数据, 在答题卡的方格纸上作出 $R - \frac{1}{I}$ 关系图象. 由图象可计算出该干电池的电动势为 _____ V; 内阻为 _____ Ω .

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



- (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_____V；内阻应为_____Ω。

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

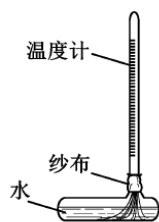
- (1) 步骤④可以减小对下落时间 t 测量的_____（选填“偶然”或“系统”）误差。
 - (2) 实验要求小钩码的质量 m 要比重锤的质量 M 小很多，主要是为了_____。
- (A) 使 H 测得更准确

- (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 $g=$ _____.

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.

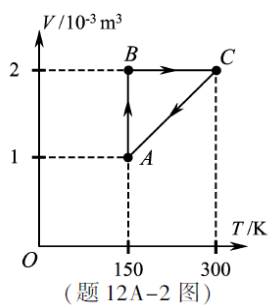
A. [选修3-3](12分)

- (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_____.
- (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 ____ (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____ (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 ($\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$)	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)

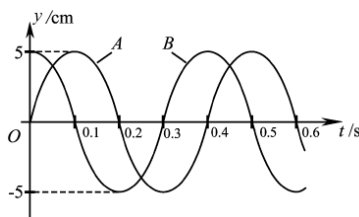
(1) 梳子在梳头后带上电荷，摇动这把梳子在空中产生电磁波。该电磁波_____

- (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 $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

(2) 两束单色光A、B的波长分别为 λ_A 、 λ_B ，且 $\lambda_A > \lambda_B$ ，则_____ (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_____ (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 $x=0.6 \text{ m}$ 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



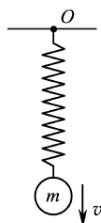
C. [选修3-5] (12分)

(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_____。

- (A) 1:4 (B) 1:2 (C) 2:1 (D) 4:1

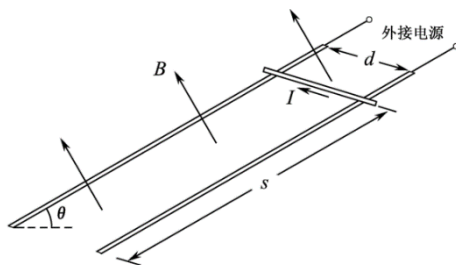
(2) 光电效应实验中，用波长为 λ_0 的单色光A照射某金属板时，刚好有光电子从金属表面逸出。当波长为 $\frac{\lambda_0}{2}$ 的单色光B照射该金属板时，光电子的最大初动能为_____，A、B两种光子的动量之比为_____。(已知普朗克常量为 h 、光速为 c)

- (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.

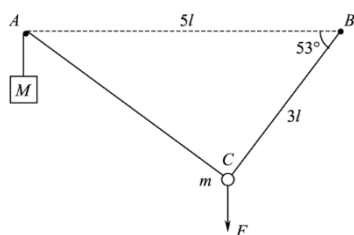


四、计算题: 本题共 3 小题, 共计 47 分. 解答时请写出必要的文字说明、方程式和重要的演算步骤. 只写出最后答案的不能得分. 有数值计算的题, 答案中必须明确写出数值和单位.

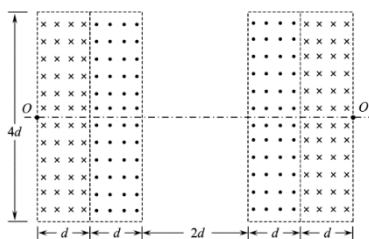
13. (15 分) 如图所示, 两条平行的光滑金属导轨所在平面与水平面的夹角为 θ , 间距为 d . 导轨处于匀强磁场中, 磁感应强度大小为 B , 方向与导轨平面垂直. 质量为 m 的金属棒被固定在导轨上, 距底端的距离为 s , 导轨与外接电源相连, 使金属棒通有电流. 金属棒被松开后, 以加速度 a 沿导轨匀加速下滑, 金属棒中的电流始终保持恒定, 重力加速度为 g . 求下滑到底端的过程中, 金属棒



- (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.