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“高分四号冶相比，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

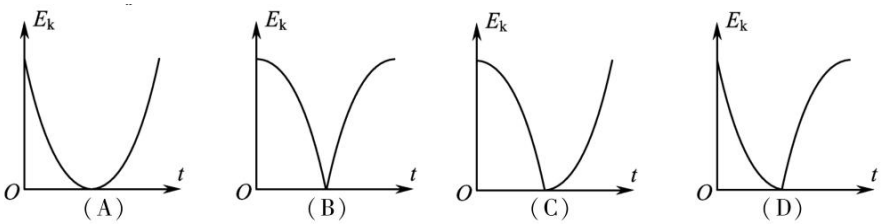
（A）55 kV　　（B）110 kV　　（C）440 kV　　（D）880 kV

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

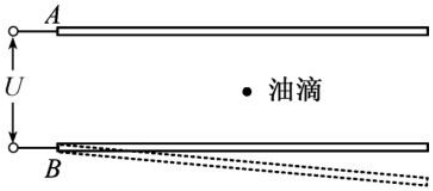
（A）时刻相同，地点相同　　（B）时刻相同，地点不同

（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

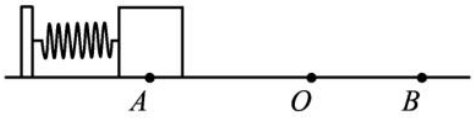
二、多项选择题：本题共 4 小题，每小题 4 分，共计 16 分．每小题有多个选项符合题意．全部选对的得 4 分，选对但不全的得 2 分，错选或不答的得 0 分．

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



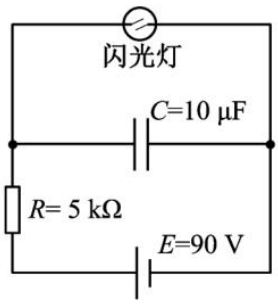
（A）加速度先减小后增大

（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

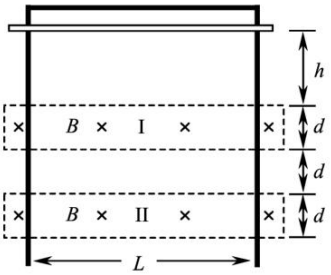
（B）若 R 增大，则充电时间变长

（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“⊓”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 $4mgd$

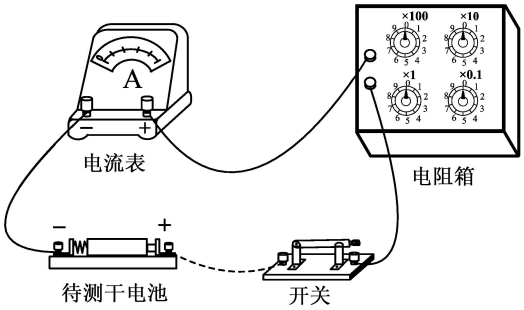
（D）释放时距磁场Ⅰ上边界的高度 h 可能小于 $\dfrac{m^2gR^2}{2B^4L^4}$

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．

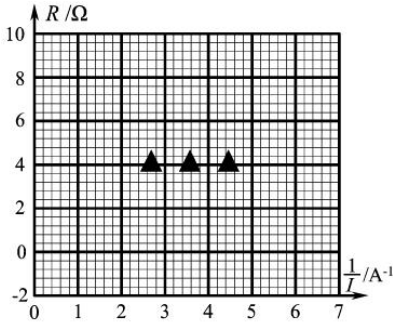
（1）题10-1图所示是该同学正准备接入最后一根导线（图中虚线所示）时的实验电路．请指出图中在器材操作上存在的两个不妥之处

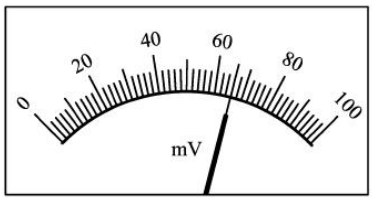


（2）实验测得的电阻箱阻值R和电流表示数I，以及计算的 $\dfrac{1}{I}$ 数据见下表:

根据表中数据，在答题卡的方格纸上作出 $R-\dfrac{1}{I}$ 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
$\dfrac{1}{I}$ /A^{-1}	6.7	6.0	5.3	4.5	3.8

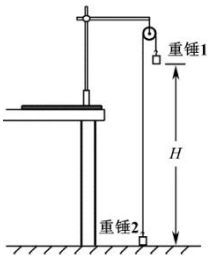




（题 10−2 图）

（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)

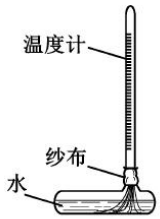
（1）如题12A-1图所示，一支温度计的玻璃泡外包着纱布，纱布的下端浸在水中．纱布中的水在蒸发时带走热量，使温度计示数低于周围空气温度．当空气温度不变，若一段时间后发现该温度计示数减小，则_____．

（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

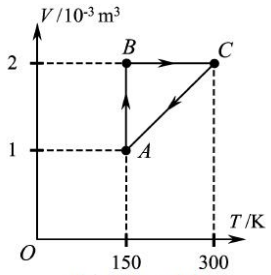
（D）空气中水的饱和气压增大



（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T1，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．



（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_____

（A）是横波

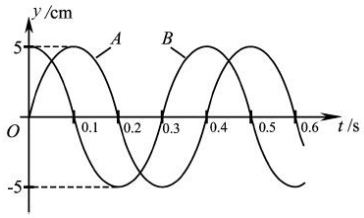
（B）不能在真空中传播

（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_____（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 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



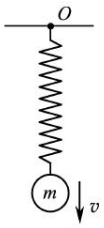
C．[选修3-5]（12分）

（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，剩有的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）

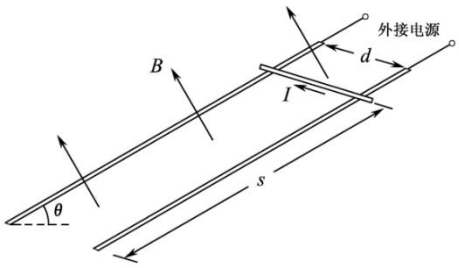
（3）如图所示，悬挂于竖直弹簧下端的小球质量为m，运动速度的大小为v，方向向下．经过时间t，小球的速度大小为v，方向变为向上．忽略空气阻力，重力加速度为g，求该运动过程中，小球所受弹簧弹力冲量的大小．



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

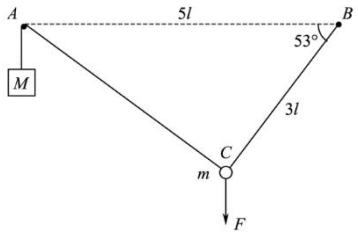


（1）末速度的大小 v；

（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 sin53°=0.8，cos53°=0.6．求：



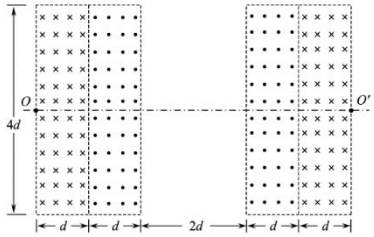
（1）小球受到手的拉力大小 F；

（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 sin53°=0.8，cos53°=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．