

2020 年普通高等学校招生全国统一考试（江苏卷）

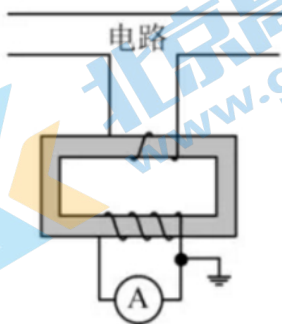
物 理

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. 质量为 $1.5 \times 10^3 \text{ kg}$ 的汽车在水平路面上匀速行驶，速度为 20 m/s ，受到的阻力大小为 $1.8 \times 10^3 \text{ N}$ 。此时，汽车发动机输出的实际功率是（ ）

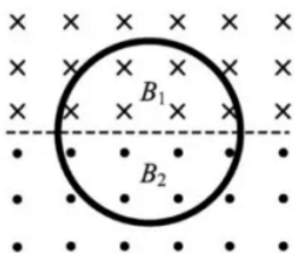
A. 90 W B. 30 kW C. 36 kW D. 300 kW

2. 电流互感器是一种测量电路中电流的变压器，工作原理如图所示。其原线圈匝数较少，串联在电路中，副线圈匝数较多，两端接在电流表上。则电流互感器（ ）



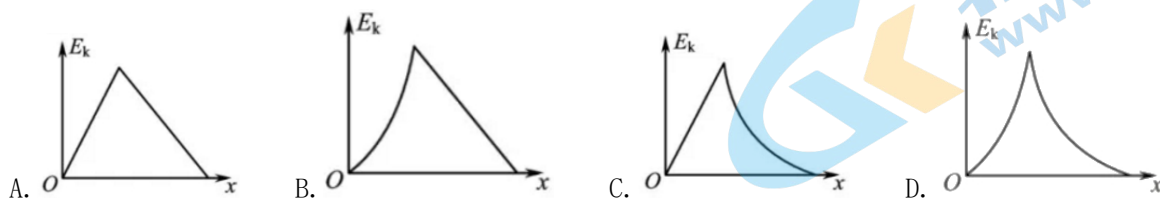
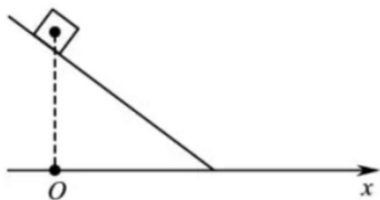
A. 是一种降压变压器 B. 能测量直流电路的电流
C. 原、副线圈电流的频率不同 D. 副线圈的电流小于原线圈的电流

3. 如图所示，两匀强磁场的磁感应强度 B_1 和 B_2 大小相等、方向相反。金属圆环的直径与两磁场的边界重合。下列变化会在环中产生顺时针方向感应电流的是（ ）



A. 同时增大 B_1 减小 B_2
B. 同时减小 B_1 增大 B_2
C. 同时以相同的变化率增大 B_1 和 B_2
D. 同时以相同的变化率减小 B_1 和 B_2

4. 如图所示，一小物块由静止开始沿斜面向下滑动，最后停在水平地面上。斜面 and 地面平滑连接，且物块与斜面、物块与地面间的动摩擦因数均为常数。该过程中，物块的动能 E_k 与水平位移 x 关系的图象是（ ）

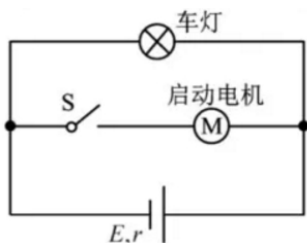


5. 中欧班列在欧亚大陆开辟了“生命之路”，为国际抗疫贡献了中国力量. 某运送防疫物资的班列由 40 节质量相等的车厢组成，在车头牵引下，列车沿平直轨道匀加速行驶时，第 2 节对第 3 节车厢的牵引力为 F . 若每节车厢所受摩擦力、空气阻力均相等，则倒数第 3 节对倒数第 2 节车厢的牵引力为（ ）

- A. F B. $\frac{19F}{20}$ C. $\frac{F}{19}$ D. $\frac{F}{20}$

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. 某汽车的电源与启动电机、车灯连接的简化电路如图所示. 当汽车启动时，开关 S 闭合，电机工作，车灯突然变暗，此时（ ）



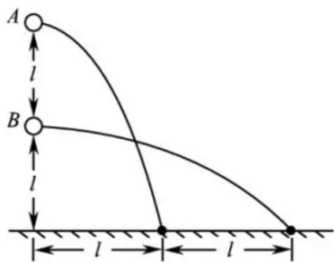
- A. 车灯的电流变小 B. 路端电压变小
C. 电路的总电流变小 D. 电源的总功率变大

7. 甲、乙两颗人造卫星质量相等，均绕地球做圆周运动，甲的轨道半径是乙的 2 倍. 下列应用公式进行的推论正确的有（ ）

- A. 由 $v = \sqrt{gR}$ 可知，甲的速度是乙的 $\sqrt{2}$ 倍
B. 由 $a = \omega^2 r$ 可知，甲的向心加速度是乙的 2 倍
C. 由 $F = G \frac{Mm}{r^2}$ 可知，甲的向心力是乙的 $\frac{1}{4}$
D. 由 $\frac{r^3}{T^2} = k$ 可知，甲的周期是乙的 $2\sqrt{2}$ 倍

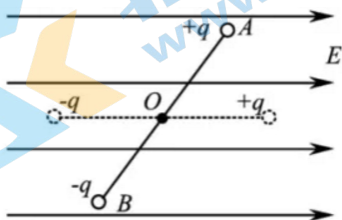
8. 如图所示，小球 A 、 B 分别从 $2l$ 和 l 的高度水平抛出后落地，上述过程中 A 、 B 的水平位移分别为 l 和 $2l$. 忽略空

气阻力，则（ ）



- A. A 和 B 的位移大小相等 B. A 的运动时间是 B 的 2 倍
C. A 的初速度是 B 的 $\frac{1}{2}$ D. A 的末速度比 B 的大

9. 如图所示，绝缘轻杆的两端固定带有等量异号电荷的小球（不计重力）。开始时，两小球分别静止在 A 、 B 位置。现外加一匀强电场 E ，在静电力作用下，小球绕轻杆中点 O 转到水平位置。取 O 点的电势为 0。下列说法正确的有（ ）



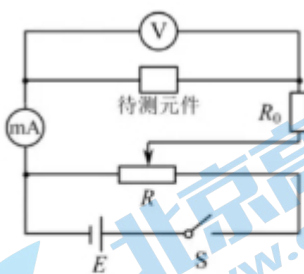
- A. 电场 E 中 A 点电势低于 B 点 B. 转动中两小球的电势能始终相等
C. 该过程静电力对两小球均做负功 D. 该过程两小球的总电势能增加

三、简答题：本题分必做题（第 10~12 题）和选做题（第 13 题）两部分，共计 42 分。请将解答填写在答题卡相应的位置。

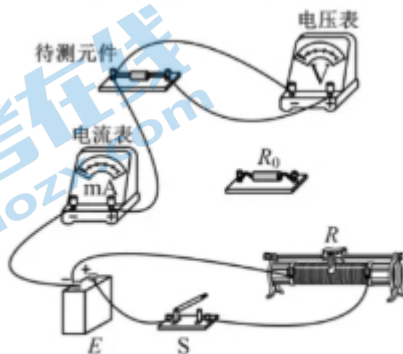
【必做题】

- 10.（8 分）某同学描绘一种电子元件的 $I-U$ 关系图象，采用的实验电路图如题 10-1 图所示， V 为电压表， mA 为电流表， E 为电源（电动势约 6V ）， R 为滑动变阻器（最大阻值 20Ω ）， R_0 为定值电阻， S 为开关。

（1）请用笔画线代替导线，将题 10-2 图所示的实物电路连接完整。



10-1



10-2

（2）调节滑动变阻器，记录电压表和电流表的示数如下表：

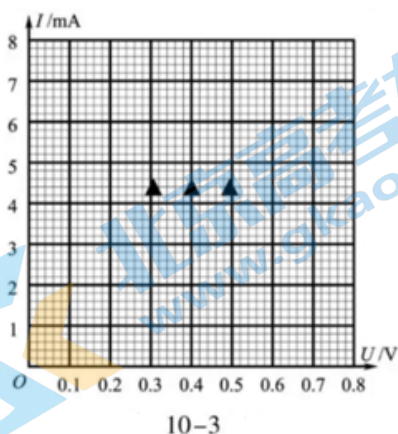
电压 U/V	0.000	0.250	0.500	0.650	0.700	0.725	0.750
电流 I/mA	0.00	0.10	0.25	0.60	1.70	4.30	7.50

请根据表中的数据，在方格纸上作出该元件的 $I-U$ 图线。

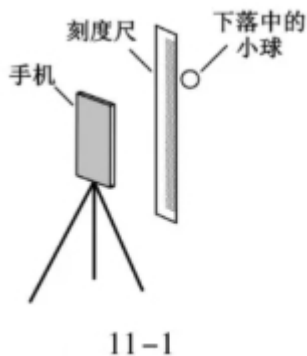
(3) 根据作出的 $I-U$ 图线可知，该元件是_____（选填“线性”或“非线性”）元件。

(4) 在上述测量中，如果用导线代替电路中的定值电阻 R_0 ，会导致的两个后果是_____。

- A. 电压和电流的测量误差增大 B. 可能因电流过大烧坏待测元件
C. 滑动变阻器允许的调节范围变小 D. 待测元件两端电压的可调节范围变小



11. (10 分) 疫情期间“停课不停学”，小明同学在家自主开展实验探究. 用手机拍摄物体自由下落的视频，得到分帧图片，利用图片中小球的位置来测量当地的重力加速度，实验装置如题 11-1 图所示。

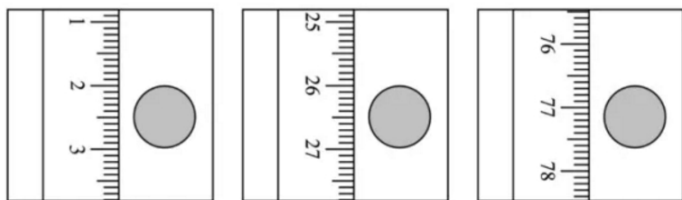


(1) 家中有乒乓球、小塑料球和小钢球，其中最适合作为实验中下落物体的是_____。

(2) 下列主要操作步骤的正确顺序是_____。（填写各步骤前的序号）

- ①把刻度尺竖直固定在墙上 ②捏住小球，从刻度尺旁静止释放
③手机固定在三角架上，调整好手机镜头的位置 ④打开手机摄像功能，开始摄像

(3) 停止摄像，从视频中截取三帧图片，图片中的小球和刻度如题 11-2 图所示. 已知所截取的图片相邻两帧之间的时间间隔为 $\frac{1}{6}$ s，刻度尺的分度值是 1mm，由此测得重力加速度为_____ m/s^2 。



11-2

(4) 在某次实验中, 小明释放小球时手稍有晃动, 视频显示小球下落时偏离了竖直方向. 从该视频中截取图片, _____ (选填“仍能”或“不能”) 用(3)问中的方法测出重力加速度.

12. [选修 3-5] (12 分)

(1) “测温枪”(学名“红外线辐射测温仪”)具有响应快、非接触和操作方便等优点. 它是根据黑体辐射规律设计出来的, 能将接收到的人体热辐射转换成温度显示. 若人体温度升高, 则人体热辐射强度 I 及其极大值对应的波长 λ 的变化情况是_____.

A. I 增大, λ 增大 B. I 增大, λ 减小 C. I 减小, λ 增大 D. I 减小, λ 减小

(2) 大量处于某激发态的氢原子辐射出多条谱线, 其中最长和最短波长分别为 λ_1 和 λ_2 , 则该激发态与基态的能量差为_____, 波长为 λ_1 的光子的动量为_____. (已知普朗克常量为 h , 光速为 c)

(3) 一只质量为 1.4kg 的乌贼吸入 0.1kg 的水, 静止在水中. 遇到危险时, 它在极短时间内把吸入的水向全部喷出, 以 2m/s 的速度向前逃窜. 求该乌贼喷出的水的速度大小 v .

【选做题】

13. 本题包括 A、B 两小题, 请选定其中一小题, 并在相应的答题区域内作答. 若多做, 则按 A 小题评分.

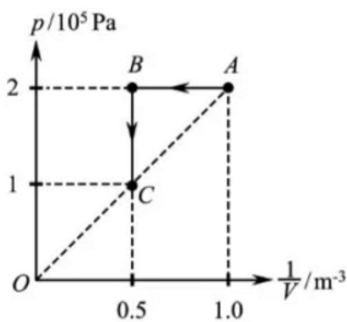
A. [选修 3-3] (12 分)

(1) 玻璃的出现和使用在人类生活里已有四千多年的历史, 它是一种非晶体. 下列关于玻璃的说法正确的有_____.

A. 没有固定的熔点 B. 天然具有规则的几何形状
C. 沿不同方向的导热性能相同 D. 分子在空间上周期性排列

(2) 一瓶酒精用了一些后, 把瓶盖拧紧, 不久瓶内液面上方形成了酒精的饱和汽, 此时_____ (选填“有”或“没有”) 酒精分子从液面飞出. 当温度升高时, 瓶中酒精饱和汽的密度_____ (选填“增大”“减小”或“不变”).

(3) 一定质量的理想气体从状态 A 经状态 B 变化到状态 C , 其 $p - \frac{1}{V}$ 图象如图所示, 求该过程中气体吸收的热量 Q .



B. [选修 3-4] (12 分)

(1) 电磁波广泛应用在现代医疗中. 下列属于电磁波应用的医用器械有_____.

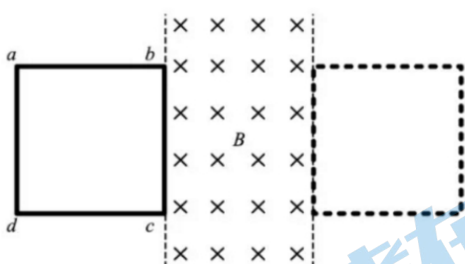
- A. 杀菌用的紫外线 B. 拍胸片的 X 光机
C. 治疗咽喉炎的超声波雾化器 D. 检查血流情况的“彩超”机

(2) 我国的光纤通信技术处于世界领先水平. 光纤内芯（内层玻璃）的折射率比外套（外层玻璃）的_____（选填“大”或“小”）. 某种光纤的内芯在空气中全反射的临界角为 43° , 则该内芯的折射率为_____.（取 $\sin 43^\circ = 0.68, \cos 43^\circ = 0.73$, 结果保留 2 位有效数字）

(3) 国际宇航联合会将 2020 年度“世界航天奖”授予我国“嫦娥四号”任务团队.“嫦娥四号”任务创造了多项世界第一. 在探月任务中,“玉兔二号”月球车朝正下方发射一束频率为 f 的电磁波, 该电磁波分别在月壤层的上、下表面被反射回来, 反射波回到“玉兔二号”的时间差为 Δt . 已知电磁波在月壤层中传播的波长为 λ , 求该月壤层的厚度 d .

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.

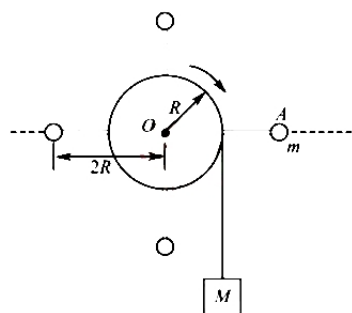
14. (15 分) 如图所示, 电阻为 0.1Ω 的正方形单匝线圈 $abcd$ 的边长为 0.2m , bc 边与匀强磁场边缘重合. 磁场的宽度等于线圈的边长, 磁感应强度大小为 0.5T . 在水平拉力作用下, 线圈以 8m/s 的速度向右穿过磁场区域. 求线圈在上述过程中



- (1) 感应电动势的大小 E ;
(2) 所受拉力的大小 F ;
(3) 感应电流产生的热量 Q .

15. (16 分) 如图所示, 鼓形轮的半径为 R , 可绕固定的光滑水平轴 O 转动. 在轮上沿相互垂直的直径方向固定四根直杆, 杆上分别固定有质量为 m 的小球, 球与 O 的距离均为 $2R$. 在轮上绕有长绳, 绳上悬挂着质量为 M 的重物. 重物由静止下落, 带动鼓形轮转动. 重物落地后鼓形轮匀速转动, 转动的角速度为 ω . 绳与轮之间无相对滑动,

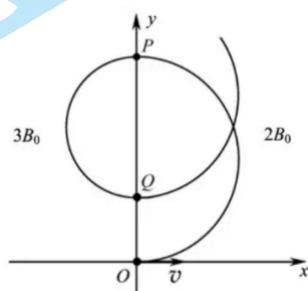
忽略鼓形轮、直杆和长绳的质量，不计空气阻力，重力加速度为 g 。求：



- (1) 重物落地后，小球线速度的大小 v ；
- (2) 重物落地后一小球转到水平位置 A ，此时该球受到杆的作用力的大小 F ；
- (3) 重物下落的高度 h 。

16. (16 分) 空间存在两个垂直于 Oxy 平面的匀强磁场， y 轴为两磁场的边界，磁感应强度分别为 $2B_0$ 、 $3B_0$ 。甲、

乙两种比荷不同的粒子同时从原点 O 沿 x 轴正向射入磁场，速度均为 v 。甲第 1 次、第 2 次经过 y 轴的位置分别为 P 、 Q ，其轨迹如图所示。甲经过 Q 时，乙也恰好同时经过该点。已知甲的质量为 m ，电荷量为 q 。不考虑粒子间的相互作用和重力影响。求：



- (1) Q 到 O 的距离 d ；
- (2) 甲两次经过 P 点的时间间隔 Δt ；
- (3) 乙的比荷 $\frac{q'}{m}$ 可能的最小值。

参考答案

一、单项选择题

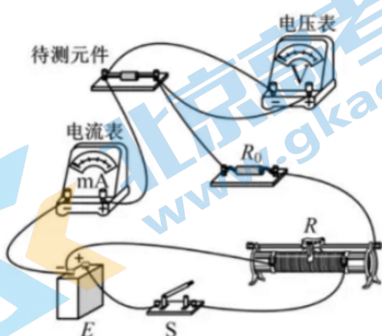
1. C 2. D 3. B 4. A 5. C

二、多项选择题

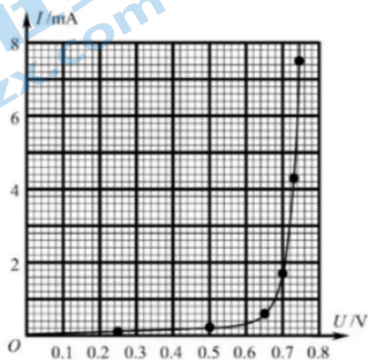
6. ABD 7. CD 8. AD 9. AB

三、简答题

10. (1) (见图 1) (2) (见图 2) (3) 非线性 (4) BC



(图 1)



(图 2)

11. (1) 小钢球 (2) ①③④② (3) 9.6 (9.5~9.7 都算对) (4) 仍能

12. (1) B (2) $\frac{hc}{\lambda_2}$ $\frac{h}{\lambda_1}$ (3) 由动量守恒得 $mv - Mv' = 0$ 解得 $v = \frac{Mv'}{m}$, 代入数据得 $v = 28 \text{ m/s}$

13. A. (1) AC (2) 有 增大

(3) $A \rightarrow B$ 过程, 外界对气体做的功 $W_1 = p(V_A - V_B)$ $B \rightarrow C$ 过程 $W_2 = 0$ 根据热力学第一定律得 $\Delta U = (W_1 + W_2) + Q$ A 和 C 的温度相等 $\Delta U = 0$ 代入数据解得 $Q = 2 \times 10^5 \text{ J}$

13. B. (1) AB (2) 大 1.5

(3) 电磁波的传播速度 $v = f\lambda$, 根据题意 $2d = v\Delta t$, 解得 $d = \frac{f\lambda\Delta t}{2}$

四、计算题

14. (1) 感应电动势 $E = Blv$ 代入数据得 $E = 0.8V$

(2) 感应电流 $I = \frac{E}{R}$ 拉力的大小等于安培力 $F = BIl$

解得 $F = \frac{B^2 l^2 v}{R}$, 代入数据得 $F = 0.8N$

(3) 运动时间 $t = \frac{2l}{v}$ 焦耳定律 $Q = I^2 R t$

解得 $Q = \frac{2B^2 l^3 v}{R}$, 代入数据得 $Q = 0.32J$

15. (1) 线速度 $v = \omega r$ 得 $v = 2\omega R$

(2) 向心力 $F_{\text{向}} = 2m\omega^2 R$

设 F 与水平方向的夹角为 α , 则 $F \cos \alpha = F_{\text{向}}$; $F \sin \alpha = mg$

解得 $F = \sqrt{(2m\omega^2 R)^2 + (mg)^2}$

(3) 落地时, 重物的速度 $v' = \omega R$, 由机械能守恒得 $\frac{1}{2} M v'^2 + 4 \times \frac{1}{2} m v^2 = Mgh$

解得 $h = \frac{M + 16m}{2Mg} (\omega R)^2$

16. (1) 甲粒子先后在两磁场中做匀速圆周运动, 设半径分别为 r_1 、 r_2

由半径 $r = \frac{mv}{qB}$ 得 $r_1 = \frac{mv}{2qB_0}$, $r_2 = \frac{mv}{3qB_0}$

且 $d = 2r_1 - 2r_2$, 解得 $d = \frac{mv}{3qB_0}$

(2) 甲粒子先后在两磁场中做匀速圆周运动, 设运动时间分别为 t_1 、 t_2

由 $T = \frac{2\pi m}{qB}$ 得 $t_1 = \frac{\pi m}{2qB_0}$, $t_2 = \frac{\pi m}{3qB_0}$, 且 $\Delta t = 2t_1 + 3t_2$

解得 $\Delta t = \frac{2\pi m}{qB_0}$

(3) 乙粒子周期性地先后在两磁场中做匀速圆周运动

若经过两磁场的次数均为 $n(n=1, 2, 3, \dots)$

相遇时, 有 $n \frac{m'v}{3q'B_0} = d, n \frac{5\pi m'}{6q'B_0} = t_1 + t_2$

解得 $\frac{q'}{m'} = n \frac{q}{m}$

根据题意, $n=1$ 舍去. 当 $n=2$ 时, $\frac{q'}{m'}$ 有最小值 $\left(\frac{q'}{m'}\right)_{\min} = \frac{2q}{m}$

若先后经过右侧、左侧磁场的次数分别为 $(n+1)$ 、 $n(n=0,1,2,3,\dots)$, 经分析不可能相遇.

综合分析, 比荷的最小值为 $\frac{2q}{m}$.

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承“精益求精、专业严谨”的建设理念，不断探索“K12 教育+互联网+大数据”的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供“衔接和桥梁纽带”作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯