

物 理

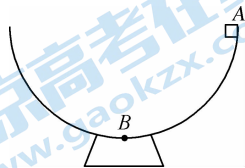
考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 75 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，**超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。**
4. 本卷命题范围：高考范围。

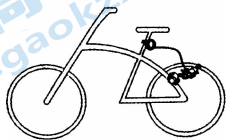
一、选择题：本题共 8 小题，每小题 4 分，共 32 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

1. 如图是半径为 R 的半球形碗，一质量为 m 的小物块从碗口 A 点以大小不变的速度 v 沿着碗滑到碗底中心 B 点。则在该过程中

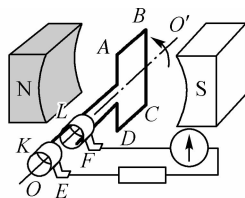
- A. 小物块的动量不变
- B. 小物块受到的合外力不变
- C. 小物块受到的摩擦力不断减小
- D. 小物块重力的功率先增大后减小



2. 为保证自行车夜间骑行安全，在自行车上安装了尾灯，其电源为固定在后轮的交流发电机，后轮的转动通过摩擦小轮带动发电机转子(线圈)的转动，摩擦小轮与后轮之间不打滑，如甲图所示。交流发电机的原理图如乙图所示，线圈在车轮的带动下绕 OO' 轴转动，通过滑环和电刷保持与尾灯连接，两磁极之间的磁场可看成匀强磁场。下列说法正确的是



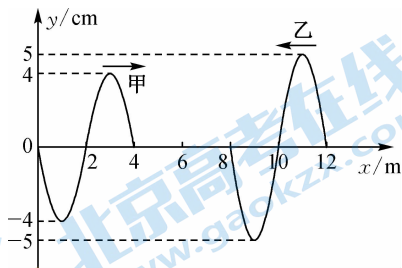
甲



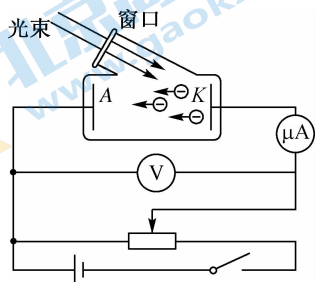
乙

- A. 线圈在乙图位置，通过灯泡的电流最大
- B. 自行车骑行速度越大，尾灯越亮
- C. 通过尾灯的电流是直流电
- D. 摩擦小轮与后轮转动的角速度相等

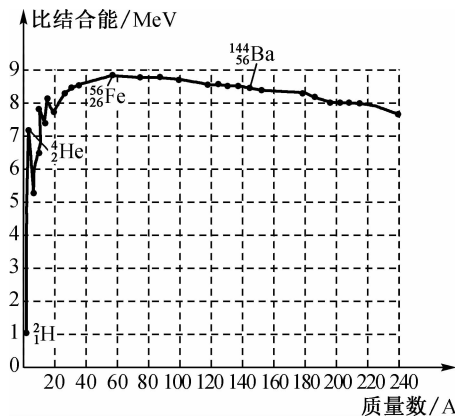
3. 如图所示,在同一均匀介质中有甲、乙两列相向传播的简谐波, $t=0$ 时刻两列波的波形图如图. 已知甲波的周期 $T=0.4\text{ s}$, 则



- A. 甲波的波速为 1.6 m/s
 B. 两列波相遇时不能发生稳定的干涉
 C. $t=0.4\text{ s}$ 时,平衡位置为 $x=6\text{ m}$ 的质点加速度达到最大
 D. $t=0.3\text{ s}$ 时,平衡位置为 $x=6\text{ m}$ 的质点的位移为 -1 cm
4. 图甲为研究光电效应的电路图,入射光的频率大于 K 极板的极限频率,图乙为质量数不同的原子核的比结合能图像. 结合两图,试分析下列说法正确的



甲



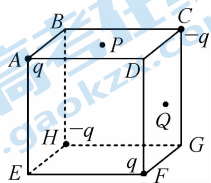
乙

- A. 图甲中保持入射光的颜色和强度不变,向右移动滑动变阻器滑片电流表读数可能不变
 B. 图甲中提高入射光频率,保持入射光强度不变,电流表读数一定不变
 C. 由图乙知,钡原子核 $^{144}_{56}\text{Ba}$ 比铁原子核 $^{56}_{26}\text{Fe}$ 稳定
 D. 由图乙知, ^4_2He 核子平均质量比 ^2_1H 核子平均质量小约 $1 \times 10^{-27}\text{ kg}$
5. 科学家相信宇宙是和谐的,1766 年,德国科学家提丢斯研究了下表中太阳系中各个行星的轨道半径(以地日间的平均距离为 1 个天文长度单位),他发现了一个规律,各行星到太阳的距离可近似用公式 $r=0.4+0.3 \times 2^{n-2}$ 表示,但同时又注意到公式中 $n=5$,即 $r=2.8$ 天文单位的地方少了一颗行星,1801 年后,科学家陆续发现这一区域存在大量小行星. 假设所有行星的公转轨道可近似看作圆,下列说法错误的是

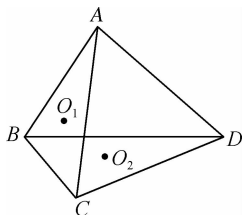
行星	水星	金星	地球	火星	木星	土星
轨道平均半径 r /天文单位	0.39	0.72	1.00	1.52	5.20	9.54

- A. 小行星带处于火星与木星之间
 B. 水星虽然距离太阳最近,但在各行星中受到太阳的引力,水星不一定最大
 C. 火星的公转周期小于 2 年
 D. 金星公转的线速度与地球公转的线速度之比约为 0.85

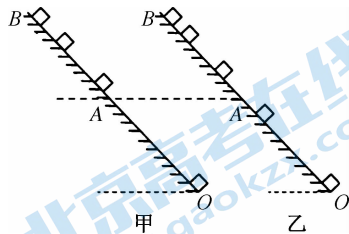
6. 如图所示, 立方体 $ABCD-EFGH$ 的两个顶点 A 、 F 分别固定电荷量为 q 的点电荷, C 、 H 两个顶点分别固定电荷量为 $-q$ 的点电荷, P 是 $ABCD$ 面的中点, Q 是 $CDFG$ 面的中点, 则下列说法中正确的是



- A. P 点比 Q 点的电势高
 B. P 、 Q 两点的电场强度相同
 C. 一个负的点电荷在 E 点电势能小于在 B 点电势能
 D. G 、 P 间的电势差绝对值大于 P 、 D 间电势差绝对值
7. 如图所示, 有一边长为 l 的由透明材料构造的正四面体 $ABCD$, 其底面水平. 一束竖直向下的蓝光照在正四面体侧面 ABC 的中心 O_1 点, 光束经折射后恰好到达正四面体底面的中心 O_2 点. 已知真空中光速为 c , 下列说法正确的是



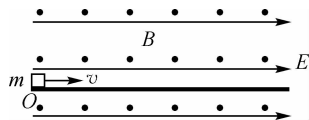
- A. 蓝光在四面体内的传播速度为 $\frac{\sqrt{6}}{4}c$
 B. 材料的折射率为 $\sqrt{3}$
 C. 蓝光进入四面体后, 波长变长
 D. 将蓝光换成红光, 光束在四面体中的传播速度不变
8. 滑块以初速度 v_0 沿粗糙斜面从底端 O 上滑, 到达最高点 B 后返回到底端. 利用频闪仪分别对上行和下滑过程进行拍摄, 频闪照片示意图如图所示, 图中 A 为 OB 的中点. 下列判断正确的是



- A. 图乙中的滑块处于上行阶段
 B. 滑块上行与下滑的加速度之比为 $16:9$
 C. 滑块上行与下滑通过 A 时的动能之比为 $4:3$
 D. 滑块与斜面间的动摩擦因数为 0.25

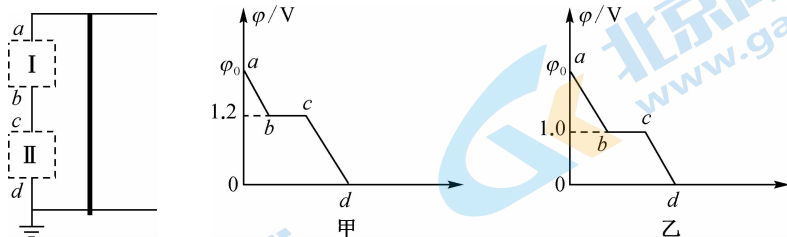
二、选择题: 本题共 2 小题, 每小题 5 分, 共 10 分. 在每小题给出的选项中, 有多项符合题目要求, 全部选对的得 5 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

9. 如图所示, 在相互正交的匀强电场和匀强磁场区域, 电场方向水平向右, 电场强度 $E=10 \text{ V/m}$, 磁场方向垂直纸面向外, 磁感应强度 $B=1.0 \text{ T}$. 区域内绝缘固定的水平木板上有一质量 $m=1.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$ 、带电荷量 $q=1.0 \times 10^{-3} \text{ C}$ 的小滑块, 从点 O 由静止开始沿木板水平向右运动. 已知小滑块与木板间动摩擦因数 $\mu=0.4$, 滑块受到空气阻力 $f=kv$, 其中 $k=1.0 \times 10^{-4} \text{ N}\cdot\text{s/m}$, v 为滑块运动的速度. 木板足够长, 小滑块所带电荷量不变, 且不考虑其对电场 E 和磁场 B 的影响, 重力加速度取 $g=10 \text{ m/s}^2$. 下列说法正确的是



- A. 小滑块的最大加速度为 6 m/s^2
 B. 小滑块的最大加速度为 12 m/s^2
 C. 小滑块的最大速度为 6 m/s
 D. 小滑块的最大速度为 12 m/s

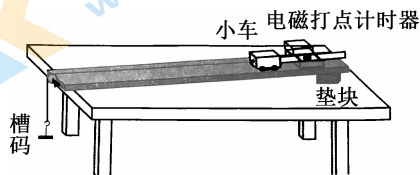
10. 如图所示,间距为 $L=1\text{ m}$ 的平行导轨水平固定,导轨间存在着垂直于纸面且磁感应强度 $B=0.5\text{ T}$ 的匀强磁场.虚线框 I、II 中有定值电阻 R_0 和最大阻值为 $20\ \Omega$ 的滑动变阻器 R . 一根与导轨等宽的金属杆以恒定速率向右运动,图甲和图乙分别为变阻器全部接入和一半接入时沿 $abcd$ 方向电势变化的图像.导轨和金属杆电阻不计,则下列说法正确的是



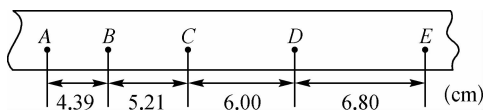
- A. 滑动变阻器在 II 中
B. 定值电阻 R_0 的阻值为 $4\ \Omega$
C. 图像中 ϕ_0 的大小为 1.5 V
D. 金属杆运动的速率为 5 m/s

三、非选择题:本题共 5 小题,共 58 分。

11. (6 分)小明同学做“探究加速度与力、质量的关系”的实验,装置如图甲所示,其中细绳和滑轮的质量不计.



甲



乙

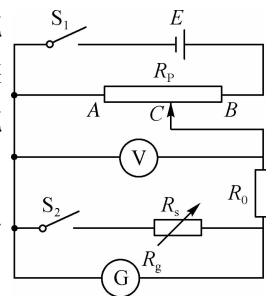
- (1) 下列关于该实验操作正确的是_____ (多选).

- A. 电磁打点计时器可以使用 220 V 交流电源
B. 连接槽码和小车的细绳应与长木板保持平行
C. 阻力补偿时,小车后面的纸带必须连好,因为运动过程中纸带也受到阻力
D. 为减小误差,实验中小车的加速度尽可能大一些

- (2) 实验使用的交流电频率是 50 Hz ,如图所示是实验时打出的一条纸带,A、B、C、D、E 为计数点(相邻两点之间还有 4 个点未画出),据此纸带可知小车在打 D 点时速度大小为_____ m/s ,小车的加速度大小为_____ m/s^2 . (均保留两位有效数字)

12. (10 分)用来改装电表的检流计有两个重要参量,即灵敏度 I_g 和内阻 R_g . I_g 指的是检流计指针满刻度时通过表头的电流,这个电流越小其灵敏度越高; R_g 是检流计线圈的电阻(内阻).知道 I_g 和 R_g 就可依据欧姆定律进行电表改装的设计.小明用如图所示的半偏法来测量灵敏度 $I_g = 100\ \mu\text{A}$ 的检流计的内阻 R_g .

- (1) 电源电动势为 6 V ,为使 R_g 的测量值尽量准确,在以下器材中,电压表 V 应选用_____,电阻箱 R_s 应选用_____,定值电阻 R_0 应选用_____ (选填下列器材前的字母).



- A. 电压表(0~6 V,内阻约 3 k Ω)
- B. 电压表(0~6 V,内阻约 15 k Ω)
- C. 电阻箱(0~999.9 Ω)
- D. 电阻箱(0~999 Ω)
- E. 定值电阻(2 k Ω)
- F. 定值电阻(50 k Ω)

(2)在开关 S_1 、 S_2 断开的情况下,检查电路连接无误后,闭合 S_1 ,调节滑片 C ,使检流计指针偏转到满刻度,后续的实验操作步骤依次是:_____,_____。最后记录 R_s 的阻值并整理好器材。(请按合理的实验顺序,选填下列步骤前的字母)

- A. 调节滑片 C ,使检流计指针偏转到满刻度的一半
- B. 调节 R_s 的阻值,使检流计指针偏转到满刻度的一半
- C. 闭合 S_2
- D. 调节 R_s 的阻值,使检流计指针偏转到满刻度

(3)如果实验中检流计指针偏转到满刻度的一半时, R_s 的阻值为 480.0 Ω ,则被测电流计 G 的内阻 R_g 的值为_____ Ω ,该测量值_____ (选填“大于”、“小于”或“等于”)实际值。

13. (10分)某品牌汽车去保养时,维修师傅将轮胎气压调整为 2.40×10^5 Pa,此时的环境温度为 7°C .内部气体可看作理想气体,轮胎容积可视为不变.求:

- (1)汽车行驶过程中胎压传感器检测到胎压为 2.55×10^5 Pa,则此时轮胎内的气体温度为多少摄氏度;
- (2)若汽车轮胎漏气,再次去保养时,检测到胎压还是 2.40×10^5 Pa,此时环境温度为 27°C .求漏出气体质量和车胎内原有气体(漏气之前)质量之比.

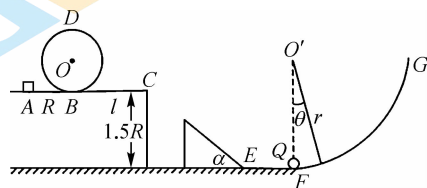
14. (14分)如图所示,在平台上 A 点放置一个质量为 m 的小滑块(可视为质点),在距离 A 点 R 处固定一个半径为 R 的光滑圆形轨道,在轨道的最低点 B 错开轨道,使小滑块通过圆形轨道后能进入右侧平台, B 点到平台右端 C 点的距离为 l , C 点离地高为 $1.5R$.已知小滑块与平台间动摩擦因数 $\mu=0.5$.平台右侧有一斜面长为 $\frac{8}{3}R$ 的倾斜光滑轨道,其倾角为 $\alpha=30^\circ$,其下端通过 E 点与水平光滑轨道 EF 连接(E 点用一很小圆弧连接使小滑块通过后速率不变).水平轨道 EF 长度为 R 且与一光滑大圆弧 FG 在 F 点平滑连接,在 F 点放置一个质量为 $M=30m$ 的小球.重力加速度为 g ,求:

(1) 现给小滑块一个水平初速度 v_0 , 要使它通过平台上圆形轨道, 且不滑出平台, v_0 则应取何值?

(2) 若 $l=4R, v_0=\sqrt{6gR}$, 小滑块从 C 点飞出后恰好能无碰撞地滑上右侧斜面,

① 小滑块到达斜面的速度多大? 斜面左端离 C 的水平距离是多少?

② 滑块沿轨道继续运动然后与小球 Q 发生对心碰撞, 碰撞后滑块以碰撞前 0.5 倍的速率向左运动, 小球 Q 向右沿圆弧运动最大偏角 $\theta < 5^\circ$, 结果当小球 Q 再次回到 F 点时恰好与滑块再次发生碰撞. 试求第一次碰撞后小球 Q 的速率以及圆弧 FG 的半径 r .



15. (18分) 在如图所示的直角坐标系中, 半径 $r_1=0.3\text{ m}$ 的小圆其圆心刚好位于坐标原点, 半径 $r_2=0.5\text{ m}$ 的大圆和小圆相交, 大圆的圆心坐标为 $(0, 0.4\text{ m})$, 大圆减去小圆部分充满垂直纸面向外的匀强磁场, abc 为三束相同的粒子束, 其相互之间的间距为 $y_{ab}=0.2\text{ m}, y_{bc}=0.3\text{ m}$, a 粒子从 $y=0.9\text{ m}$ 处从磁场外沿 x 轴正方向射向磁场, 其刚好能沿小圆半径方向穿过坐标原点. 在 y 轴负半轴上垂直 y 轴放置一长度和小圆直径相等的电子屏, 该屏的中心位于 y 轴上, 若粒子击中电子屏能被完全吸收. 已知粒子的质量 $m=1.2\times 10^{-10}\text{ kg}$, 带电量 $q=+9.6\times 10^{-6}\text{ C}$, 发射速度 $v=6.4\times 10^4\text{ m/s}$, 每束粒子单位时间内发射的数量 $N=10^5$ 个, 不计粒子的重力和粒子之间相互作用, $\cos 37^\circ=0.8, \cos 53^\circ=0.6$, 求:

(1) 磁场的磁感应强度 B 大小;

(2) 电子屏能同时探测到三种粒子时与 x 轴的最大距离;

(3) 求电子屏在 y 轴上不同位置受到粒子的平均撞击力在 y 轴方向上的分量大小.

