

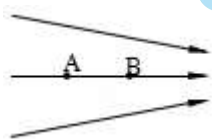
物 理

一、单项选择题（本题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确。）

1. （3 分）由电场强度的定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可知（ ）

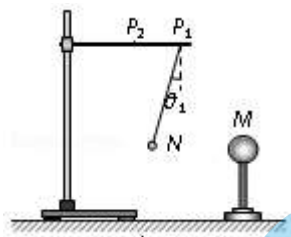
- A. E 和 F 成正比，F 越大，E 越大
- B. E 和 q 成反比，q 越小，E 越大
- C. E 的方向与 F 的方向相同
- D. E 的大小可由 $\frac{F}{q}$ 确定

2. （3 分）某区域的电场线分布如图所示，电场中有 A、B 两点。设 A、B 两点的电场强度大小分别为 E_A 、 E_B ，电势分别为 φ_A 、 φ_B ，则下列判断正确的是（ ）



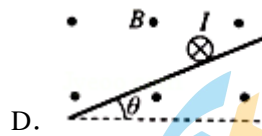
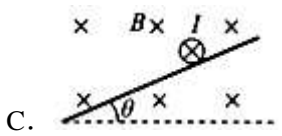
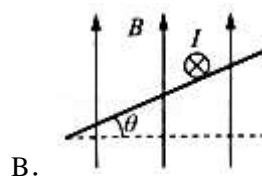
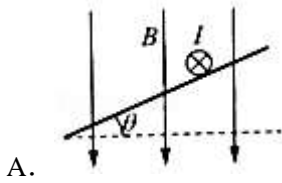
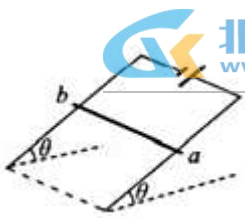
- A. $E_A = E_B$
- B. $\varphi_A > \varphi_B$
- C. $\varphi_A < \varphi_B$
- D. $E_A > E_B$

3. （3 分）如图所示，一个带正电的球体 M 放在绝缘支架上，把系在绝缘丝线上的带电小球 N 先后挂在横杆上的 P_1 和 P_2 处。当小球 N 静止时，丝线与竖直方向的夹角分别为 θ_1 和 θ_2 (θ_2 图中未标出)。则（ ）



- A. 小球 N 带正电， $\theta_1 > \theta_2$
- B. 小球 N 带正电， $\theta_1 < \theta_2$
- C. 小球 N 带负电， $\theta_1 > \theta_2$
- D. 小球 N 带负电， $\theta_1 < \theta_2$

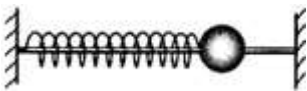
4. （3 分）如图所示，在水平地面上固定一对与水平面夹角为 θ 的光滑平行金属导轨，顶端接有电源，直导体棒 ab 垂直两导轨放置，且与两轨道接触良好，整套装置处于匀强磁场中。图为沿 $a \rightarrow b$ 方向观察的侧视图，下面四幅图中所加磁场能使导体棒 ab 静止在轨道上的是（ ）



5. (3分) 在一端封闭、长约 1m 的玻璃管内注满水，水中放一个红蜡做的小圆柱体 R。将玻璃管的开口端用橡胶塞塞紧（如图甲），再将玻璃管倒置（如图乙），蜡块 R 沿玻璃管匀速上升。若将玻璃管倒置后沿水平方向向右匀加速移动，则蜡块 R 的运动轨迹可能是下列选项中的（ ）



6. (3分) 如图所示的弹簧振子。弹簧的劲度系数为 k。当弹簧伸长了 x 时，弹簧对小球的弹力大小为（ ）



A. $\frac{k}{x}$

B. $\frac{x}{k}$

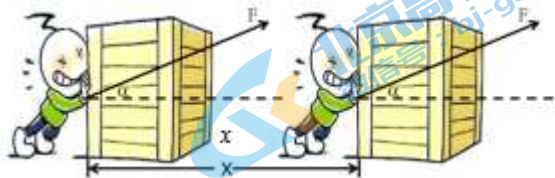
C. kx

D. kx²

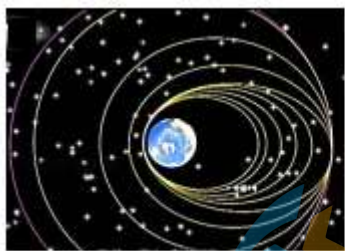
7. (3分) 如图所示，质量为 m 的人站在体重计上，随电梯以大小为 a 的加速度加速上升，重力加速度大小为 g。下列说法正确的是（ ）



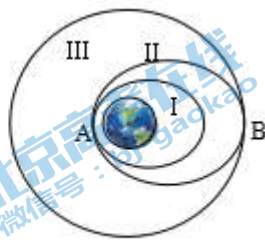
- A. 人对体重计的压力大小为 $m(g+a)$
- B. 人对体重计的压力大小为 $m(g-a)$
- C. 人对体重计的压力大于体重计对人的支持力
- D. 人对体重计的压力小于体重计对人的支持力
8. (3分) 如图所示, 一个箱子在与水平方向成 α 角的恒力 F 作用下, 由静止开始, 沿水平面向右运动了一段距离 x , 所用时间为 t , 在此过程中, 恒力 F 对箱子做功的平均功率为 ()



- A. $\frac{Fxcos\alpha}{t}$ B. $\frac{Fxt}{cos\alpha}$ C. $\frac{Fxsina}{t}$ D. $\frac{Fx}{t}$
9. (3分) 图甲为“中星 9A”在定位过程中所进行的 10 次调整轨道的示意图, 其中的三条轨道如图乙所示, 曲线 I 是最初发射的椭圆轨道, 曲线 II 是第 5 次调整后的椭圆轨道, 曲线 III 是第 10 次调整后的最终预定圆轨道; 轨道 I 与 II 在近地点 A 相切, 轨道 II 与 III 在远地点 B 相切。卫星在变轨的过程中质量变化忽略不计, 下列说法正确的是 ()



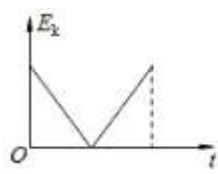
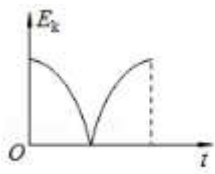
甲



乙

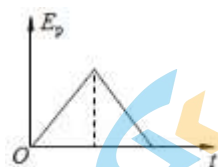
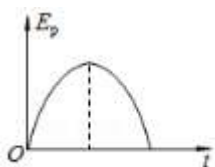
- A. 卫星在轨道 III 上运行的速度大于第一宇宙速度
- B. 卫星在轨道 II 上经过 B 点时的速度小于卫星在轨道 III 上经过 B 点时的速度
- C. 卫星在轨道 I 上经过 A 点时的机械能大于卫星在轨道 III 上经过 B 点时的机械能
- D. 卫星在轨道 II 上经过 B 点时的加速度小于卫星在轨道 III 上经过 B 点时的加速度

10. (3分) 某同学以一定的初速度竖直向上抛出一小球。以抛出点为零势能点, 不计空气阻力, 小球可视为质点, 图7所示图线中, 能反映小球从抛出到落回抛出点的过程中, 其动能 E_k 或重力势能 E_p 随时间 t 变化关系的是 ()



A.

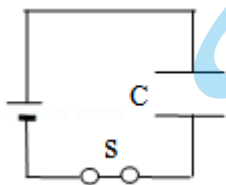
B.



C.

D.

11. (3分) 如图所示, 先接通电键 S 使电容器充电, 然后断开 S , 增大两极板间的距离时, 电容器所带电量 Q 、电容 C 、两极板间电势差 U 的变化情况是 ()



A. Q 变小, C 不变, U 不变

B. Q 变小, C 变小, U 不变

C. Q 不变, C 变小, U 变大

D. Q 不变, C 变小, U 变小

12. (3分) 图为某手机电池的铭牌, 第一行标有“3.8V 3000mAh (11.4Wh)”。对该铭牌参数的分析, 下列说法中正确的是 ()



A. 铭牌中的 Wh 是能量的单位

B. 铭牌中的 mAh 是功率的单位

C. 该电池放电时能输出的总能量约为 11.4J

D. 该电池放电时能输出的总电荷量约为 $1.08 \times 10^5 C$

13. (3分) 如图所示, 当变阻器 R_3 的滑动头 P 向 b 端移动时 ()

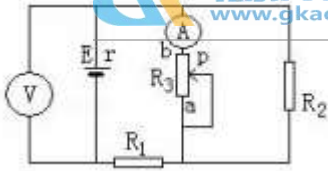
1

官方微信公众号: bj-gaokao

官方网站: www.gaokzx.com

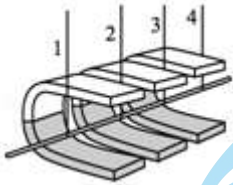
咨询热线: 010-5751 5980

微信客服: gaokzx2018



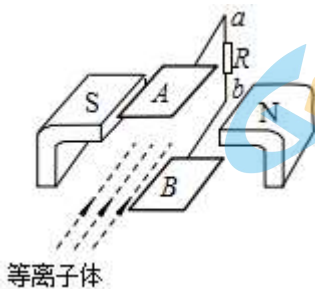
- A. 电压表示数变大，电流表示数变小
- B. 电压表示数变小，电流表示数变小
- C. 电压表示数变大，电流表示数变大
- D. 电压表示数变小，电流表示数变大

14. (3分) 如图所示三块相同的蹄形磁铁并列放置，可以认为磁极间的磁场是均匀的。将一根直导线悬挂在磁铁两极间，分别将“2、3”和“1、4”接到电源上，两次通过直导线的电流相同，这一操作探究的是 ()



- A. 电流大小对安培力的影响
- B. 磁感应强度大小和通电导线长度对安培力的影响
- C. 磁感应强度大小对安培力的影响
- D. 通电导线长度对安培力的影响

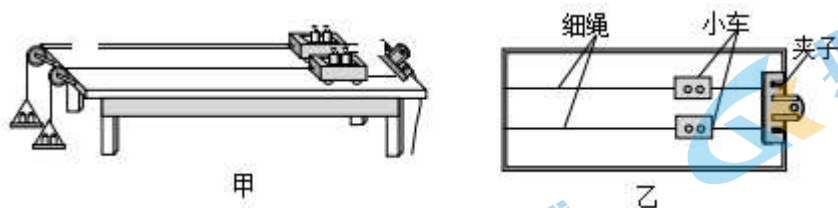
15. (3分) 目前世界上正在研究的一种新型发电机叫磁流体发电机，如图所示表示它的发电原理：将一束等离子体（即高温下电离的气体，含有大量带正电和带负电的微粒，而从整体上来说呈电中性）喷入磁场，由于等离子体在磁场力的作用下运动方向发生偏转，磁场中的两块金属板 A 和 B 上就会聚集电荷，从而在两板间产生电压。在图示磁极配置的情况下，下列表述正确的是 ()



- A. 金属板 A 的电势较高
- B. 通过电阻 R 的电流方向是 b→R→a

D. 等离子体在 A、B 间运动时, 磁场力对等离子体做负功

16. (3分) 如图甲所示为某同学研究物体加速度与力和质量关系的实验装置示意图, 图乙是该装置的俯视图。两个相同的小车, 放在水平桌面上, 前端各系一条轻细绳, 绳的另一端跨过定滑轮各挂一个小盘, 盘里可放砝码。两个小车通过细绳用夹子固定, 打开夹子, 小盘和砝码牵引小车同时开始做匀加速直线运动, 闭合夹子, 两小车同时停止运动。实验中平衡摩擦力后, 可以通过在小盘中增减砝码来改变小车所受的合力, 也可以通过增减小车中的砝码来改变小车的总质量。该同学记录的实验数据如表所示, 则下列说法中正确的是 ()



实验次数	小车 1 总质量 m_1/g	小车 2 总质量 m_2/g	小车 1 受合力 F_1/N	小车 2 受合力 F_2/N	小车 1 位移 x_1/cm	小车 2 位移 x_2/cm
1	250	250	0.10	0.20	20.1	39.8
2	250	250	0.10	0.30	15.2	44.5
3	250	250	0.20	0.30	19.8	30.8
4	250	500	0.10	0.10	20.0	39.7
5	300	400	0.10	0.10	20.3	15.1
6	300	500	0.10	0.10	30.0	18.0

- A. 研究小车的加速度与合外力的关系可以利用 1、2、3 三次实验数据
- B. 研究小车的加速度与小车总质量的关系可以利用 2、3、6 三次实验数据
- C. 对于“合外力相同的情况下, 小车质量越大, 小车的加速度越小”的结论, 可以由第 1 次实验中小车 1 的位移数据和第 6 次实验中小车 2 的位移数据进行比较得出
- D. 通过对表中数据的分析, 可以判断出第 4 次实验数据的记录不存在错误

二、实验题 (每空 2 分, 共 16 分)

17. (4分) 某同学利用如图 1 所示的实验装置探究物体的加速度与质量的关系。

(1) 实验中, 需要平衡小车所受的阻力。在不挂细绳和砂桶的情况下, 改变木板的倾斜程度, 当小车能拖动纸带沿木板做 (选填“匀速直线运动”或“匀变速直线运动”) 时, 说明已平衡了小车所受的阻力。

(2) 实验中, 保持砂桶质量不变, 改变小车的质量, 测量小车运动的加速度, 如图 2 所示为该同学某次实验中打出纸带的一部分, 纸带上的 A、B、C 为三个相邻的计数点, 相邻计数点间的时间间隔 $T=0.10\text{s}$, A、B 间的距离 $x_1=6.00\text{cm}$, B、C 间的距离 $x_2=6.40\text{cm}$, 则小车的加速度 $a=$ _____ m/s^2 .

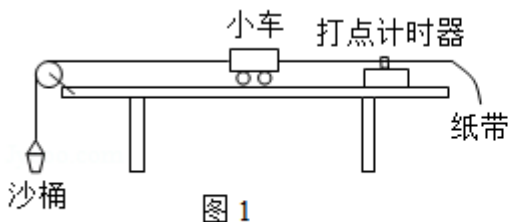


图 1

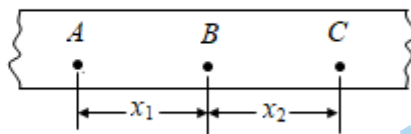


图 2

18. (10 分) 利用电流表和电压表测定一节干电池的电动势和内电阻. 要求尽量减小实验误差.

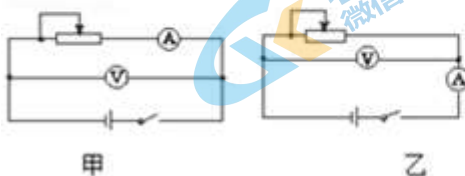


图 1

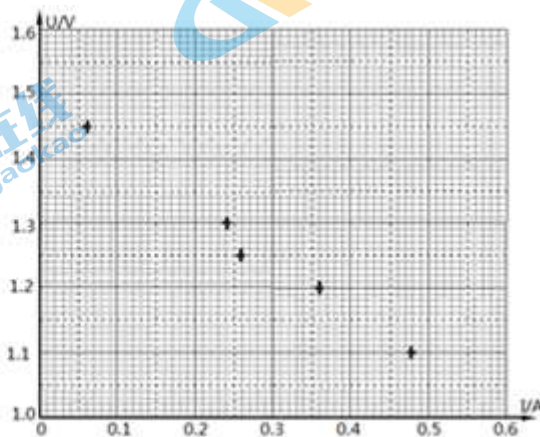


图 2

(1) 应该选择的实验电路是图 1 中的 _____ (选填“甲”或“乙”).

(2) 现有电流表 ($0\sim 0.6\text{A}$)、开关和导线若干, 以及以下器材:

- A. 电压表 ($0\sim 15\text{V}$)
- B. 电压表 ($0\sim 3\text{V}$)
- C. 滑动变阻器 ($0\sim 50\Omega$)
- D. 滑动变阻器 ($0\sim 500\Omega$)

实验中电压表应选用 _____; 滑动变阻器应选用 _____ . (选填相应器材前的字母)

(3) 某位同学记录的 6 组数据如表所示, 其中 5 组数据的对应点已经标在图 2 的坐标纸上, 请标出余下一组数据的对应点, 并画出 UI 图线.

序号	1	2	3	4	5	6
电压	1.45	1.40	1.30	1.25	1.20	1.10

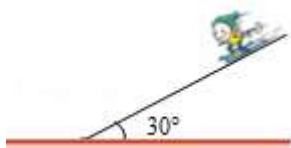
U (V)						
电流 I (A)	0.060	0.120	0.240	0.260	0.360	0.480

(4) 根据 (3) 中所画图线可得出干电池的电动势 $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V, 内电阻 $r = \underline{\hspace{2cm}}$ Ω

三、计算题 (本题共 6 小题, 共 42 分, 解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤. 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.)

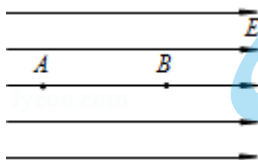
19. (7 分) 为了备战 2022 年北京冬奥会, 一名滑雪运动员在倾角 $\theta = 30^\circ$ 的山坡滑道上进行训练, 运动员及装备的总质量 $m = 70\text{kg}$. 滑道与水平地面平滑连接, 如图所示. 他从滑道上由静止开始匀加速下滑, 经过 $t = 5\text{s}$ 到达坡底, 滑下的路程 $x = 50\text{m}$. 滑雪运动员到达坡底后又在水平面上滑行了一段距离后静止. 运动员视为质点, 重力加速度 $g = 10\text{m/s}^2$, 求:

- (1) 滑雪运动员沿山坡下滑时的加速度大小 a ;
- (2) 滑雪运动员沿山坡下滑过程中受到的阻力大小 f ;
- (3) 滑雪运动员在全过程中克服阻力做的功 W_f .



20. (7 分) 在如图所示的匀强电场中, 沿电场线方向有 A、B 两点, A、B 两点间的距离 $x = 0.2\text{m}$. 若一个电荷量 $q = +2.0 \times 10^{-8}\text{C}$ 的试探电荷在匀强电场中所受电场力的大小为 $F = 3.0 \times 10^{-4}\text{N}$. 求:

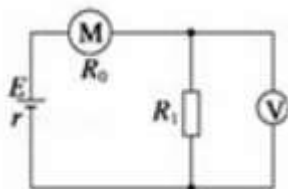
- (1) 电场强度的大小 E ;
- (2) A、B 两点间的电势差 U_{AB} ;
- (3) 将该试探电荷从 A 点移至 B 点的过程中, 电场力所做的功 W .



21. (7 分) 如图所示的电路中, 电源电动势 $E = 12\text{V}$, 内阻 $r = 0.5\Omega$, 电动机的电阻 $R_0 = 1.0\Omega$, 电阻 $R_1 = 2.0\Omega$. 电动机正常工作时, 电压表的示数 $U_1 = 4.0\text{V}$, 求:

- (1) 流过电动机的电流;
- (2) 电动机输出的机械功率;

(3) 电源的工作效率

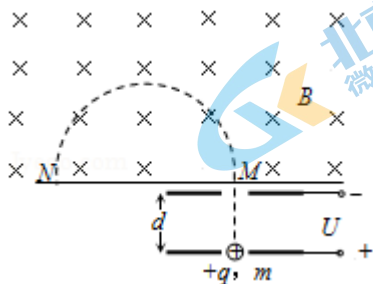


22. (7分) 如图所示, 两平行金属板间距为 d , 电势差为 U , 板间电场可视为匀强电场; 金属板上方有一磁感应强度为 B 的匀强磁场. 电荷量为 $+q$ 、质量为 m 的粒子, 由静止开始从正极板出发, 经电场加速后射出, 从 M 点进入磁场后做匀速圆周运动, 从 N 点离开磁场. 忽略重力的影响.

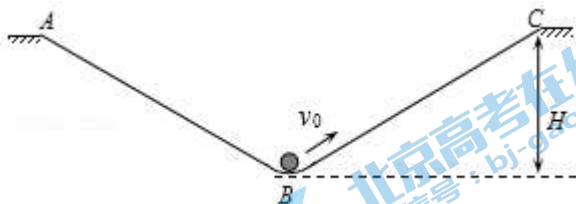
(1) 求匀强电场场强 E 的大小;

(2) 求粒子从电场射出时速度 v 的大小;

(3) 求 M 、 N 两点间距 L 的大小; 保持粒子不变, 请你说出一种增大间距 L 的方法.



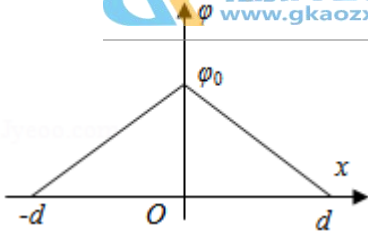
23. (4分) 如图所示, 光滑直导轨 AB 和 BC 在底部 B 处平滑连接, 形成凹槽结构, 导轨的 A 、 C 两端在同一水平面上, B 到 AC 水平面距离为 H . 有一质量为 m 的小球 (可视为质点) 从 B 处以初速度 v_0 ($v_0 < \sqrt{2gH}$) 沿轨道向上运动, 能使小球在凹槽轨道上一定范围内来回运动. 已知重力加速度为 g , 以 A 、 C 两点所在水平面为零势能参考面, 求小球在底部 B 处的机械能 $E_{机}$.



24. (6分) 静电场方向平行于 x 轴, 其电势 φ 随 x 的分布可简化为如图所示的折线, 图中 φ_0 和 d 为已知量. 一带负电粒子在电场中 x 轴上 $x = -\frac{d}{2}$ 处, 由静止开始, 在电场力作用下沿 x 轴做往复运动. 已知该粒子质量为 m 、电荷量为 $-q$, 忽略重力. 求:

a. 粒子在 $x=0$ 处的动能与电势能之和;

b. 从静止开始, 粒子第一次返回到 $x = -\frac{d}{2}$ 处所用时间 T .



参考答案

一、单项选择题（本题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项正确。）

1. 【答案】D

【分析】1、抓住比值定义法的共性，E 与试探电荷的电场力和电量无关，由电场本身决定；

2、电场强度方向与正电荷所受电场力方向相同。

【解答】解：A、B 电场强度 E 与试探电荷所受电场力 F、电量 q 无关，不能说 E 和 F 成正比，和 q 成反比。故 AB 错误。

C、根据物理学上规定可知，电场强度 E 的方向与正电荷所受电场力 F 方向相同，与负电荷所受电场力方向相反，而题中 q 的正负未知。故 C 错误。

D、由定义式 $E = \frac{F}{q}$ 可计算出 E。故 D 正确。

故选：D。

【点评】本题考查对电场强度定义式的理解，抓住定义式具有比值定义法的共性，不能单纯从数学知识理解此公式。

2. 【答案】B

【分析】电场线的疏密表示电场强度的强弱，电场线某点的切线方向表示电场强度的方向，沿着电场线方向电势是降低的。

【解答】解：AD、由电场线的特点，电场线越密集，场强越大，所以 $E_A < E_B$ ；故 AD 错误；

BC、沿着电场线方向，电势降低，所以 $\varphi_A > \varphi_B$ ，故 B 正确，C 错误。

故选：B。

【点评】本题考查电场线的性质，要注意明确电场线的疏密表示磁场的强弱，而沿电场线的方向电势降低。

3. 【答案】A

【分析】对小球受力分析，其受重力，绳的拉力，库仑力，进而得到夹角的表达式。

【解答】解：小球 M 与 N 相互排斥，M、N 带同种电荷，M 带正电，N 也带正电；小球 N 受重力 mg，绳的拉力，库仑力 F，绳与竖直方向夹角为： $\tan \theta = \frac{F}{mg}$

库仑力为： $F=k\frac{Qq}{r^2}$

由于电荷 N 悬挂在 P₁ 点时距离小，库仑力大，偏角大，故 $\theta_1 > \theta_2$ ，故 A 正确，BCD 错误。

故选：A。

【点评】 本题主要是考查库仑定律，重点掌握库仑力表达式，其次是正确表示角度，尽量用重力，不要用绳的拉力来表示。

4. **【答案】** B

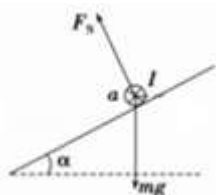
【分析】 磁场方向与电流方向平行，不受安培力，不平时，受力根据左手定则判定安培力结合力的平衡条件分析选项。

【解答】 解：导轨光滑，金属杆静止在斜面上，受力分析如图所示，所以金属杆一定会受到安培力作用，且方向与重力和支持力的合力方向相反。

CD、磁场方向与电流方向平行，不受安培力，故 CD 错误；

AB、由左手定则可知，A 选项安培力方向水平向左，不可能平衡，B 选项安培力方向水平向右，可以平衡，故 A 错误，B 正确。

故选：B。



【点评】 本题是通电导体在磁场中平衡的问题，分析受力情况是解答的基础，关键是会利用左手定则判断安培力的方向。

5. **【答案】** D

【分析】 轨迹切线方向为初速度的方向，且轨迹弯曲大致指向合力的方向。

【解答】 解：蜡块参与了竖直方向上的匀速直线运动和水平方向上的匀加速直线运动，合力的方向水平向右，而轨迹的弯曲大致指向合力的方向，轨迹上每一点的切线方向表示速度的方向，开始的初速度竖直向上。故 D 正确，A、B、C 错误。

故选：D。

【点评】 解决本题的关键了解曲线运动的特点，轨迹上每一点切线方向为速度的方向，且轨迹弯曲大致指向合力的方向。

【分析】根据胡克定律求出弹簧伸长 x 时的弹力，再根据牛顿第三定律求弹簧对小球的弹力。

【解答】解：根据胡克定律得：当弹簧伸长了 x 时弹簧的弹力为 $F=kx$ ，即小球对弹簧的拉力大小为 $F=kx$

根据牛顿第三定律得知：弹簧对小球的弹力 $F'=F=kx$

故选：C。

【点评】本题关键要知道弹簧的弹力遵守胡克定律，物体间相互作用力关系遵守牛顿第三定律。

7. 【答案】A

【分析】超重状态：当物体对接触面的压力大于物体的真实重力时，就说物体处于超重状态，此时有向上的加速度，合力也向上。根据牛顿第二定律即可计算出人对体重计的压力。

【解答】解：AB、人受到的支持力 N ： $N - mg = ma$ ，得： $N = mg + ma$ 。根据牛顿第三定律得，对体重计的压力大小 $m(g+a)$ 。故 A 正确，B 错误；

CD、人对体重计的压力和人受到的支持力是作用力和反作用力，故人对体重计的压力等于体重计对人的支持力，故 CD 错误。

故选：A。

【点评】本题考查了学生对超重失重现象的理解，与牛顿运动定律的应用，掌握住超重失重的特点与受力分析的基本方法即可求解。

8. 【答案】A

【分析】根据功的定义，力与力方向上的位移的乘积，直接计算出拉力 F 做的功，再根据 $P = \frac{W}{t}$ 即可求解。

【解答】解：物体的位移是在水平方向上的，把拉力 F 分解为水平的 $F\cos\alpha$ ，和竖直的 $F\sin\alpha$ ，由于竖直的分力不做功，所以拉力 F 对物块所做的功即为水平分力对物体做的功，所以有：

$$W = F\cos\alpha \cdot x = Fx\cos\alpha$$

则平均功率为： $P = \frac{W}{t} = \frac{Fx\cos\alpha}{t}$ ，故 A 正确，BCD 错误；

故选：A。

【点评】本题主要考查了恒力做功和平均功率的计算，根据功的公式直接计算即可，比较简单。

9. 【答案】B

【分析】在圆轨道上运动，根据万有引力提供向心力，得出线速度与轨道半径的关系，从而比较出速度的大小。在近地圆轨道加速，做离心运动而做椭圆运动，在远地点，需再次加速，使得万有引力等于向心力，进入同步轨道。根据变轨的原理比较速度的大小。

【解答】解：A、所有卫星的运行速度都不大于第一宇宙速度，故 A 错误；

B、由轨道II上经过 B 点时到轨道III上的运动要加速做离心运动，所以卫星在轨道II上经过 B 点时的速度小于卫星在轨道III上经过 B 点时的速度，故 B 正确；

C、由卫星在轨道I上经过 A 点时要加速做离心运动到轨道II，卫星在轨道II上经过 B 点时要再次加速做离心运动到轨道III，卫星的机械能要增加，故 C 错误；

D、在同一点受力相同，则加速度相等，故 D 错误。

故选：B。

【点评】本题考查了万有引力定律的应用，卫星绕地球做圆周运动万有引力提供向心力，知道卫星变轨的原理是解题的关键，掌握基础知识即可解题，要注意基础知识的学习与积累。

10. **【答案】**C

【分析】物体作竖直上抛运动，重力不变。根据运动学规律求解出速率、重力势能、速度的表达式进行分析讨论

【解答】解：动能定理得： $-mg(v_0t - \frac{1}{2}gt^2) = E_k - E_{k0}$ ，整理得 $E_k = E_{k0} - mg(v_0t - \frac{1}{2}gt^2)$ ， E_k 与 t 成二次函数关系，

以抛出点为零势能，重力势能恒为正， $E_p = mgh = mg(v_0t - \frac{1}{2}gt^2)$ ， E_p 与 t 成二次函数关系，故 C 正确，ABD 错误。

故选：C。

【点评】本题是图象类题目中难度较大的题目，处理此类问题的途径是写出因变量随自变量变化的关系式，然后根据关系式判断图象正确与否。

11. **【答案】**C

【分析】电容器与电源断开，电量保持不变，增大两极板间距离时，根据 $C = \frac{\epsilon_s}{4\pi kd}$ ，判断电容的变化，根据

$U = \frac{Q}{C}$ 判断电势差的变化。

【解答】解：电容器与电源断开，电量保持不变，增大两极板间距离时，根据 $C = \frac{Q}{U} = \frac{4\pi k d}{4\pi k d}$ ，知电容 C 变小，根据 $U = \frac{Q}{C}$ 知两极板间的电势差 U 变大，故 C 正确。

故选：C。

【点评】解决电容器的动态分析问题关键抓住不变量。若电容器与电源断开，电量保持不变；若电容器始终与电源相连，电容器两端间的电势差保持不变。

12. **【答案】** A

【分析】明确铭牌上各信息的意义，根据 $q = It$ 可确定电荷量，根据电能的公式 $W = Pt$ 可确定电能大小。

【解答】解：A、由公式 $W = Pt$ 可知，铭牌中 Wh 是能量单位，故 A 正确；

B、由公式 $q = It$ 可知，铭牌中 mAh 为电荷量单位，故 B 错误；

C、该电池输出的总能量 $E = Pt = 11.4W \times 3600S = 4.104 \times 10^4 J$ ，故 C 错误；

D、该电池放电时输出的总电荷量约为 $q = It = 3 \times 3600C = 1.08 \times 10^4 C$ ，故 D 错误。

故选：A。

【点评】本题考查对电池铭牌的认识以及功率公式和电流公式的应用，要注意明确铭牌上电量和电功单位的正确应用，同时要注意计算时要进行单位的换算。

13. **【答案】** D

【分析】由图可知 R_2 与 R_3 并联后与 R_1 串联，电压表测量路端电压；由滑片的移动可得出滑动变阻器接入电阻的变化，则由闭合电路的欧姆定律可得出总电流的变化，由 $U = E - Ir$ 可得出路端电压的变化；将 R_1 作为内阻处理，则可得出并联部分电压的变化，求得 R_2 中电流的变化，由并联电路的电流规律可得出电流表示数的变化。

【解答】解：当变阻器 R_3 的滑动触头 P 向 b 端移动时，滑动变阻器接入电阻减小，电路中总电阻减小，由闭合电路欧姆定律可得，电路中总电流增大，内电压增大，因此路端电压减小，故电压表示数变小；

将 R_1 等效为内阻，总电流增大，则可知并联部分电压一定减小，故流过 R_2 的电流减小，因总电流增大，故电流表示数变大，故 D 正确，ABC 错误。

故选：D。

【点评】本题考查闭合电路欧姆定律的动态分析问题，此类问题一般按先分析外电路，再分析内电路，最后再分析外电路的思路进行；若电阻与电源串联，可以等效为内阻处理。

14. **【答案】** D

【分析】明确实验原理，知道本实验采用控制变量法来研究影响安培力大小的因素，而本次操作中改变的是导体棒的长度。

【解答】解：采用控制变量法来研究影响安培力大小的因素，电流和磁感应强度不变，只改变导线的长度，故探究的是通电导线长度对安培力的影响，故 D 正确，ABC 错误。

故选：D。

【点评】本题主要考查了控制变量法来探究影响安培力大小的因素，明确变量即可判断能探究的基本内容。

15. **【答案】** A

【分析】带电离子在磁场作用下，发生偏转，做圆周运动，正负粒子偏转方向相反。分别打在 A、B 板上，形成电势差，洛伦兹力提供向心力，与速度方向垂直，不做功。

【解答】解：A、根据左手定则判断，正粒子向上偏转，打在 A 板；负粒子向下偏转，打在 B 板；故 A 正确；

B、A 板为正极，通过电阻 R 的电流方向是 $a \rightarrow R \rightarrow b$ ，故 B 错误；

CD、等离子体在 A、B 间运动时，磁场力提供向心力，对等离子体不做功，故 CD 错误；

故选：A。

【点评】带电离子在磁场作用下做圆周运动，洛伦兹力提供向心力，不做功；正负粒子偏转方向相反；注意电流在外电路由正极流出，负极流入。

16. **【答案】** A

【分析】探究加速度与力、质量关系实验要采用控制变量法，根据控制变量法分析表中实验数据，根据表中实验数据应用控制变量法分析答题。

【解答】解：某同学研究物体加速度与力和质量关系的实验装置，共做了 6 次实验，实验采用了控制变量法，

A、研究小车的加速度与合外力的关系必须使小车的质量不变，符合条件的是实验 1、2、3 次，故 A 正确；

B、研究小车的加速度与小车总质量的关系必须使拉力相同，符合条件的是实验田 4、5、6 次，故 B 错误；

C、合外力相同的情况下，小车质量越大，小车的加速度越小，这两组数据合外力均是 0.1N，质量之比为 1:2，但加速度之比接近于 1:1，所以有能说明质量越大，加速度越小，故 C 错误；

D、第四次实验，合外力均为 0.1N，质量之比为 1:2，但加速度之比为等于 1:2，正确的是 2:1。第 4 次实验数据的记录存在错误，故 D 错误。

故选：A。

【点评】 本题考查了探究加速度与力、质量关系实验，实验采用了控制变量法，掌握控制变量法的是解题的前提，应用控制变量法分析表中数据即可解题。

二、实验题（每空 2 分，共 16 分）

17. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】（1）明确平衡摩擦力的意义，知道如何判断是否已平衡摩擦力；

（2）匀变速直线运动相邻相等的时间间隔内位移之差为定值，即 $\Delta x = aT^2$ 进行分析，即可求得加速度的数值。

【解答】解：（1）只要改变木板的倾斜程度，当小车能拖动纸带沿木板做匀速直线运动时，即说明小车受力平衡，此地摩擦力与重力的分力相互平衡；

（2）A、B 间的距离 $x_1 = 6.00\text{cm} = 0.060\text{m}$ ，B、C 间的距离 $x_2 = 6.40\text{cm} = 0.0640\text{m}$ ；

则由 $\Delta x = aT^2$ 可得：

$$a = \frac{x_2 - x_1}{T^2} = \frac{0.0640 - 0.0600}{0.01} = 0.40\text{m/s}^2$$

故答案为：（1）匀速直线运动；（2）0.40。

【点评】 本题考查了探究物体的加速度与质量的关系实验的注意事项以及数据处理的方法，要注意明确实验原理，知道如何平衡摩擦力以及如何验证已正确平衡摩擦力，同时在求解加速度时要注意单位要统一用国际单位制。

18. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】（1）分析图示电路结构，然后答题；

（2）根据电源电动势选择电压表，为方便实验操作应选最大阻值较小的滑动变阻器；

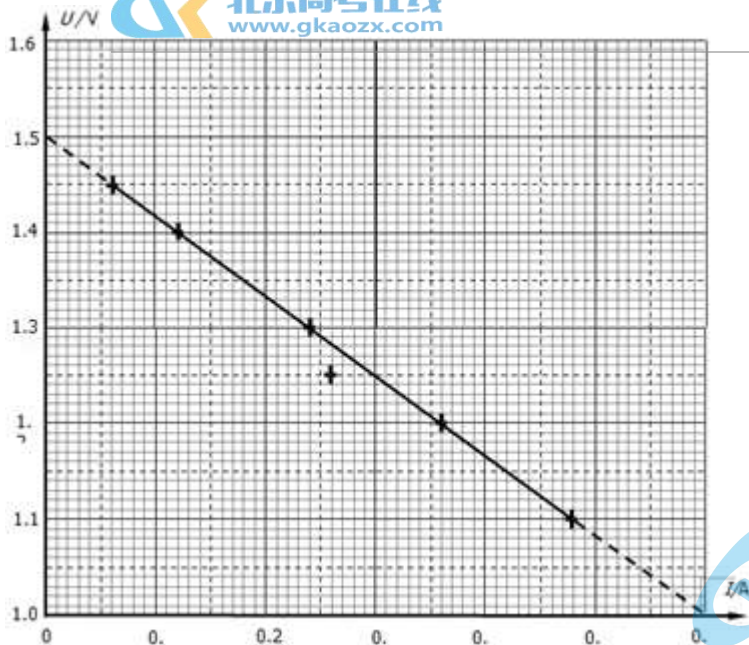
（3）应用描点法作出图象；

（4）根据电源的 U - I 图象求出电源电动势与内阻；

【解答】解：（1）干电池内阻较小，为减小实验误差，应选题甲所示电路图；

（2）一节干电池电动势约为 1.5V，则电压表应选 B，为方便实验操作，滑动变阻器应选 C；

（3）根据表中实验数据在坐标系内描出对应点，然后作出电源的 U - I 图象如图所示；



(4) 由图示电源 $U - I$ 图象可知，图象与纵轴交点坐标值是 1.5，则电源电动势 $E = 1.5V$ ，

$$\text{电源内阻: } r = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{1.5 - 1.0}{0.6} = 0.83.$$

故答案为：(1) 甲；(2) B, C；(3) 如图；(4) 1.5；0.83

【点评】 本题考查了实验电路选择、实验器材选择、作图象、求电源电动势与内阻等问题，要知道实验原理，要掌握应用图象法处理实验数据的方法；电源的 $U - I$ 图象与纵轴交点坐标值是电源电动势图象斜率的绝对值是电源内阻。

三、计算题（本题共 6 小题，共 42 分，解答应写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤，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。）

19. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】 (1) 运动员沿山坡下滑时做初速度为零的匀加速直线运动，已知时间和位移，根据匀变速直线运动的位移时间公式求出下滑的加速度。

(2) 对运动员进行受力分析，根据牛顿第二定律求出下滑过程中受到的阻力大小。

(3) 对全过程，根据动能定理求滑雪运动员克服阻力做的功。

【解答】 解：(1) 根据匀变速直线运动规律得：

$$x = \frac{1}{2} a t^2$$

解得： $a = 4m/s^2$

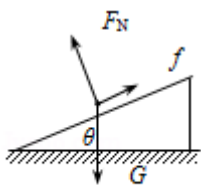
(2) 运动员受力如图，根据牛顿第二定律得：

官方微信公众号：bj-gaokao

官方网站：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980

微信客服：gaokzx2018



图

解得： $f=70\text{N}$

(3) 全程应用动能定理，得：

$$mgx\sin\theta - W_f = 0$$

解得： $W_f = 1.75 \times 10^4 \text{J}$

答： (1) 滑雪运动员沿山坡下滑时的加速度大小 a 是 4m/s^2 ；

(2) 滑雪运动员沿山坡下滑过程中受到的阻力大小 f 是 70N ；

(3) 滑雪运动员在全过程中克服阻力做的功 W_f 是 $1.75 \times 10^4 \text{J}$ 。

【点评】 解决本题的关键要掌握两种求功的方法，对于恒力可运用功的计算公式求。对于变力可根据动能定理求功。

20. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】 根据电场强度的定义式求出电场强度的大小；结合匀强电场的场强公式求出 A、B 两点的电势差；根据电场力做功与电势差的关系求出电场力做功的大小。

【解答】 解： (1) 电场强度为： $E = \frac{F}{q}$

代入数据得： $E = 1.5 \times 10^4 \text{N/C}$ ；

(2) A、B 两点间的电势差 $U_{AB} = Ex = 3000\text{V}$

(3) 电场力做功为： $W = Fs = 3.0 \times 10^{-4} \times 0.2 \text{J} = 6.0 \times 10^{-5} \text{J}$

答： (1) 电场强度 E 的大小为 $1.5 \times 10^4 \text{N/C}$ ；

(2) AB 两点电势差 U_{AB} 为 3000V 。

(3) 将该点电荷从 A 点移至 B 点的过程中，电场力所做的功 W 为 $6.0 \times 10^{-5} \text{J}$ 。

【点评】 本题考查了电场强度的定义式、匀强电场的场强公式以及电场力做功与电势差的关系，注意在 $E = \frac{U}{d}$ 中， d 表示沿电场线方向上的距离，在运用 $W = qU$ 求解时，功的正负、电荷的正负、电势差的正负需代入计算。

21. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】 (1) 流过电动机的电流等于流过 R_1 的电流；

(2) 根据闭合电路欧姆定律求解电动机两端电压，电动机输出的机械功率等于电动机的总功率减去热功率；

(3) 根据 $P = IE$ 求解电源总功率 P ，电源的工作效率 $\eta = \frac{P_{\text{有}}}{P}$ 。

【解答】 解 (1) 串联电路，电流处处相等，电动机正常工作时的电流等于流过 R_1 的电流为： $I = \frac{U_1}{R_1} = 2\text{A}$ ；

(2) 电动机两端的电压为： $U = E - Ir - U_r = (12 - 2 \times 0.5 - 4.0)\text{V} = 7\text{V}$ ，

电动机消耗的电功率为： $P_{\text{电}} = UI = 7 \times 2\text{W} = 14\text{W}$

电动机的热功率为： $P_{\text{热}} = I^2 R_0 = 2^2 \times 1\text{W} = 4\text{W}$ ，

根据能量守恒定律，电动机将电能转化为机械能的功率为： $P_{\text{机}} = P_{\text{电}} - P_{\text{热}} = 14 - 4 = 10\text{W}$ ，

(3) 电源的总电功率为： $P = EI = 12 \times 2\text{W} = 24\text{W}$ ，

其中 $P_{\text{有}} = 22\text{W}$

所以 $\eta = \frac{P_{\text{有}}}{P} \times 100\% = 91.7\%$

答：(1) 流过电动机的电流为 2A；

(2) 电动机输出的机械功率为 10W；

(3) 电源的工作效率为 91.7%。

【点评】 对于电动机电路，关键要正确区分是纯电阻电路还是非纯电阻电路：当电动机正常工作时，是非纯电阻电路；当电动机被卡住不转时，是纯电阻电路。对于电动机的输出功率，往往要根据能量守恒求解。

22. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】 (1) 根据公式 $E = \frac{U}{d}$ 可求 E ；

(2) 根据动能定理列式求解；

(3) 根据洛伦兹力提供向心力列式, 从而即可求解.

【解答】解: (1) 由匀强电场中电势差与场强的关系得: $E = \frac{U}{d}$

(2) 根据动能定理有: $qU = \frac{1}{2}mv^2$

可得: $v = \sqrt{\frac{2qU}{m}}$ ①

(3) 根据牛顿第二定律可得: $qvB = \frac{mv^2}{R}$ ②

$L = 2R$ ③

联立①②③式可得: $L = \frac{2}{B} \sqrt{\frac{2mU}{q}}$

增大间距 L 的方法有: 只增大 U 或只减小 B 等.

答: (1) 匀强电场场强 E 的大小 $\frac{U}{d}$;

(2) 粒子从电场射出时速度 v 的大小 $\sqrt{\frac{2qU}{m}}$;

(3) M 、 N 两点间距 L 的大小; 保持粒子不变, 增大间距 L 的方法是: 只增大 U 或只减小 B 等.

【点评】 本题考查了带电粒子在电场中的加速和在磁场中的偏转, 属于基础题, 另外要注意公式 $E = \frac{U}{d}$, d 是指沿电场方向距离.

23. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】 小球在底部 B 处的机械能等于动能和势能之和; 根据机械能的定义求解即可.

【解答】 解: 根据机械能的定义, 小球在底部 B 处的机械能为:

$$E_{\text{机}} = \frac{1}{2}mv_0^2 - mgH$$

答: 小球在底部 B 处的机械能为 $\frac{1}{2}mv_0^2 - mgH$.

【点评】 此题考查机械能的定义, 根据题意和机械能守恒的条件进行求解即可, 不难.

24. **【答案】** 见试题解答内容

【分析】a、由图2可知：在 $x = -\frac{d}{2}$ 处电势为 $\varphi = \frac{\Phi_0}{2}$ ，粒子在 $x=0$ 处动能与电势能之和与在 $x = -\frac{1}{2}d$ 处相同，均为 $E_k + E_p$ ；

b、根据牛顿第二定律求解粒子在电场中加速度大小，根据匀变速直线运动规律求解从 $x = -\frac{1}{2}d$ 处运动至 $x=0$ 处所用时间，所以第一次返回 $x = -\frac{1}{2}d$ 处所用时间为 $T=4t$ 。

【解答】解：a. 由图可知，在 $x = -\frac{d}{2}$ 处电势为 $\varphi = \frac{\Phi_0}{2}$

粒子在 $x=0$ 处动能与电势能之和，与在 $x = -\frac{1}{2}d$ 处相同，均为： $E_k + E_p = -q\frac{\Phi_0}{2}$

b. 粒子在电场中加速度大小为： $a = \frac{q\Phi_0}{md}$

从 $x = -\frac{1}{2}d$ 处运动至 $x=0$ 处用时为： $t = \sqrt{\frac{d}{a}}$

解得： $t = d\sqrt{\frac{m}{q\Phi_0}}$

所以第一次返回 $x = -\frac{1}{2}d$ 处所用时间为： $T = 4t = 4d\sqrt{\frac{m}{q\Phi_0}}$

答：a. 粒子在 $x=0$ 处的动能与电势能之和为 $-q\frac{\Phi_0}{2}$ ；

b. 从静止开始，粒子第一次返回到 $x = -\frac{d}{2}$ 处所用时间 T 为 $4d\sqrt{\frac{m}{q\Phi_0}}$ 。

【点评】此题考查电场中的能量守恒，注意根据做功情况分析能的变化，求时间一般应用匀变速直线运动规律求解。

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