

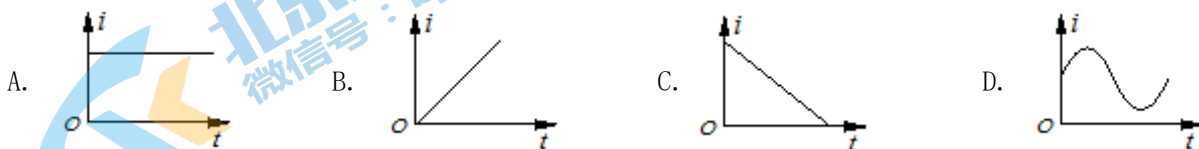
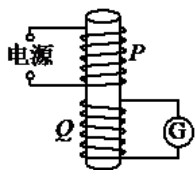
物 理

一、单项选择题

1. 历经十年对“磁生电”的探索，最终发现电磁感应现象的科学家是

- A. 奥斯特
- B. 安培
- C. 法拉第
- D. 麦克斯韦

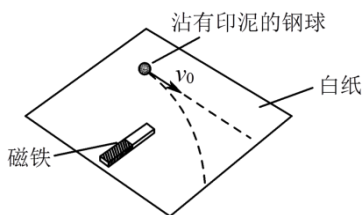
2. 某一实验装置如左下图所示，在铁芯上绕着两个线圈 P 和 Q ，如果线圈 P 中的电流 i 随时间 t 的变化关系如下图所示的四种情况，则不会使线圈 Q 产生感应电流的是



3. 关于磁感线，下列说法正确的是

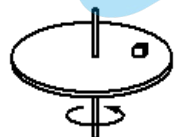
- A. 磁感线只能表示磁场的方向
- B. 磁感线只能表示磁场的强弱
- C. 磁感线的疏密能形象描述磁场的强弱
- D. 磁感线可以用细铁屑来显示，因而是真实存在的

4. 在研究曲线运动的条件时，某同学做了如图所示的实验。未放置磁铁时，钢球在水平面上做直线运动，若在钢球运动路线的旁边放置一块磁铁，钢球将做曲线运动。该实验说明



- A. 钢球所受合力为零时也可以做曲线运动
- B. 钢球所受合力方向与速度方向不在同一条直线上，就会做曲线运动
- C. 钢球所受合力方向与速度方向在同一条直线上，就会做曲线运动
- D. 钢球加速度方向与速度方向在同一条直线上，就会做曲线运动

5. 如图所示，一个圆盘在水平面内匀速转动，盘面上有一个小物体随圆盘一起做匀速圆周运动。分析小物体的受力情况，下列说法正确的是



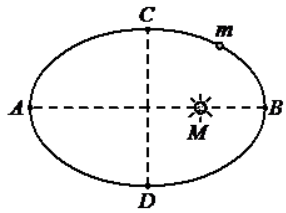
- A. 物体只受向心力

B. 物体所受合外力为零

C. 物体受重力和支持力

D. 物体受重力、支持力和静摩擦力

6. 如图所示是行星 m 绕太阳 M 运行情况的示意图, A 点是远日点, B 点是近日点, CD 是椭圆轨道的短轴。下列说法中正确的是



A. 行星运动到 A 点时速度最大

B. 行星运动到 C 点或 D 点时速度最小

C. 行星从 C 点运动到 B 点的过程中做加速运动

D. 行星从 B 点运动到 D 点的过程中做加速运动

7. 1797 年至 1798 年, 英国物理学家卡文迪许完成了一项伟大的实验——在实验室中完成了测量两个物体之间万有引力的实验, 他把这项实验说成是“称地球的重量”(严格地说应是“测量地球的质量”), 在这个实验中首次测量出了

A. 地球表面附近的重力加速度

B. 月球的公转周期

C. 月球的质量

D. 引力常量

8. 某人造地球卫星绕地球做匀速圆周运动, 其轨道到地心的距离约为地球半径的 3 倍, 地球表面处的重力加速度为 g , 则该轨道处的重力加速度约为

A. $\frac{g}{9}$

B. $\frac{g}{4}$

C. $4g$

D. $9g$

9. 民族运动会上有一个骑射项目, 运动员骑在奔驰的马背上, 弯弓放箭射击侧向的固定目标靶, 如图所示。忽略空气阻力和箭在竖直方向的运动, 运动员要射中目标靶心, 他放箭时



A. 箭应直接指向目标靶心

B. 箭应指向目标靶心的左侧

C. 箭应指向目标靶心的右侧

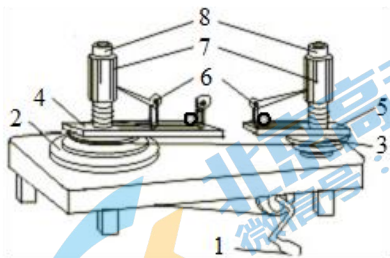
D. 无法判断

10. 2018 年 2 月 12 日, 我国以“一箭双星”方式成功发射“北斗三号工程”的两颗组网卫星。若某北斗导航卫星在离地高度为 2.15 万公里的圆形轨道上运行, 已知地球同步卫星离地的高度约为 3.58 万公里, 线速度的大小约

为 3.08km/s 。下列说法正确的是

- A. 此北斗导航卫星绕地球运动的周期大于 24 小时
- B. 此北斗导航卫星的线速度大于 3.08km/s
- C. 此北斗导航卫星的角速度小于地球自转的角速度
- D. 此北斗导航卫星的加速度大于地球表面处的重力加速度

11. 向心力演示器如图所示。转动手柄 1，可使变速塔轮 2 和 3 以及长槽 4 和短槽 5 随之匀速转动。皮带分别套在塔轮 2 和 3 上的不同圆盘上，可使两个槽内的小球分别以几种不同的角速度做匀速圆周运动，小球做圆周运动的向心力由横臂 6 的挡板对小球的压力提供，球对挡板的反作用力，通过横臂的杠杆使弹簧测力套筒 7 下降，从而露出标尺 8，标尺 8 上露出的红白相间等分格子的多少可以显示出两个球所受向心力的大小。现分别将小球放在两边的槽内，为探究小球受到的向心力大小与半径的关系，下列做法正确的是



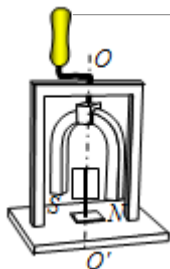
- A. 皮带分别套在塔轮 2 和 3 大小不同的圆盘上，用质量不同的钢球做实验
- B. 皮带分别套在塔轮 2 和 3 大小不同的圆盘上，用质量相同的钢球做实验
- C. 皮带分别套在塔轮 2 和 3 大小相同的圆盘上，用质量不同的钢球做实验
- D. 皮带分别套在塔轮 2 和 3 大小相同的圆盘上，用质量相同的钢球做实验

12. 世界一级方程式赛车锦标赛是在世界各地十多个封闭的环形线路上进行的，赛道中有许多弯道，如图所示，赛车在通过弯道时非常容易冲出赛道。设有甲、乙两个质量相同的赛车，以相同的速率通过同一水平弯道，甲车在内侧车道，乙车在外侧车道。下列说法正确的是



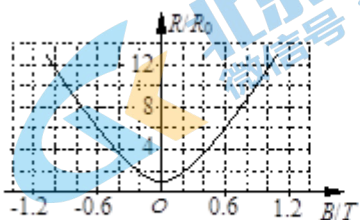
- A. 甲车受到沿半径方向的摩擦力比乙车的大
- B. 甲、乙两车沿半径方向受到的摩擦力大小相等
- C. 甲车受到沿半径方向的摩擦力比乙车的小
- D. 赛车沿半径方向受到的摩擦力与轨道半径的大小无关

13. 如图所示，将一个铝框放在蹄形磁铁的两个磁极间，铝框可以绕竖直轴线 OO' 自由转动。转动磁铁发现原来静止的铝框也会发生转动。下列说法正确的是

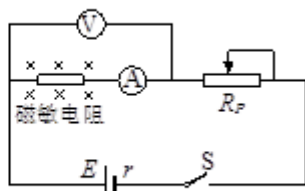


- A. 铝框与磁极转动方向相反
- B. 匀速或加速转动磁铁，铝框都比磁极转动慢
- C. 铝框是因为磁铁吸引铝质材料而转动的
- D. 铝框中没有电流

14. 2007 年诺贝尔物理学奖授予了两位发现“巨磁电阻”效应的物理学家。某探究小组查到某磁敏电阻在室温下的电阻随磁感应强度变化的曲线如图甲所示，其中 R_0 分别表示有、无磁场时磁敏电阻的阻值。为检验其磁敏特性设计了图乙所示电路。关于这个实验，下列说法中正确的是



图甲



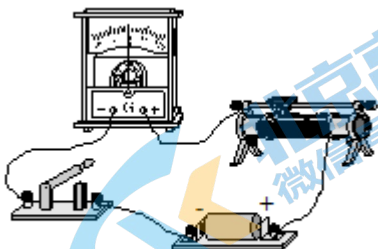
图乙

- A. 闭合开关 S ，图乙中只增加磁感应强度的大小时，伏特表的示数增大
- B. 闭合开关 S ，图乙中只增加磁感应强度的大小时，安培表的示数增大
- C. 闭合开关 S ，图乙中只将磁场方向改为与原来方向相反时，伏特表的示数减小
- D. 闭合开关 S ，图乙中只将磁场方向改为与原来方向相反时，安培表的示数减小

二、填空题

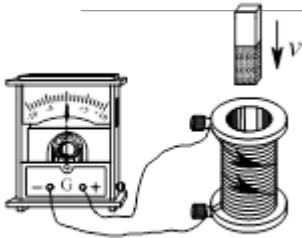
15. 某小组的同学做“探究影响感应电流方向的因素”实验。

(1) 首先连接了如图甲所示的电路，用以推断电流计指针偏转方向与电流方向的关系。闭合开关后，发现电流计指针向右偏转，而此时电流是从“+”接线柱流入电流计的。由此可推断，若电流计指针向左偏转，则说明电流是从_____（填“+”或“-”）接线柱流入电流计的。



图甲

(2) 接下来用图乙所示的装置做实验，图中标出了螺线管上导线的绕行方向。某次实验中在条形磁铁插入螺线管的过程中，观察到电流计指针向左偏转，说明螺线管中的电流方向（从上往下看）是沿_____（填“顺时针”或“逆时针”）方向。



图乙

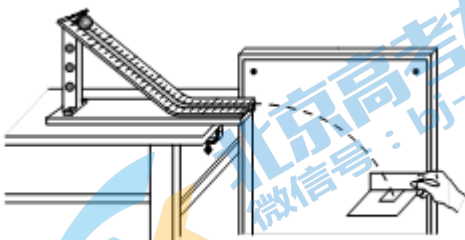
(3) 该小组的同学将部分实验结果记录在了下表中，表中还有一项实验结果未完成，请帮助该小组的同学完成。

实验记录表

操作	N极朝下插入螺线管	N极朝下从螺线管中拔出	S极朝下插入螺线管	S极朝下从螺线管中拔出
从上往下看的平面图 (B_0 表示原磁场，即磁铁产生的磁场)				
原磁场通过螺线管磁通量的增减	增加	减少	增加	减少
感应电流的方向	沿逆时针方向	沿顺时针方向	沿顺时针方向	沿逆时针方向
感应电流的磁场 B' 的方向	垂直纸面向外	垂直纸面向里	垂直纸面向里	_____

(4) 该小组同学根据实验结果总结出如下结论：当线圈中原磁场的磁通量增加时，感应电流产生的磁场方向与原磁场的方向_____ (填“相同”或“相反”)。

16. “研究平抛物体的运动”实验装置如图甲所示。钢球从斜槽上滚下，经过水平槽飞出后做平抛运动。每次都使钢球从斜槽上同一位置由静止滚下，在小球运动轨迹的某处用带孔的卡片迎接小球，使球恰好从孔中央通过而不碰到边缘，然后对准孔中央在白纸上记下一点。通过多次实验，在竖直白纸上记录钢球所经过的多个位置，用平滑曲线连起来就得到钢球做平抛运动的轨迹。



图甲

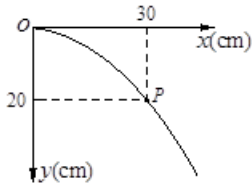
(1) 实验所需的器材有：白纸、图钉、平板、铅笔、弧形斜槽、小球、重锤线、有孔的卡片，除此之外还需要的一项器材是_____

- A. 弹簧测力计 B. 刻度尺 C. 秒表

(2) 在此实验中，小球与斜槽间有摩擦_____ (选填“会”或“不会”) 使实验的误差增大；调节斜槽使其末

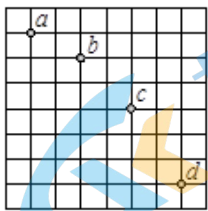
端的切线水平，如果斜槽末端点到小球落地点的高度相同，小球每次从斜槽滚下的初始位置不同，那么小球每次在空中运动的时间_____（选填“相同”或“不同”）。

(3) 如图乙所示是在实验中记录的一段轨迹。已知小球是从原点 O 水平抛出的，经测量 P 点的坐标为 $(30\text{cm}, 20\text{cm})$ 。 g 取 10m/s^2 。则小球平抛的初速度 $v_0 =$ _____ m/s 。



图乙

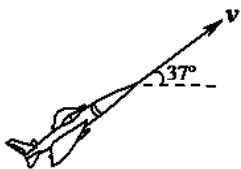
(4) 如图丙所示，在“研究平抛物体的运动”实验中，用一张印有小方格的纸记录轨迹，小方格的边长 $L = 2.5\text{cm}$ 。若小球在平抛运动中的几个位置如图中的 a 、 b 、 c 、 d 所示， g 取 10m/s^2 。某同学根据以上已知条件断言 a 不是抛出点，你认为他的说法是否正确？请说明理由_____。



图丙

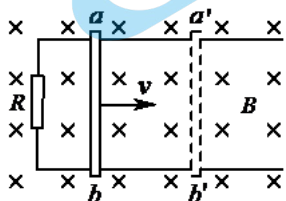
三、计算题

17. 如图所示，一架飞机沿仰角 37° 方向斜向上做匀速直线运动，速度的大小为 $v = 150\text{m/s}$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$ 。则：



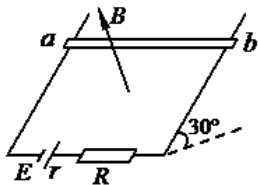
- (1) 经过 $t = 4\text{s}$ 飞机发生的位移是多少？
- (2) 飞机在竖直方向的分速度是多大？
- (3) 经过 $t = 4\text{s}$ 飞机在竖直方向上升了多少米？

18. 如图所示，一金属棒垂直放置在间距为 L 的两平行导轨上，导轨左端连接一电阻 R 。导轨处在垂直导轨平面的匀强磁场中，磁感应强度为 B 。金属棒在外力的作用下以速度 v 沿导轨向右匀速运动，在 Δt 时间内金属棒由 ab 位置运动到 $a'b'$ 位置。则：



- (1) ab 位置与 $a'b'$ 位置间的面积 S 是多少?
- (2) Δt 时间内穿过闭合回路的磁通量的增加量 $\Delta \Phi$ 是多少?
- (3) 请写出法拉第电磁感应定律的数学表达式, 并推导出金属棒切割磁感线产生的感应电动势 E 。

19. 如图所示, 间距 $L=20\text{cm}$ 的两条平行光滑金属导轨, 下端与一电源和定值电阻相连, 导轨平面跟水平面成 30° 角, 电源电动势 $E=6.0\text{V}$, 内阻 $r=0.4\Omega$, 定值电阻 $R=0.8\Omega$, 电路其他部分电阻不计。导轨上水平放置一根金属棒 MN 。若在导轨所在空间加一垂直导轨平面向上的匀强磁场, 当磁感应强度 $B=1.0\text{T}$ 时, 金属棒 MN 恰好能静止在导轨上。 g 取 10m/s^2 。则:

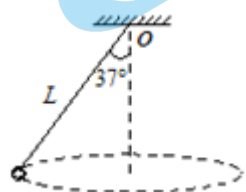


- (1) 电路中电流强度 I 是多大?
- (2) 金属棒 MN 受到的安培力 F 是多大?
- (3) 金属棒 MN 的质量 m 是多少?

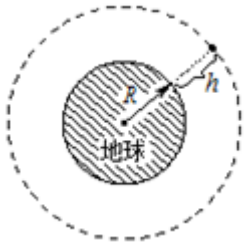
20. 大量实例说明, 物体做匀速圆周运动时所受合力方向始终指向圆心, 这个指向圆心的合力就叫做向心力。向心力可以由一个力提供, 也可以由几个力的合力提供, 如图所示, 拱形桥的 AB 段是半径 $r=50\text{m}$ 的圆弧, 一辆质量 $m=1.2 \times 10^3\text{kg}$ 的小汽车, 以 $v=10\text{m/s}$ 的速率驶上拱形桥。 g 取 10m/s^2 。则汽车到达桥顶时, 桥对汽车的支持力 F_N 是多大?



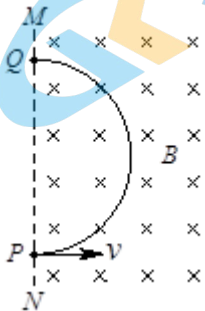
21. 大量实例说明, 物体做匀速圆周运动时所受合力方向始终指向圆心, 这个指向圆心的合力就叫做向心力。向心力可以由一个力提供, 也可以由几个力的合力提供, 如图所示, 长 $L=0.5\text{m}$ 细线下端悬挂一个小球, 细线上端固定在天花板上。将小球拉离竖直位置后给小球一个初速度, 使小球在水平面内做匀速圆周运动, 若测得细线与竖直方向的夹角 $\theta=37^\circ$ 。 g 取 10m/s^2 , $\sin 37^\circ = 0.6$, $\cos 37^\circ = 0.8$ 。此时小球做圆周运动的角速度 ω 是多大?



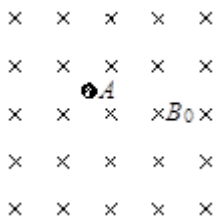
22. 大量实例说明,物体做匀速圆周运动时所受合力方向始终指向圆心,这个指向圆心的合力就叫做向心力。向心力可以由一个力提供,也可以由几个力的合力提供,如图所示,一颗人造地球卫星在圆形轨道上绕地球运行,已知地球半径为 R , 卫星离地面的高度为 h , 地面上的重力加速度为 g 。则卫星绕地球运行的周期 T 是多大?



23. 根据牛顿力学经典理论,只要知道物体的初始条件和受力情况,就可以推断物体此后的运动情况,如图所示,在直线边界 MN 的右侧空间存在水平方向的匀强磁场(垂直纸面向里),磁感应强度大小为 B 。一质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的带电粒子,从磁场边界 MN 上的 P 点以速度 v 垂直磁场方向射入, v 的方向与 MN 垂直,最后从边界 MN 上的 Q 点射出磁场。不计粒子所受重力。求 PQ 间的距离和粒子在磁场中运动的时间。



24. 根据牛顿力学经典理论,只要知道物体的初始条件和受力情况,就可以推断物体此后的运动情况,如图所示,空间存在水平方向的匀强磁场(垂直纸面向里),磁感应强度大小为 B_0 。一质量为 m 、电荷量为 $+q_0$ 的带电小球在磁场和重力场中运动,重力加速度为 g , 不计空气阻力。



- (1) 若该带电小球在场中水平向右做匀速直线运动,求该粒子速度 v' 的大小;
- (2) 若该小球在 A 点由静止释放,小球接下来的运动比较复杂。为了研究该小球的运动,可以应用运动的合成与分解的方法,将它为 0 的初速度分解为大小相等的水平向左和水平向右的速度。求小球沿竖直方向运动的最大距离 y_m 和运动过程中的最大速率 v_m 。

一、单项选择题

1.

【答案】C

【解析】

【分析】

根据物理学史和常识解答，记住著名物理学家的主要贡献即可；

【详解】历经十年对“磁生电”的探索，法拉第在 1831 年发现电磁感应现象，故选项 C 正确，ABD 错误。

【点睛】本题考查物理学史，是常识性问题，对于物理学上重大发现、发明、著名理论要加强记忆，这也是考试内容之一。

2.

【答案】A

【解析】

试题分析：根据感应电流的产生条件分析答题，穿过闭合回路的磁通量发生变化，电流产生感应电流。

解：A、由图示可知，P 中电流不变，电流产生的磁场不变，穿过 Q 的磁通量不变，不产生感应电流，

BCD、由图示可知，通过 P 的电流发生变化，电流产生的磁感应强度发生变化，穿过 Q 的磁通量发生变化，产生感应电流，

本题选不能观察到的感应电流的，故选：A。

【点评】本题考查了判断是否产生感应电流，知道感应电流产生条件、分析清楚图象即可正确解题。

3.

【答案】C

【解析】

【分析】

本题考查了磁感线，磁场方向的规定，记住相关的基础知识，对于解决此类识记性的题目非常方便；

【详解】磁感线是人们为形象描述磁场的特点而引入的，不是真实存在的，磁感线上各点的切线方向就是各点的磁感应强度的方向，磁感线的疏密程度表示磁场的强弱程度，故选项 C 正确，ABD 错误。

4.

【答案】B

【解析】

【分析】

本题关键找出钢球的速度方向和受力方向，从而判断出钢球做曲线运动的条件；

【详解】A、在未放置磁铁时，小钢球的合力认为是零，则做直线运动，故选项 A 错误；

B、曲线运动的速度方向是切线方向，合力方向即加速度的方向是指向磁体的方向，两者不共线，球在做曲线运动，说明曲线运动的条件是合力或加速度与速度不在同一条直线上，就会做曲线运动，故选项 B 正确，CD 错误。

5.

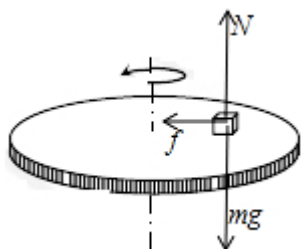
【答案】D

【解析】

【分析】

对小物体进行受力分析，结合匀速圆周运动的条件和牛顿第二定律分析即可；

【详解】小物体块做匀速圆周运动，合力指向圆心，对小物体受力分析可知，受重力、支持力和静摩擦力，如图所示：



重力和支持力平衡，静摩擦力提供向心力，故 D 正确，ABC 错误。

【点睛】向心力是根据效果命名的力，只能由其它力的合力或者分力或单独某个力来充当，不能将向心力当做单独的力分析出来。

6.

【答案】C

【解析】

【详解】A、根据开普勒第二定律，在相同时间内某一行星与恒星的连线所扫过的面积相等，可知在近日点的圆弧较长，在远日点圆弧长度较短，可知在近日点 B 速度最大，在远日点 A 速度最小，故选项 AB 错误；

B、行星从 C 点运动到 B 点运动，即向近日点运动，速度逐渐增大，做加速运动，故选项 C 正确；

D、行星从 B 点运动到 D 点运动，即向远日点运动，速度逐渐减小，做减速运动，故选项 D 错误。

7.

【答案】D

【解析】

【分析】

英国物理学家卡文迪许测出万有引力常量 G，因此卡文迪许被人们称为能“称地球的重量”的人；

【详解】1797 年至 1798 年，英国物理学家卡文迪许测出万有引力常量 G，根据万有引力等于重力，有： $G\frac{Mm}{R^2} = mg$ ，

则地球的质量 $M = \frac{gR^2}{G}$ ，由于地球表面的重力加速度和地球的半径已知，所以根据公式即可求出地球的质量，因此

卡文迪许被人们称为能“称地球的重量”的人，故选项 D 正确，ABC 错误。

【点睛】解决本题的关键掌握万有引力等于重力，以及知道卡文迪许测量出了万有引力常量即可。

8.

【答案】A

【解析】

【详解】设地球半径为 R，在该轨道处，人造地球卫星根据牛顿第二定律有： $G\frac{Mm}{(3R)^2} = mg'$

在地面处，忽略地球的自转，对地面上小物体 m' 则根据牛顿第二定律有： $G\frac{Mm'}{R^2} = m'g$

整理可以得到： $\frac{g'}{g} = \frac{1}{9}$ ，即 $g' = \frac{1}{9}g$ ，故选项 A 正确，BCD 错误。

9.

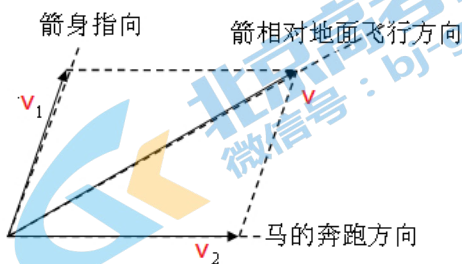
【答案】B

【解析】

【分析】

先判断箭参与的两个分运动：一个为沿着箭身指向做匀速直线运动，另一个沿着马奔跑的方向随马一起匀速前进，然后运用运动的合成的知识得到合运动的速度；

【详解】如图， v 为合速度应该指向目标靶的方向， v_1 为箭身指向， v_2 为马的奔跑方向，根据速度合成的平行四边形定则，可知箭应指向目标靶心的左侧，故选项 B 正确，ACD 错误。



【点睛】本题的关键是要确定合运动与分运动，然后运用运动合成的平行四边形定则进行合成，特别要注意不能用某一分运动代替合运动。

10.

【答案】B

【解析】

【详解】A、根据万有引力提供向心力，有： $G\frac{Mm}{r^2} = m\frac{4\pi^2}{T^2}r = m\frac{v^2}{r} = m\omega^2r$ 得： $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ， $T = 2\pi\sqrt{\frac{r^3}{GM}}$ ， $\omega = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ ，

北斗卫星的轨道半径小于同步卫星的轨道半径，所以此北斗卫星周期小于同步卫星的 24 小时，故选项 A 错误；

B、北斗卫星的轨道半径小于同步卫星的轨道半径，所以此北斗卫星的线速度大于同步卫星的线速度，即大于 3.08km/s ，故选项 B 正确；

C、由于北斗卫星的轨道半径小于同步卫星的轨道半径，所以此北斗导航卫星的角速度大于同步卫星的角速度，由于同步卫星角速度与地球角速度相同，故其大于地球自转的角速度，故选项 C 错误；

D、根据牛顿第二定律： $G\frac{Mm}{r^2} = ma$ ，则此北斗导航卫星的加速度为： $a = \frac{GM}{r^2}$

在地球表面处，忽略地球自转，则： $G\frac{Mm'}{R^2} = m'g$

由于此北斗导航卫星的轨道半径大于地球半径，故此北斗导航卫星的加速度小于地球表面处的重力加速度，故选项 D 错误。

【点睛】本题要掌握万有引力提供向心力这个关系，要能根据题意选择恰当的向心力的表达式。

11.

【答案】D

【解析】

【分析】

要探究小球受到的向心力大小与半径的关系，需控制一些变量，即保持小球的质量、转动的角速度不变；

【详解】根据公式 $F = mr\omega^2$ ，要研究小球受到的向心力大小与半径的关系，需控制小球的质量和角速度不变，故应将皮带分别套在塔轮 2 和 3 大小相同的圆盘上，这样二者角速度相等，同时用质量相同的钢球做实验，故选项 D 正确，ABC 错误。

【点睛】本实验采用控制变量法，即要研究一个量与另外一个量的关系，需要控制其它量不变。

12.

【答案】A

【解析】

【分析】

汽车做匀速圆周运动，由指向圆心的静摩擦力提供向心力，根据牛顿第二定律列方程分析两车沿半径方向受到的摩擦力的大小；

【详解】A、汽车以相同的速率通过同一水平弯道，即做匀速圆周运动，由指向圆心的静摩擦力提供向心力，则根据牛顿第二定律有： $f = m\frac{v^2}{r}$ ，由于甲、乙赛车质量和速率相同，但是由于甲车在内侧车道，乙车在外侧车道，即 $r_{甲} < r_{乙}$ ，则 $f_{甲} > f_{乙}$ ，故选项 A 正确，BC 错误；

D、由上面分析可知，赛车沿半径方向受到的摩擦力与轨道半径的大小有关，故选项 D 错误。

【点睛】本题考查应用牛顿第二定律处理生活中圆周运动的能力，对于圆周运动，分析向心力的来源的是关键。

13.

【答案】B

【解析】

【分析】

本题考查楞次定律、法拉第电磁感应定律的应用，根据感应电流的磁通量总阻碍引起感应电流的磁场变化，从而引起电磁驱动的现象进行分析即可；

【详解】A、由于磁铁转动导致铝框的磁通量增加，根据楞次定律可知，为阻碍磁通量增加，则导致铝框与磁铁转动方向相同，但铝框都比磁极转动慢，故 A 错误，B 正确；

C、当转动磁铁时，导致铝框的磁通量发生变化，从而产生感应电流，而使铝框内受到安培力而转动，故选项 CD 错误。

14.

【答案】A

【解析】

【详解】由图可以看出，磁敏电阻的阻值与磁感应强度的方向无关，只与磁感应强度的大小有关，随着磁感应强度变大，电阻变大；

A、闭合开关 S，图乙中只增加磁感应强度的大小时，磁敏电阻的阻值变大，则干路总电流减小即安培表示数减小，由内电压和滑动变阻器 R_p 电压减小，根据闭合电路欧姆定律可知伏特表的示数增大，故 A 正确，B 错误；

C、磁敏电阻的阻值与磁感应强度的方向无关，所以闭合开关 S，图乙中只改变磁场方向原来方向相反时，伏特表

的示数不变，故 CD 错误。

【点睛】本题要求同学们能读懂各个图象的物理意义，变化规律，知道磁敏电阻的阻值与磁感应强度的方向无关，只与磁感应强度的大小有关，随着磁感应强度变大，电阻变大。

二、填空题

15.

【答案】 (1). - (2). 逆时针 (3). 垂直纸面向外 (4). 相反

【解析】

【详解】(1) 由题可知：当电流是从“+”接线柱流入电流计时电流计指针向右偏转，则当电流是从“-”接线柱流入电流计时电流计指针向左偏转；

(2) 由于电流计指针向左偏转，说明感应电流是从“-”接线柱流入电流计的，说明螺线管中的电流方向（从上往下看）是沿逆时针方向；

(3) 由题可知：当 S 极朝下从螺线管中拔出时，原磁场垂直纸面向外（从上往下看的平面图），则导致穿过螺线管的磁通量减小，根据楞次定律可知，产生的感应电流的磁场方向与原磁场方向相同，即垂直纸面向外；

(4) 该小组同学根据实验结果总结出如下结论：当线圈中原磁场的磁通量增加时，感应电流产生的磁场方向与原磁场的方向相反，从而阻碍磁通量的增加。

16.

【答案】 (1). B (2). 不会 (3). 相同 (4). 1.5 (5). 该同学说法正确！

由图可知： $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ 水平分位移相等，则时间间隔相等，若 a 点为抛出点，则 a 点竖直分速度为零，由于竖直方向为自由落体运动，根据初速度为零的匀加速直线运动规律，在连续相等时间内，位移之比为 1:3:5:7.....，但是图中不是这个比例，故 a 点不是抛出点。

【解析】

【详解】(1) 研究平抛运动的规律，还需要刻度尺测量水平位移和竖直位移，故需刻度尺，故选项 B 正确，AC 错误；

(2) 为了保证小球平抛运动的初速度相等，每次让小球从斜槽的同一位置由静止释放，小球与斜槽间的摩擦不会影响实验；

小球每次滚下的初始位置不同，则平抛运动的初速度不同，平抛运动的时间由高度决定，与初速度无关，可知小球每次在空中运动的时间相同；

(3) 由于竖直方向自由落体运动，则根据 $y = \frac{1}{2}gt^2$ 得，小球平抛运动的时间为：

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times 0.2}{10}} s = 0.2s, \text{ 根据水平方向匀速运动，则小球平抛运动的初速度为：}$$

$$v_0 = \frac{x}{t} = \frac{0.3}{0.2} m/s = 1.5m/s;$$

(4) 该同学说法正确！

由图可知： $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d$ 水平分位移相等，则时间间隔相等，若 a 点为抛出点，则 a 点竖直分速度为零，由于竖直方向为自由落体运动，根据初速度为零的匀加速直线运动规律，在连续相等时间内，位移之比为 1:3:5:7.....，但是图中不是这个比例，故 a 点不是抛出点。

【点睛】解决本题的关键知道实验的原理和注意事项，知道平抛运动在水平方向和竖直方向上的运动规律，结合

三、计算题

17.

【答案】(1) 600m (2) 90m/s (3) 360m

【解析】

【详解】(1) 由于飞机做匀速直线运动，则位移的大小为： $x = vt = 150 \times 4m = 600m$ ；

(2) 根据运动的合成与分解，竖直方向的分速度的大小为：

$$v_y = v \sin 37^\circ = 150 \times 0.6m/s = 90m/s;$$

(3) 竖直方向仍为匀速运动，在竖直方向上升的高度为： $h = v_y t = 90 \times 4m = 360m$ 。

18.

【答案】(1) $L \cdot v \cdot \Delta t$ (2) $BL \cdot v \cdot \Delta t$ (3) $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ $E = BLv$

【解析】

【详解】(1) 在 Δt 时间内金属棒由 ab 位置运动到 $a' b'$ 位置通过的位移大小为： $x = v \cdot \Delta t$

则面积为： $S = L \cdot x = L \cdot v \cdot \Delta t$ ；

(2) 根据磁通量公式可以知道磁通量的增加量 $\Delta \Phi = BS = BL \cdot v \cdot \Delta t$ ；

(3) 法拉第电磁感应定律为： $E = n \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ ，由于只有一个金属棒，则 $n = 1$

则金属棒切割磁感线产生的感应电动势为： $E = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{BL \cdot v \cdot \Delta t}{\Delta t} = BLv$ 。

19.

【答案】(1) 5A (2) 1N (3) $\frac{1}{6}kg$

【解析】

【详解】(1) 根据闭合电路欧姆定律可知： $I = \frac{E}{R + r} = \frac{6}{0.8 + 0.4}A = 5A$ ；

(2) 根据安培力公式可知安培力大小为： $F = BIL = 1.0 \times 5 \times 0.20N = 1N$ ，平行斜面向上；

(3) 由于金属棒处于静止状态，则根据平衡条件得到： $mg \sin 37^\circ = BIL$

则整理可以得到： $m = \frac{1}{6}kg$ 。

20.

【答案】 $9.6 \times 10^3 N$

【解析】

【详解】汽车在桥顶时，受到重力和支持力作用，根据牛顿第二定律得到： $mg - F_N = m \frac{v^2}{r}$ ，

则得到支持力的大小为： $F_N = mg - m \frac{v^2}{r} = 1.2 \times 10^3 \times 10N - 1.2 \times 10^3 \times \frac{10^2}{50}N = 9.6 \times 10^3 N$ 。

21.

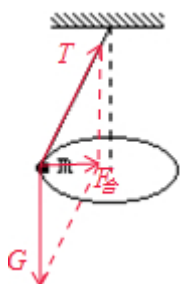
【答案】5rad/s

【解析】

【分析】

对小球受力分析，根据合力提供向心力求出向心力的大小，结合牛顿第二定律求解角速度；

【详解】小球在水平面内做匀速圆周运动，对小球受力分析，如图所示：



小球受重力、和绳子的拉力，合力提供向心力，根据牛顿第二定律有：

$$mg \tan 37^\circ = m\omega^2 L \sin 37^\circ, \text{ 整理可以得到: } \omega = \sqrt{\frac{g}{L \cos 37^\circ}} = \sqrt{\frac{10}{0.5 \times 0.8}} \text{ rad/s} = 5 \text{ rad/s}.$$

【点睛】本题是圆锥摆问题，关键是分析受力情况，确定向心力的来源，要注意小球圆周运动的半径不等于绳长。

22.

【答案】 $\sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{R^2g}}$

【解析】

【详解】由于万有引力提供向心力，则对卫星有： $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 (R+h)$

在地球表面处，忽略地球自转，则： $G \frac{Mm'}{R^2} = m'g$

联立整理可以得到： $T = \sqrt{\frac{4\pi^2(R+h)^3}{R^2g}}$ 。

23.

【答案】 $\frac{2mv}{qB}$ $\frac{\pi m}{qB}$

【解析】

【详解】带电粒子在磁场中受到洛伦兹力作用，洛伦兹力提供向心力，即 $qvB = m \frac{v^2}{r}$ ，则 $r = \frac{mv}{qB}$

由图可知： $\overline{PQ} = 2r = \frac{2mv}{qB}$ ；

根据周期与线速度的关系： $T = \frac{2\pi r}{v}$ ，整理可以得到： $T = \frac{2\pi m}{qB}$

由图可知，带电粒子由 P 到 Q 的时间为： $t = \frac{1}{2}T = \frac{\pi m}{qB}$ 。

24.

【答案】 (1) $\frac{mg}{qB}$ (2) $y_m = \frac{2m^2g}{q^2B^2}$ $v_m = \frac{2mg}{qB}$

【解析】

【详解】(1) 若该带电小球在场中水平向右做匀速直线运动，则受到重力和竖直向上的洛伦兹力作用，三力平衡，

则： $qv'B = mg$ ，则速度大小为： $v' = \frac{mg}{qB}$ ；

(2) 带电粒子由静止释放，将其初速度分解为相等的水平向左和水平向右的速度 v' ，一分运动洛伦兹力和重力平衡，做匀速直线运动，另一分运动只受洛伦兹力作用，做匀速圆周运动，即带电粒子的运动可分解为沿水平方向的匀速直线运动和在竖直平面内的匀速圆周运动，根据洛伦兹力做向心力可得： $Bv'q = \frac{mv'^2}{r}$ ，故圆周运动的轨道

$$\text{半径 } r = \frac{mv'}{qB} = \frac{m^2g}{q^2B^2}$$

所以，粒子沿电场方向运动的最大距离 $y_m = 2r = \frac{2m^2g}{q^2B^2}$ ，运动过程中的最大速率 $v_m = 2v' = \frac{2mg}{qB}$ ；

