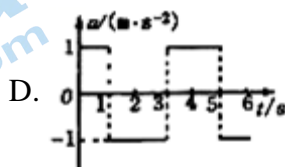
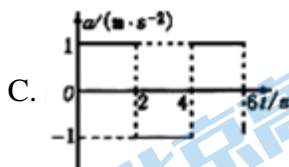
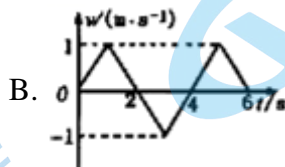
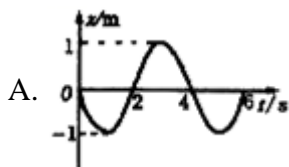


2023 北京西城高三三模

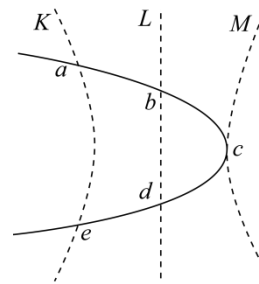
物 理

一、单选题（本大题共 6 小题，共 18.0 分）

1. 设物体运动的加速度为 a 、速度为 v ，位移为 x ，现有四个不同物体的运动图象如图所示， $t = 0$ 时刻物体的速度均为零，则其中物体做单向直线运动的图象是（ ）



2. 图中 K 、 L 、 M 为静电场中的 3 个相距很近的等势面 (K 、 M 之间无电荷). 一带电粒子射入此静电场中后，依 $abcde$ 轨迹运动. 已知电势 $\varphi_K < \varphi_L < \varphi_M$ ，且粒子在 ab 段做减速运动. 下列说法中正确的是（ ）

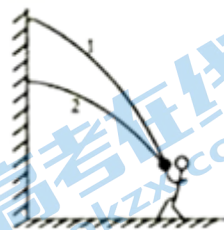


- A. 粒子带负电
 B. 粒子在 bc 段也做减速运动
 C. 粒子在 a 点的速率大于在 e 点的速率
 D. 粒子从 c 点到 d 点的过程中电场力做负功
3. 太阳系的第二大行星土星的卫星很多，其中土卫五和土卫六绕土星的运动可近似看作圆周运动，下表是关于土卫五和土卫六两颗卫星的资料。两卫星相比（ ）

卫星	发现者	发现年份	距土星中心距离 / km	质量 / kg	直径 / km
土卫五	卡西尼	1672 年	527000	2.31×10^{21}	765
土卫六	惠更斯	1655 年	1 222 000	1.35×10^{23}	2575

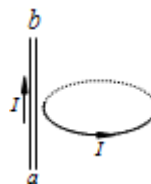
- A. 土卫五绕土星运动的周期较小
 B. 土卫五绕土星运动的线速度较小
 C. 土卫六绕土星运动的角速度较大
 D. 土卫六绕土星运动的向心加速度较大

4. 如图所示，将篮球从同一位置斜向上抛出，其中有两次篮球垂直撞在竖直墙上，不计空气阻力，则下列说法中正确的是()



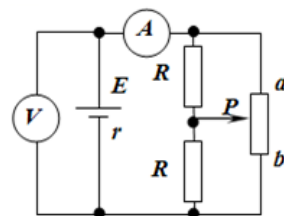
- A. 篮球两次撞墙的速度可能相等
- B. 篮球两次抛出时速度的竖直分量可能相等
- C. 抛出时的动能，第一次一定比第二次大
- D. 从抛出到撞墙，第二次球在空中运动的时间较短

5. 竖直导线 ab 与水平面上放置的圆线圈隔有一小段距离，其中直导线固定，线圈可自由运动，当同时通以如图所示方向的电流时(圆线圈内电流从上向下看是逆时针方向电流)，则从左向右看，线圈将()



- A. 不动
- B. 顺时针转动，同时靠近导线
- C. 顺时针转动，同时离开导线
- D. 逆时针转动，同时靠近导线

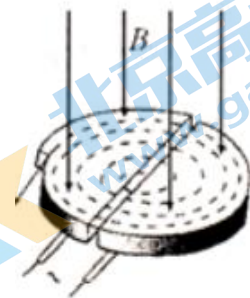
6. 如图所示电路中，电压表和电流表都是理想的，电源的电动势为 E ，内阻为 r ，各电阻阻值如图所示，当滑动变阻器的滑动触头 P 从 a 端滑到 b 端的过程中，下列说法正确的是()



- A. 电压表的读数 U 先减小，后增大
- B. 电流表的读数 I 先增大，后减小
- C. 电压表读数 U 与电流表读数 I 的比值 $\frac{U}{I}$ 不变
- D. 电压表读数的变化量 ΔU 与电流表读数的变化量 ΔI 的比值 $\frac{\Delta U}{\Delta I}$ 不变

二、多选题(本大题共 8 小题，共 31.0 分)

7. 回旋加速器是加速带电粒子的装置，其核心部分是分别与高频交流电极相连接的两个 D 形金属盒，两盒间的狭缝中形成的周期性变化的电场，使粒子在通过狭缝时都能得到加速，两 D 形金属盒处于垂直于盒底的匀强磁场中，如图所示，要增大带电粒子射出时的动能，则下列说法中正确的是()

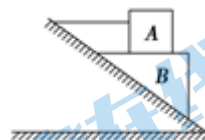


- A. 增大匀强电场间的加速电压
- B. 增大磁场的磁感应强度
- C. 减小狭缝间的距离
- D. 增大 D 形金属盒的半径

8. 伽利略开创了实验研究和逻辑推理相结合探索自然规律的科学方法，利用这种方法伽利略发现的规律有()

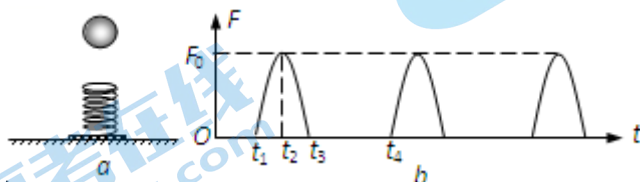
- A. 物体之间普遍存在相互吸引力
- B. 力不是维持物体运动的原因
- C. 物体间的相互作用力总是大小相等、方向相反
- D. 忽略空气阻力，重物与轻物下落得同样快

9. 如图所示，在斜面上，木块A与B的接触面是水平的。连接木块A的绳子呈水平状态，两木块均保持静止。则木块A和木块B可能的受力个数分别为()

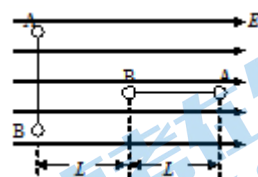


- A. 2个和4个 B. 3个和4个
C. 4个和5个 D. 4个和6个

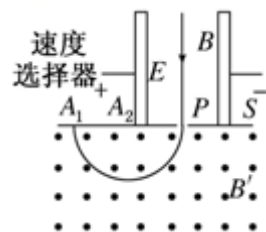
10. 如图a所示，质量不计的弹簧竖直固定在水平面上， $t=0$ 时刻，将一金属小球从弹簧正上方某一高度处由静止释放，小球落到弹簧上压缩弹簧到最低点，然后又被弹起离开弹簧，上升到一定高度后再下落，如此反复。通过安装在弹簧下端的压力传感器，得到弹簧弹力 F 随时间 t 变化的图象如图b所示，若图象中的坐标值都为已知量，重力加速度为 g ，则()



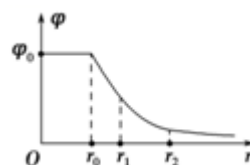
- A. t_1 时刻小球具有最大速度
B. t_2 时刻小球的速度大小为零
C. 可以计算出小球自由下落的高度
D. 整个运动过程中，小球的机械能守恒
11. 如图所示，绝缘轻杆两端固定带电小球A和B，轻杆处于水平向右的匀强电场中，不考虑两球之间的相互作用。初始时杆与电场线垂直，将杆右移的同时顺时针转过 90° ，发现A、B两球电势能之和不不变。根据如图给出的位置关系，下列说法正确的是()



- A. A一定带正电，B一定带负电
B. A、B两球带电量的绝对值之比 $q_A : q_B = 1 : 2$
C. A球电势能一定增加
D. 电场力对A球和B球都要做功
12. 如图，一束带电粒子以一定的初速度沿直线通过由相互正交的匀强磁场(B)和匀强电场(E)组成的速度选择器，然后粒子通过平板S上的狭缝P，进入另一匀强磁场(B')，最终打在 A_1A_2 上。下列表述正确的是()



- A. 粒子带负电
B. 所有打在 A_1A_2 上的粒子，在磁场 B' 中运动时间都相同
C. 能通过狭缝P的带电粒子的速率等于 $\frac{E}{B}$
D. 粒子打在 A_1A_2 上的位置越靠近P，粒子的比荷 $\frac{q}{m}$ 越大
13. 真空中有一半径为 r_0 的带电金属球壳，通过其球心的一直线上各点的电势 φ 分布如图， r 表示该直线上某点到球心的距离， r_1 、 r_2 分别是该直线上A、B两点离球心的距离，下列说法中正确的有()



- A. 该金属球壳可能带负电

B. A 点的电场强度方向由 A 指向 B

C. A 点的电场强度大于 B 点的电场强度

D. 负电荷沿直线从 A 移到 B 的过程中, 电场力做正功

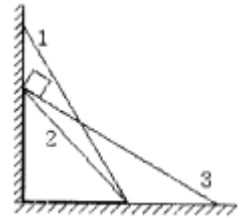
14. 将三个木板 1、2、3 固定在墙角, 木板与墙壁和地面构成了三个不同的三角形, 如图所示, 其中 1 与 2 底边相同, 2 和 3 高度相同. 现将一个可以视为质点的物块分别从三个木板的顶端由静止释放, 并沿斜面下滑到底端, 物块与木板之间的动摩擦因数 μ 均相同. 在这三个过程中, 下列说法正确的是 ()

A. 沿着 1 和 2 下滑到底端时, 物块的速度不同; 沿着 2 和 3 下滑到底端时, 物块的速度相同

B. 沿着 1 下滑到底端时, 物块的速度最大

C. 物块沿着 3 下滑到底端的过程中, 产生的热量是最少的

D. 物块沿着 1 和 2 下滑到底端的过程, 产生的热量是一样多的



三、实验题 (本大题共 2 小题, 共 24.0 分)

15. 如图为“用 DIS (位移传感器、数据采集器、计算机) 研究加速度与质量关系”的实验装置.



图1

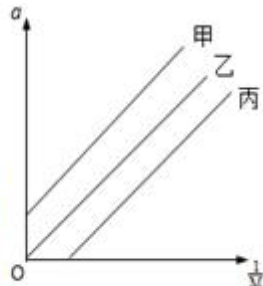


图2

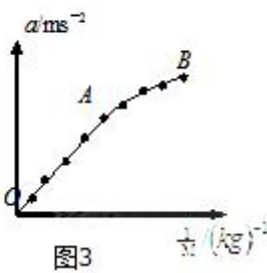


图3

(1) 在图示装置中, ① 是固定在小车上位移传感器的_____部分. 在该实验中采用控制变量法, 保持小车所受拉力不变, 即用钩码所受的重力作为小车所受拉力, 为了减小实验误差, 应使钩码质量尽量_____些.

(2) 改变小车的质量, 多次重复测量. 在某次实验中根据测得的多组数据可画出 $a - \frac{1}{M}$ 关系图线,

① 如果摩擦力不能忽略, 则画出的 $a - \frac{1}{M}$ 图线为图示中的_____. (填“甲”或“乙”或“丙”)

② (单选题) 该实验中某同学画出的图线中 AB 段明显偏离直线, 造成此误差的主要原因是_____

- A. 小车与轨道之间存在摩擦 B. 导轨保持了水平状态
C. 所挂钩码的总质量太大 D. 所用小车的质量太大.

16. 某研究性学习小组为探究小灯泡灯丝电阻与温度的关系, 设计并完成了有关的实验, 以下是实验中可供选用的器材.

- A. 待测小灯泡 (额定功率 $6W$, 额定电流 $0.5A$)
B. 电流表 (量程 $0 \sim 0.6A$, 内阻 0.1Ω)
C. 电压表 (量程 $0 \sim 5V$, 内阻约 $5k\Omega$)
D. 电压表 (量程 $0 \sim 15V$, 内阻约 $15k\Omega$)

E.滑线变阻器(最大阻值 50Ω)

F.滑线变阻器(最大阻值 $1k\Omega$)

G.直流电源(电动势 $15V$, 内阻可忽略)

H.开关一个, 导线若干

17. 实验中调节滑线变阻器, 小灯泡两端电压可以从零至额定电压范围内变化, 从而测出小灯泡在不同电压下的电流.

(1) 实验中为较准确测量、方便调节, 电压表应选用_____, 滑动变阻器应选用_____ (填写仪器符号);

(2) 请在如图 1 的虚线框中画出为完成上述实验而设计的合理的电路图.



图1

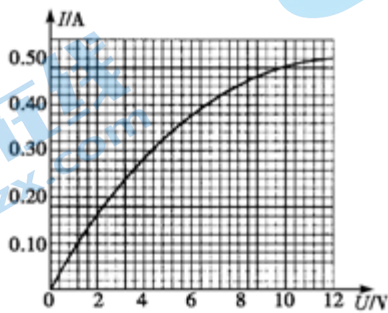


图2

(3) 如图 2 所示是该研究小组测得小灯泡的 $I - U$ 关系图线. 由图线可知, 小灯泡灯丝电阻随温度的升高而_____ (填“增大”、“减小”或“不变”); 当小灯泡两端所加电压为 $6V$ 时, 其灯丝电阻值约为_____ Ω . (保留两位有效数字)

(4) 若不考虑电表内阻的影响, 得到的是上面的 $I - U$ 关系图线. 但由于电表存在内阻, 实际测得的伏安特性曲线比上面的 $I - U$ 关系图线位置来得偏_____ (选填“高”或“低”).

四、计算题 (本大题共 3 小题, 共 47.0 分)

18. 泥石流是在雨季由于暴雨、洪水将含有沙石且松软的土质山体经饱和稀释后形成的洪流. 泥石流流动的全过程虽然只有很短时间, 但由于其高速前进, 具有强大的能量, 因而破坏性极大. 某课题小组对泥石流的威力进行了模拟研究, 他们设计了如图 1 的模型: 在水平地面上放置一个质量为 $m = 4kg$ 的物体, 让其在随位移均匀减小的水平推力作用下运动, 推力 F 随位移变化如图 2 所示, 已知物体与地面间的动摩擦因数为 $\mu = 0.5$, $g = 10m/s^2$.

则:

(1) 物体在运动过程中的最大加速度为多少?

(2) 在距出发点多远处, 物体的速度达到最大?

(3) 物体在水平面上运动的最大位移是多少?

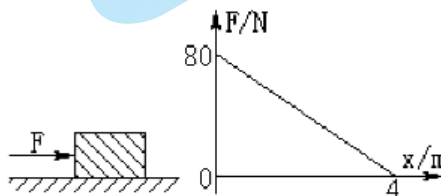
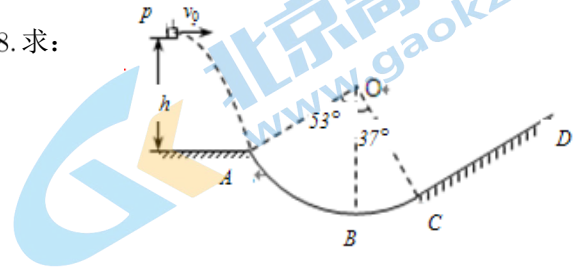


图 1

图 2

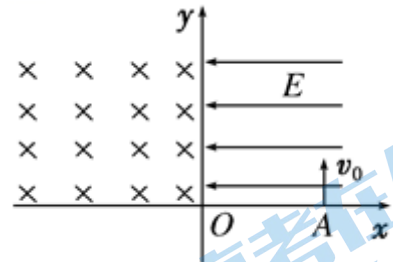
19. 如图，半径 $R = 0.5m$ 的光滑圆弧轨道 ABC 与足够长的粗糙轨道 CD 在 C 处平滑连接， O 为圆弧轨道 ABC 的圆心， B 点为圆弧轨道的最低点，半径 OA 、 OC 与 OB 的夹角分别为 53° 和 37° . 将一个质量 $m = 0.5kg$ 的物体（视为质点）从 A 点左侧高为 $h = 0.8m$ 处的 P 点水平抛出，恰从 A 点沿切线方向进入圆弧轨道. 已知物体与轨道 CD 间的动摩擦因数 $\mu = 0.8$ ，重力加速度 $g = 10m/s^2$ ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ， $\cos 37^\circ = 0.8$. 求：



- (1) 物体水平抛出时的初速度大小 V_0 ；
- (2) 物体经过 B 点时，对圆弧轨道压力大小 F_N ；
- (3) 物体在轨道 CD 上运动的距离 x 。

20. 如图所示，坐标平面第 I 象限内存在大小为 $E = 4 \times 10^5 N/C$ 、方向水平向左的匀强电场，在第 II 象限内存在方向垂直纸面向里的匀强磁场。质荷比 $\frac{m}{q} = 4 \times 10^{-10} kg/C$ 的带正电的粒子，以初速度 $v_0 = 2 \times 10^7 m/s$ 从 x 轴上的 A 点垂直 x 轴射入电场， $OA = 0.2m$ ，不计粒子的重力。

- (1) 求粒子经过 y 轴时的位置到原点 O 的距离；
- (2) 求粒子第一次经过 y 轴时速度的大小和方向；
- (3) 若要使粒子不能进入第 III 象限，求磁感应强度 B 的取值范围（不考虑粒子第二次进入电场后的运动情况）。



参考答案

1.答案: C

解析: 解: A、由位移-时间图象可知, 位移随时间先增大后减小, 2s 后反向运动, 4s 未到达初始位置, 故 A 错误;

B、由速度-时间图象可知, 速度 2s 内沿正方向运动, 2-4s 沿负方向运动, 方向改变, 故 B 错误;

C、由图象可知: 物体在第 1s 内做匀加速运动, 第 2s 内做匀减速运动, 2s 末速度减为 0, 然后重复前面的过程, 是单向直线运动, 故 C 正确;

D、由图象可知: 物体在第 1s 内做匀加速运动, 第 2-3s 内做匀减速运动, 2s 末速度减为 0, 第 3s 内沿负方向运动, 不是单向直线运动, 故 D 错误。

故选: C。

物体做单向直线运动时位移一直增大, 速度方向不变, 根据图象逐项分析即可。

图象是我们高中物理研究运动的主要途径之一, 应熟知其特征, 难度不大, 属于基础题。

2.答案: B

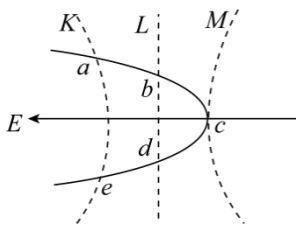
解析: 【分析】

质点做曲线方向时, 合力指向轨迹弯曲的内侧, 根据轨迹弯曲方向, 可判断电场力方向向左, 作出电场线, 大体方向向左, 因此电荷带正电, bc 段电荷做减速运动; 根据电场力做功的正负, 可知道电势能和动能如何变化。

根据等势面作电场线, 是解决这类问题常用方法。根据轨迹, 判断粒子的运动状态, 进一步分析电场力做功、电势能变化情况是常见的问题, 要熟练快速作答。

【解答】

解: A、已知电势 $\varphi_K < \varphi_L < \varphi_M$, 作出电场线如图,



方向大体向左, 由轨迹弯曲方向知道, 粒子所受的电场力方向大体向左, 故电荷带正电。故 A 错误。

B、由电势 $U_L < U_M$, $b \rightarrow c$ 电场力对正电荷做负功, 动能减小, 做减速运动。故 B 正确。

C、a 与 e 处于同一等势面上电势相等, 电势能相等, 根据能量守恒, 速率也相等。故 C 错误。

D、粒子从 c 点到 d 点的过程中, 电势降低, 电势能减小, 则电场力做正功。故 D 错误。

故选 B。

3.答案: A

解析: 解: 设土星的质量为 M,

A、由开普勒第三定律 $\frac{R^3}{T^2} = K$, 半径越大, 周期越大, 所以土卫五的公转周期小。故 A 正确;

B、由卫星速度公式 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ，公转半径越大，卫星的线速度越小，则土卫六的公转线速度小。故 B 错误；

C、由卫星角速度公式 $\omega = \frac{v}{r} = \sqrt{\frac{GM}{r^3}}$ ，公转半径越小，角速度越大，则土卫五的公转角速度大。故 C 错误。

D、由卫星向心加速度公式 $a = \frac{GM}{r^2}$ ，公转半径越小，向心加速度越大，则土卫五的向心加速度大。故 D 错误。

故选：A。

由开普勒第三定律分析公转周期的大小。由万有引力提供向心力，比较线速度的大小和角速度的大小及向心加速度的大小。

本题是卫星类型，在建立物理模型的基础上，运用万有引力定律和圆周运动知识结合研究，难度适中。

4.答案：D

解析：解：A、水平射程相等，由 $x = v_0 t$ 得知第二次水平分速度较大，即篮球第二次撞墙的速度较大，故 A 错误；

BD、将篮球的运动反向处理，即为平抛运动，第二次下落的高度较小，所以运动时间较短，由 $v_y = gt$ ，可知，第二次抛出时速度的竖直分量较小，故 B 错误，D 正确；

C、根据速度的合成可知，不能确定抛出时的速度大小，动能大小不能确定，故 C 错误；

故选：D。

由于两次篮球垂直撞在竖直墙面上，该运动的逆运动为平抛运动，结合平抛运动在水平方向和竖直方向上的运动规律分析求解。

本题采用逆向思维，将斜抛运动变为平抛运动处理，知道平抛运动在水平方向和竖直方向上的运动规律。

5.答案：D

解析：【分析】

根据安培定则判断通电导线 AB 产生的磁场方向，采用电流元法和特殊位置法分析圆环所受安培力，判断圆环的运动情况。

本题是磁场中典型问题：判断安培力作用下导体运动的方向。常用方法有：等效法、电流元法、特殊位置法等。

【解答】

解：根据安培定则可知，通电导线 AB 在右侧产生的磁场方向垂直纸面向里。采用电流元法，将圆环分成前后两半，根据左手定则可知，外侧半圆受到的安培力向上，内侧受到的安培力向下，圆环将逆时针转动。再用特殊位置法：圆环转过 90° 时，通电直导线 AB 对左半圆环产生吸引力，对右半圆环产生排斥力，由于吸引力大于排斥力，圆环靠近 AB。则从左向右看，线圈将逆时针转动，同时靠近直导线 AB。故 D 正确，ABC 错误。

故选 D。

6.答案: D

解析: 解: A、当滑动变阻器的滑动触头 P 从 a 端滑到 b 端的过程中, 总电阻先增大后减小, 电源的电动势和内阻不变, 根据闭合电路欧姆定律, 总电流先减小后增大, 则内电压先减小后增大, 外电压先增大后减小. 故 A、B 错误.

C、电压表读数 U 与电流表读数 I 的比值表示外电阻, 外电阻先增大后减小. 故 C 错误.

D、因为内外电压之和不变, 所以外电压的变化量的绝对值和内电压变化量的绝对值相等. 所以 $\frac{\Delta U}{\Delta I} = r$.

故 D 正确.

故选 D.

当滑动变阻器的滑动触头 P 从 a 端滑到 b 端的过程中, 总电阻发生变化, 根据电源的电动势和内阻不变, 知总电流发生变化, 内电压外电压也发生变化.

解决本题的关键抓住电源的电动势和内阻不变, 根据闭合电路欧姆定律进行动态分析.

7.答案: BD

解析: 解: 由 $qvB = m\frac{v^2}{R}$, 解得 $v = \frac{qBR}{m}$.

则动能 $E_K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{q^2B^2R^2}{2m}$, 知动能与加速的电压无关, 狭缝间的距离无关, 与磁感应强度大小和 D 形盒的半径有关, 增大磁感应强度和 D 形盒的半径, 可以增加粒子的动能, 故 B、D 正确, A、C 错误.

故选: BD.

回旋加速器利用电场加速和磁场偏转来加速粒子, 根据洛伦兹力提供向心力求出粒子射出时的速度, 从而得出动能的表达式, 看动能与什么因素有关.

解决本题的关键知道回旋加速器电场和磁场的作用, 知道粒子的最大动能与加速的电压无关, 与磁感应强度大小和 D 形盒的半径有关.

8.答案: BD

解析: 解: A、伽利略没有发现物体之间普遍存在相互吸引力的规律. 故 A 错误;

B、伽利略根据理想斜面实验, 发现了力不是维持物体运动的原因, 故 B 正确;

C、伽利略没有发现物体间的相互作用力总是大小相等, 方向相反的规律. 物体间的相互作用力总是大小相等, 方向相反是牛顿第三定律得内容, 故 C 错误;

D、伽利略开创了实验研究和逻辑推理相结合的方法, 得出了自由落体运动是初速度为零的匀变速直线运动; 并且明确了重物和轻物下落的同样快; 故 D 正确;

故选: BD.

本题要掌握伽利略关于运动和力关系的观点、落体运动的规律理论等等.

伽利略的斜面实验是以可靠的事实为基础, 经过抽象思维, 抓住主要因素, 忽略次要因素, 推理得出的结论.

伽利略是物理学的奠基人之一, 要学习他的成就和科学研究的方法.

理想斜面实验抓住了客观事实的主要因素, 忽略了次要因素, 从而更深刻地揭示了自然规律.

9.答案: AC

解析: 解: B 至少受到重力、 A 对 B 的压力和静摩擦力、斜面的支持力四个力。斜面对物体 B 可能有静摩擦力, 也有可能没有静摩擦力, 因此 B 受到 4 个力或 5 个力;

而 A 受到力支持力与重力外, 可能受到拉力与 B 对 A 的摩擦力。因此 A 可能受到 2 个力或 4 个力。故 AC 正确 BD 错误;

故选: AC 。

先对 A 分析, 可能受到 2 个力, 重力与支持力; 也可能受到 4 个力, 增加拉力与 B 对 A 有向右的静摩擦力; 再分析 B 受力, 除受到重力、支持力、 A 对 B 的静摩擦力, A 对 B 的压力, 可能受到斜面的静摩擦力, 也可能不受斜面的静摩擦力, B 受力情况有两种可能。

本题关键先对 A 分析, 根据平衡条件得到 B 对 A 有向左的静摩擦力, 然后根据牛顿第三定律得到 A 对 B 有向右的静摩擦力; 再按照重力、弹力、摩擦力的顺序找力。

10.答案: BC

解析: 【分析】

小球先自由下落, 与弹簧接触后, 弹簧被压缩, 在下降的过程中, 弹力不断变大, 当弹力小于重力时, 物体加速下降, 合力变小, 加速度变小, 故小球做加速度减小的加速运动; 当加速度减为零时, 速度达到最大; 之后物体由于惯性继续下降, 弹力变得大于重力, 合力变为向上且不断变大, 加速度向上且不断变大, 故小球做加速度不断增大的减速运动; 同理, 上升过程, 先做加速度不断减小的加速运动, 当加速度减为零时, 速度达到最大, 之后做加速度不断增大的减速运动, 直到小球离开弹簧为止。对于小球和弹簧组成的系统机械能守恒。

题关键要将小球的运动分为自由下落过程、向下的加速和减速过程、向上的加速和减速过程进行分析处理, 同时要能结合图象分析。

【解答】

A 、 t_1 时刻小球刚与弹簧接触, 当弹簧弹力与重力平衡时速度最大, 故 A 错误;

B 、 t_2 时刻小球受到的弹力最大, 处于最低点, 速度为零, 故 B 正确;

C 、 t_3 到 t_4 时刻, 小球做竖直上抛运动, 根据竖直上抛运动的对称性可以求出小球自由下落的高度, 故 C 正确;

D 、小球运动的整个过程中球与弹簧系统机械能守恒, 小球的机械能不守恒, 故 D 错误;

故选: BC

11.答案: BD

解析: 解: A 、因为 A 、 B 两球电势能之和不变, 则电场力对系统做功为零, 因此 A 、 B 电性一定相反, A 可能带正电, 也可能带负电, 故 A 错误;

B 、电场力对 A 、 B 做功大小相等, 方向相反, 所以有: $Eq_B \times 2L = Eq_A \times L$, 因此 $q_A : q_B = 1 : 2$, 故 B 正确;

C 、 A 球的电性不确定, 无法判断其电势能的变化, 故 A 错误;

D 、电场力对 A 、 B 都做功, 但代数和为零, 故 D 正确

故选：BD。

明确电场的性质，抓住 A、B 电势能之和不变，即电场力对系统做功的代数和为零进行判断，要注意明确可能出现的情况。

解决本题的关键理解“A、B 两球电势能之和不变”的物理含义：电场力对系统做功为零；根据电场力做功特点进一步求解。

12.答案：CD

解析：解：A、带电粒子在磁场中向左偏转，根据左手定则，知该粒子带正电。故 A 错误。

B、所有打在 A_1A_2 上的粒子，在磁场 B' 中做匀速圆周运动，运动的时间等于 $t = \frac{T}{2}$ ， $T = \frac{2\pi m}{qB}$ ，则 $t = \frac{\pi m}{qB}$ ，与带电粒子的比荷有关。故 B 错误。

C、粒子经过速度选择器时所受的电场力和洛伦兹力平衡，有： $qE = qvB$ 。则 $v = \frac{E}{B}$ 。故 C 正确。

D、经过速度选择器进入磁场 B' 的粒子速度相等，根据 $r = \frac{mv}{qB}$ 知，粒子打在 A_1A_2 上的位置越靠近 P，则半径越小，粒子的比荷越大。故 D 正确。

故选：CD。

粒子经过速度选择器时所受的电场力和洛伦兹力平衡，根据带电粒子在磁场中的偏转方向判断电荷的电性。根据平衡求出粒子经过速度选择器的速度。通过带电粒子在磁场中的偏转，根据半径的大小判断粒子比荷的大小。

解决本题的关键知道粒子在速度选择器中做匀速直线运动，在磁场中做匀速圆周运动。

13.答案：BC

解析：解：A、依据沿着电场线方向，电势降低，由图可知 0 到 r_0 电势不变，随着间距的增大，电势降低，可知，金属球壳可能带正电，故 A 错误；

BC、A 点的电场强度方向由 A 指向 B，A 点的电场强度大于 B 点的电场强度，故 B、C 正确；

D、负电荷沿直线从 A 移到 B 的过程中，电场力做负功，故 D 错误。

故选：BC。

根据直线上各点的电势 φ 分布图判断 A 点和 B 点电势。

沿电场线方向电势逐点降低。

根据电场力方向和运动方向判断做功情况。

解决该题要掌握根据电势高低判断电场方向，根据电场力和速度方向判断做功情况。

14.答案：BD

解析：解：AB、设任意一斜面倾角为 θ ，斜面的长度为 L ，则物体下滑过程中克服摩擦力做功为：

$W = \mu mg \cos \theta \cdot L \cdot L \cos \theta$ 即为斜面底边的长度，设物体滑到底端时的速度为 v ，根据动能定理得：

$mgh - \mu mg L \cos \theta = \frac{1}{2}mv^2 - 0$ ，根据图中斜面高度和底边长度可知，滑到底边时速度大小关系为：

$v_1 > v_2 > v_3$ ，即沿着 1 下滑到底端时，物块的速度最大，故 A 错误，B 正确。

CD 、摩擦生热等于物块克服摩擦力做功，即 $Q = \mu mg \cos\theta \cdot L$ ，由图可知 1 和 2 底边相等且小于 3 的底边，故摩擦生热关系为： $Q_1 = Q_2 < Q_3$ ，即物块沿着 1 和 2 下滑到底端的过程中，产生的热量一样多，物块沿着 3 下滑到底端的过程中，产生的热量最多，故 C 错误， D 正确；

故选： BD

对物体进行受力和做功分析，根据动能定理分析物体到达斜面底端时速度关系。根据功的计算公式得出克服摩擦力做功表达式，分析产生的热量关系。

物体沿斜面下滑时，克服摩擦力做的功等于 $W = \mu mg L \cos\theta$ ，对于不同的倾角下滑的物体，只要重力和动摩擦因数相同，我们只需要比较物体在水平方向上通过位移的大小就可以比较物体克服摩擦力做功的多少。求解物体速度大小时结合摩擦力做功情况应用动能定理加以判断即可。

15.答案：发射 小 丙 C

解析：解：(1) 在图示装置中，①是固定在小车上位移传感器的发射部分。在该实验中，应使钩码的质量远小于小车的质量。所以为了减小实验误差，应使钩码质量尽量小些。

(2)① 加速度与质量倒数的图象可知，乙是不存在摩擦力；而丙有力仍没有加速度，则说明存在摩擦力；而甲还没有施加力，就有加速度，说明平衡摩擦力过度。

② 据在某次实验中测得的多组数据可画出 $a - F$ 关系图线(如图 2 所示)。分析此图线的 OA 段可得出的实验结论是小车的质量一定，加速 a 与合力 F 成正比。

由于 OA 段 $a - F$ 关系为一倾斜的直线，所以在质量不变的条件下，加速度与外力成正比；由实验原理：

$$mg = Ma$$

得 $a = \frac{mg}{M} = \frac{F}{M}$ 而实际上 $a = \frac{mg}{m + M}$ 可见 A, B 段明显偏离直线是由于没有满足 $M \gg m$ 造成的，故选

项 C 正确。

故达为：(1) 发射，小

(2)① 丙 ② C

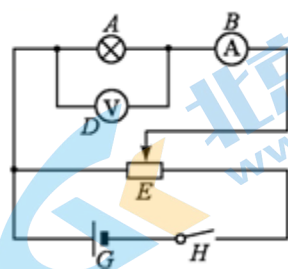
(1) 固定在小车上的是位移传感器的发射装置。探究加速度与质量关系时，钩码质量应远小于小车的质量。

(2) 控制实验所控制的变量，分析图象，根据图象特点得出实验结论；根据实验注意事项分析图象偏离直线的原因。

探究影响加速度因素时，在钩码质量远小于小车质量时，可以近似认为小车受到的拉力等于钩码重力。

16.答案：(1) D, E ;

(2) 如图所示



(3) 增大；16；

(4) 高

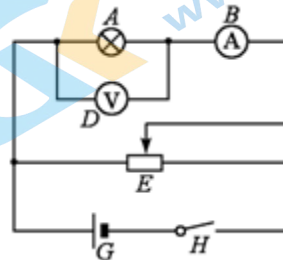
解析：【分析】

描绘灯泡电阻随电压的变化关系，电压与电流应从零开始变化，滑动变阻器应采用分压接法，根据灯泡电阻与电表内阻的关系确定电流表的接法。根据图象可明确测量误差的现象。

本题考查伏安法测灯泡伏安特性曲线的实验，要注意电学实验离不开变阻器，当要求电流和电压从零调时变阻器应用分压式接法；当待测电阻阻值远小于电压表内阻时，电流表应用外接法接法。

【解答】

(1) 小灯泡两端电压可以从零至额定电压范围内变化，滑动变接法，又小灯泡电阻远小于电压表内阻，电流表应用外接法接法，如图示，根据小灯泡规格“6W，0.5A”可知，额定电压 $U = \frac{6}{0.5} = 12V$ 。所以电压表应选 D；为方便实验操作，滑动变

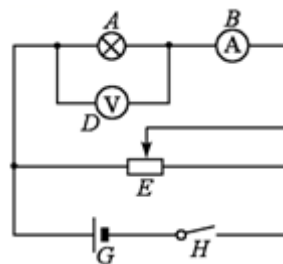


阻器应用分压式接法，实验电路图阻器应选 E。

(2) 滑动变阻器接用分压接法，同时因灯泡内阻较小，故电流表采用外接法；原理图如图所示；

(3) 由图示图象可知，随灯泡两端电压增大，通过灯泡的电流增大，电压与电流的比值增大，灯泡电阻增大；由图示图象可知，灯泡两端电压为 6V 时，通过灯泡的电

$$\text{泡电阻 } R = \frac{U}{I} = \frac{6}{0.4} = 15\Omega$$



流为 0.4A，则灯泡电阻 R = U/I = 6/0.4 = 15Ω。由于采用电流表外接法，由于电压表的分流，使电流表示数偏大，则测量

(4) 因为采用电流表外接法，由于电压表的分流，使电流表示值的 I - U 图象中电流应偏大，故图象偏高；

故答案为：(1) D，E；

(2) 如图所示

(3) 增大；16；

(4) 高。

17.答案：解：

(1) 当推力 F 最大时，加速度最大，由牛顿第二定律，得：

$$F_m - \mu mg = ma_m$$

可解得： $a_m = 15m/s^2$

(2) 由图象可知：F 随 x 变化的函数方程为

$$F = 80 - 20x$$

速度最大时，合力为 0，即

$$F = \mu mg$$

所以 $x = 3m$

(3) 位移最大时，末速度一定为 0

由动能定理可得：

$$W_F - \mu mgs = 0$$

由图象可知，力 F 做的功为

$$W_F = \frac{1}{2}F_m x_m = \frac{1}{2} \times 80 \times 4 = 160J$$

所以 $s = 8m$

答：(1) 物体在运动过程中的最大加速度为 $15m/s^2$ ；

(2) 在距出发点 $3m$ 时，物体的速度达到最大。

(3) 物体在水平面上运动的最大位移是 $8m$ 。

解析：(1) 推力最大时，加速度最大，由牛顿第二定律及图象可求得最大加速度；

(2) 由图可明确对应的函数关系，根据力和运动关系明确当合力为零时速度最大，则可求得位移；

(3) 当位移最大时末速度为零，由图象求解功，再由动能定理可求得位移。

本题考查动能定理及图象的应用，在本题中解题的关键在于对图象的认识，要注意明确图象面积的迁移应用。

18.答案：解：(1) 由平抛运动规律知 $v_y^2 = 2gh$

$$\text{竖直分速度 } v_y = \sqrt{2gh} = 4m/s$$

由图可得初速度 $v_0 = v_y \tan 37^\circ = 3m/s$ ；

(2) 对从 P 至 B 点的过程，由机械能守恒

$$\text{有 } mg(h + R - R\cos 53^\circ) = \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

经过 B 点时，由向心力公式有 $F'_N - mg = m\frac{v_B^2}{R}$

代入数据解得 $F'_N = 34N$

由牛顿第三定律知，对轨道的压力大小为 $F_N = F'_N = 34N$ ，方向竖直向下；

(3) 因 $\mu mg \cos 37^\circ > mg \sin 37^\circ$ ，物体沿轨道 CD 向上作匀减速运动，速度减为零后不会下滑。

从 B 到上滑至最高点的过程，由动能定理有

$$-mgR(1 - \cos 37^\circ) - (mg \sin 37^\circ + \mu mg \cos 37^\circ)x = 0 - \frac{1}{2}mv_B^2$$

代入数据可解得 $x = \frac{135}{124} \approx 1.09m$

在轨道 CD 上运动通过的路程 x 约为 $1.09m$ 。

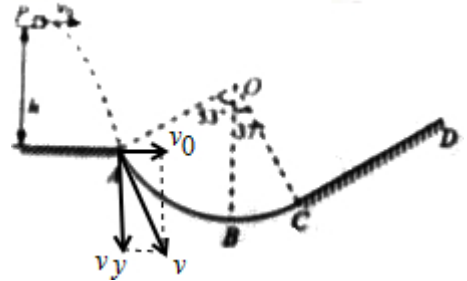
答：(1) 物体水平抛出时的初速度大小是 $3m/s$ ；

(2) 物体经过 B 点时，对圆弧轨道压力大小是 $34N$ ；

(3) 物体在轨道 CD 上运动的距离是 $1.09m$ 。

解析：(1) 物体做平抛运动，由自由落体运动的规律求出物体落在 A 时的竖直分速度，然后应用运动的合成与分解求出物体的初速度大小 v_0 。

(2) 通过计算分析清楚物体的运动过程，由能量守恒定律求出物体在 B 点的速度，然后又牛顿第二定律求



出物体对圆弧轨道压力大小 F_N ;

(3) 因 $\mu mg \cos 37^\circ > mg \sin 37^\circ$, 物体沿轨道 CD 向上作匀减速运动, 速度减为零后不会下滑, 然后由动能定理即可求解。

本题关键是分析清楚物体的运动情况, 然后根据动能定理、平抛运动知识、能量守恒定理解题。

19.答案: 解: (1) 设粒子在电场中运动的时间为 t , 粒子经过 y 轴时的位置与原点 O 的距离为 y , 则

$$S_{OA} = \frac{1}{2}at^2$$

根据牛顿第二定律有 $a = \frac{qE}{m}$,

又因为 $y = v_0t$

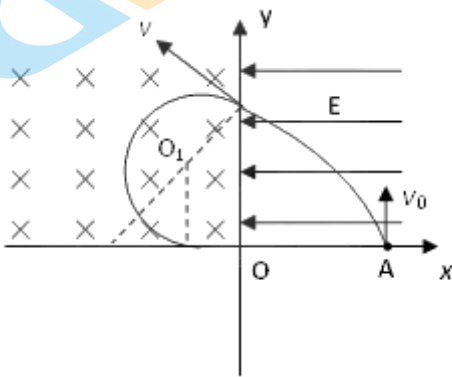
解得 $a = 1.0 \times 10^{15} \text{m/s}^2$, $t = 2.0 \times 10^{-8} \text{s}$, $y = 0.4 \text{m}$ 。

(2) 粒子经过 y 轴时在电场方向的分速度为 $v_x = at = 2 \times 10^7 \text{m/s}$

粒子经过 y 轴时的速度大小为 $v = \sqrt{v_x^2 + v_0^2} = 2\sqrt{2} \times 10^7 \text{m/s}$

与 y 轴正方向的夹角为 $\theta = \arctan \frac{v_x}{v_0} = 45^\circ$,

(3) 要粒子不进入第三象限, 如图所示



此时粒子做圆周运动的轨道半径为 R' , 则 $R' + \frac{\sqrt{2}}{2}R' \leq y$

由洛伦兹力等于向心力有 $qvB = m\frac{v^2}{R'}$

解得 $B \geq (2\sqrt{2} + 2) \times 10^{-2} \text{T}$ 。

答: (1) 粒子经过 y 轴时的位置到原点 O 的距离为 0.4m 。

(2) 粒子第一次经过 y 轴时速度的大小为 $2\sqrt{2} \times 10^7 \text{m/s}$, 方向与 y 轴正方向的夹角为 45° 。

(3) 若要使粒子不能进入第Ⅲ象限, 磁感应强度 B 的取值范围为大于或者等于 $(2\sqrt{2} + 2) \times 10^{-2} \text{T}$ 。

解析: (1) 粒子在电场中做类平抛运动, x 方向上做匀加速运动, y 方向做匀速运动, 根据平抛运动的基本公式求解粒子经过 y 轴时的位置到原点 O 的距离。

(2) 对带电粒子在电场中的运动由平抛运动规律可求得偏角。

(3) 设粒子在磁场中做匀速圆周运动, 画出运动的轨迹, 结合临界条件和向心力公式可求磁场强度。

解决该题的关键是掌握带电粒子在各部分的运动情况, 知道粒子不能射入第三象限的临界条件是粒子的运

动轨迹和 x 轴相切。



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯\(微信号:bjgkzx\)](#)，获取更多试题资料及排名分析信息。

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