

北京市第八中学 2024-2025 学年高三（上）期中物理试题

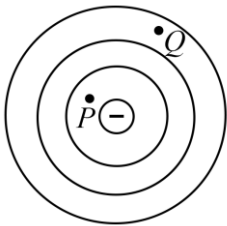
一、单选题：本大题共 10 小题，共 40 分。

1. 如图所示是我国自主研发的全自动无人值守望远镜，它安装在位于南极大陆的昆仑站，电力供应仅为 $1 \times 10^3 W$ 。若用国际单位制基本单位的符号来表示 W ，正确的是()



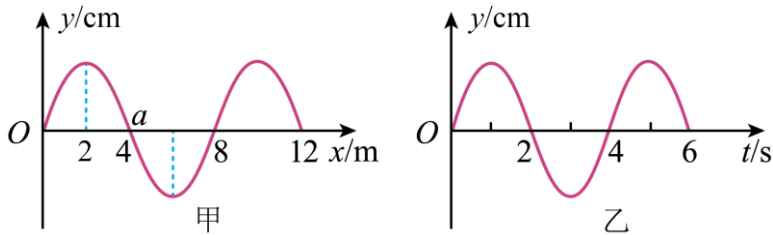
- A. $N \cdot s$ B. $N \cdot m/s$ C. $kg \cdot m/s$ D. $kg \cdot m^2/s^3$

2. 真空中某带负电的点电荷的等势面分布如下图所示，图中相邻等势面的半径差相等。下列说法中正确的是()



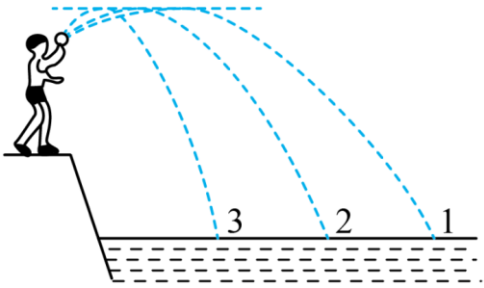
- A. 相邻等势面间的电势差相等 B. P 点的场强比 Q 点的场强大
C. P 点电势比 Q 点电势高 D. 检验电荷在 P 点比在 Q 点的电势能低

3. 一列沿 x 轴传播的简谐横波在 $t = 2 s$ 时的波形如图甲，平衡位置在 $x = 4 m$ 的质点 a 的振动图像如图乙，则该波的传播方向和波速分别为()



- A. 沿 x 轴负方向， $2 m/s$ B. 沿 x 轴正方向， $2 m/s$
C. 沿 x 轴负方向， $0.5 m/s$ D. 沿 x 轴正方向， $0.5 m/s$

4. 小孩站在岸边向湖面依次抛出三石子，三次的轨迹如图所示，最高点在同一水平线上。假设三个石子质量相同，忽略空气阻力的影响，下列说法中正确的是()



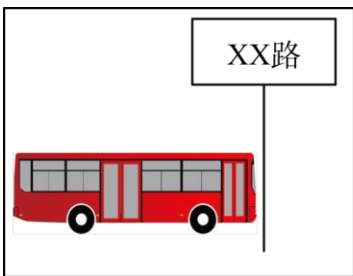
- A. 三个石子在最高点时速度相等
- B. 沿轨迹1运动的石子落水时速度最大
- C. 沿轨迹1运动的石子在空中运动时间最长
- D. 沿轨迹1运动的石子落水时重力的功率最大

5. 摩天轮是游乐场里的大型娱乐项目，它的直径可以达到几百米。乘客乘坐时，转轮始终不停地匀速转动，下列说法中正确的是()

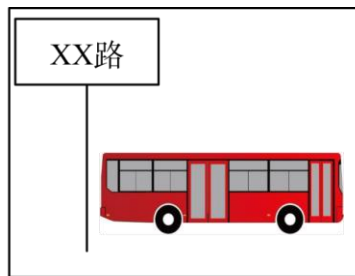


- A. 在最高点，乘客处于超重状态
- B. 任一时刻乘客受到的合力都不等于零
- C. 乘客在乘坐过程中对座椅的压力始终不变
- D. 乘客在乘坐过程中的机械能始终保持不变

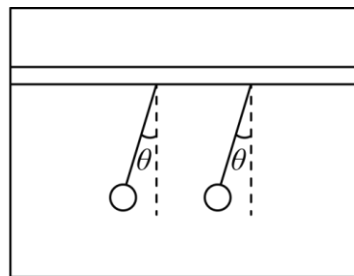
6. 图中a、b所示是一辆质量为 $6.0 \times 10^3 \text{kg}$ 的公共汽车在 $t = 0$ 和 $t = 5.0 \text{s}$ 末两个时刻的两张照片。当 $t = 0$ 时，汽车刚启动(汽车的运动可看成匀加速直线运动)。图c是车内横杆上悬挂的拉手环经放大后的图像， θ 约为 30° 。根据题中提供的信息，不能估算出的物理量有()



图a



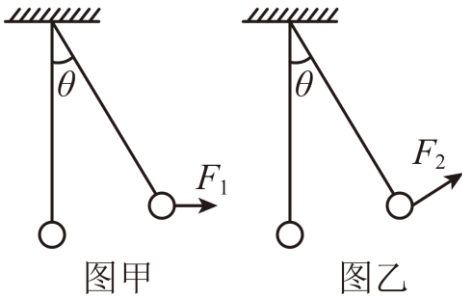
图b



图c

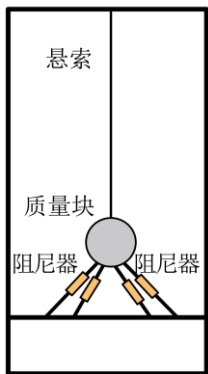
- A. 汽车的长度
- B. 5.0s末汽车的速度
- C. 5.0s内合外力对汽车所做的功
- D. 5.0s末汽车牵引力的功率

7. 一个小球用细线悬挂在天花板上，处于静止状态。第一次如图甲所示，用一个水平向右的拉力 F_1 作用在小球上。使小球缓慢移动至细线与竖直方向的夹角为 θ 的位置；第二次如图乙所示，用一个始终与细线垂直且在同一竖直面内的拉力 F_2 ，也使小球缓慢移动至细线与竖直方向的夹角为 θ 的位置，则下列判断正确的是（ ）



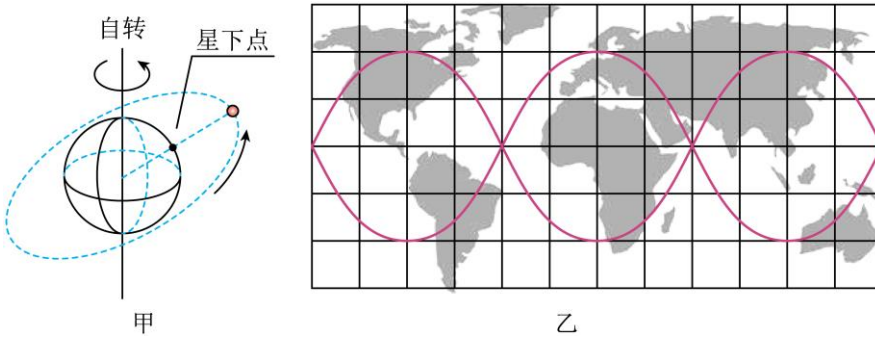
- A. 两个过程中，拉力 F_1 、 F_2 都不断增大
- B. 两个过程中，细线的张力都不断增大
- C. 第一次拉力 F_1 做的功比第二次拉力 F_2 做的功多
- D. 细线与竖直方向的夹角为 θ 时， F_1 小于 F_2

8. 某大楼减震系统如图所示：楼内设有以多条钢缆悬挂重量660吨的球形质量块，并以阻尼器与楼板连接，原理为：可将减振系统视为有效摆长约为12.1m的单摆，并设计其振动频率接近大楼主结构的固有频率，当风力或地震使大楼以主结构的固有频率振动时，振动能量便能有效地转移到朝相反方向移动的球形质量块，使得阻尼器伸缩以吸收大楼的振动能量。 g 取 $10m/s^2$ ，估算大楼主结构的固有周期为（ ）



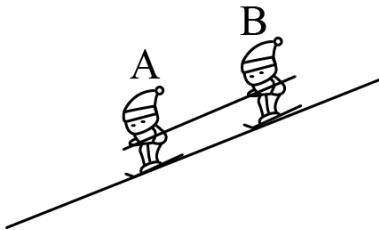
- A. 1.9s
- B. 6.9s
- C. 9.8s
- D. 12.1s

9. 如图甲，“星下点”是指卫星和地心连线与地球表面的交点。图乙是航天控制中心大屏幕上显示某气象卫星的“星下点”在一段时间内的轨迹。已知地球静止轨道卫星的轨道半径为 r ，则下列说法中正确的是()



- A. 该气象卫星的轨道是椭圆
- B. 该气象卫星线速度介于第一、二宇宙速度之间。
- C. 该气象卫星的周期是地球自转周期的 $\frac{1}{3}$
- D. 该气象卫星受地球的引力一定大于同步卫星受地球的引力

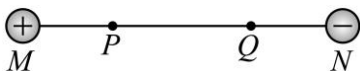
10. 如图，A、B两小朋友去滑雪，他们使用的滑雪板与雪面的动摩擦因数不同。两人用与斜面平行的轻质硬杆相连，沿足够长的斜面一起匀速下滑。下滑过程中轻杆突然断裂，两人仍各自继续沿斜面下滑，在之后的一段时间内(两人均未停止运动)()



- A. 如果两人间距离逐渐增大，可确定A受到的摩擦力较大
- B. A、B各自所受合力的大小可能不同
- C. A、B各自的加速度方向可能相同
- D. A、B各自所受合力做功的大小一定不相同

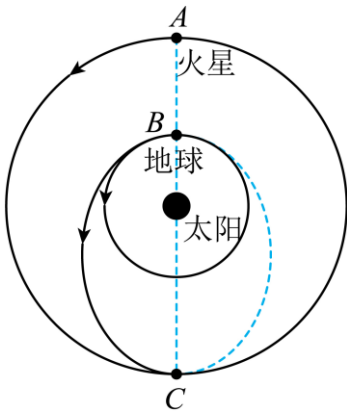
二、多选题：本大题共 4 小题，共 16 分。

11. 如图所示，两个等量异种点电荷分别位于M、N两点，P、Q是MN连线上两点，且 $MP = QN$ 。下列说法中正确的是()



- A. P 点电场强度与 Q 点电场强度相同
- B. P 点电势与 Q 点电势相等
- C. 若两点电荷的电荷量均变为原来的2倍, P 点电场强度大小也变为原来的2倍
- D. 若两点电荷的电荷量均变为原来的2倍, P 、 Q 两点间电势差不变

12. “天问一号”探测器需要通过转移轨道从地球发送到火星, 地球轨道和火星轨道看成圆形轨道, 此时转移轨道是一个近日点 B 和远日点 C 都与地球轨道、火星轨道相切的椭圆轨道(如图所示)。在近日点短暂点火后“天问一号”进入转移轨道, 接着“天问一号”沿着这个轨道直至抵达远日点, 然后再次点火进入火星轨道。已知万有引力常量为 G , 太阳质量为 M , 地球轨道和火星轨道半径分别为 r 和 R , 地球、火星、“天问一号”运行方向都为逆时针方向。下列说法中正确的是()



- A. 两次点火时喷气方向都与运动方向相同
- B. 两次点火之间的时间间隔为 $\sqrt{\frac{\pi^2(r+R)^3}{8GM}}$
- C. 两次点火之间的时间间隔大于6个月
- D. 如果火星运动到 A 点, 地球恰好在 B 点时发射探测器, 那么探测器将沿轨迹 BC 运动到 C 点时, 恰好与火星相遇

13. 如图所示, 在某次无人机空投包裹实验中, 先让无人机带着质量为 m 的包裹(含降落伞)升空并悬停在距离地面 H 处的空中, 某时刻无人机释放了包裹, 下落的加速度大小恒为 a_1 ; 在包裹下落 h 时打开降落伞做减速运动, 加速度大小恒为 a_2 , 当落到地面时, 速度大小为 v 。已知重力加速度为 g 。下列说法中正确的是()



A. 包裹下落 h 时的动能为 ma_1h

B. 包裹从打开降落伞到落到地面这个过程中，合力所做的功为 $ma_1h - \frac{1}{2}mv^2$

C. 根据题中信息可以求出整个过程包裹重力的平均功率

D. 根据题中信息可以求出整个过程包裹机械能的减少量

14. 如图所示，某飞机的质量为 m ，在水平跑道上滑行时受到竖直向上的升力 $F_s = k_1v^2$ ，空气阻力 $F_f = k_2v^2$ ，式中的 v 为飞机的滑行速度， k_1 、 k_2 均为常量。当飞机在跑道上匀加速滑行时，发动机的推力 $F = 0.5mg$ ，摩擦力为正压力的 μ 倍($\mu < 0.5$)，重力加速度为 g ，下列说法中正确的是()



A. 飞机空载和满载时的起飞速度相同

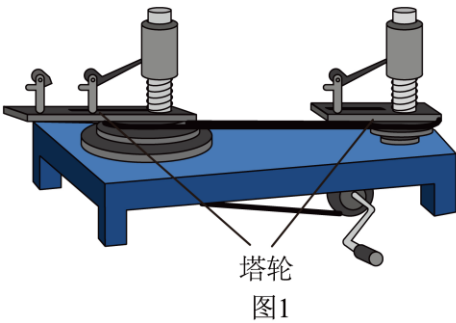
B. 跑道长度至少为 $\frac{m}{k_1(1-2\mu)}$

C. 匀加速滑行过程中，发动机消耗功率恒定

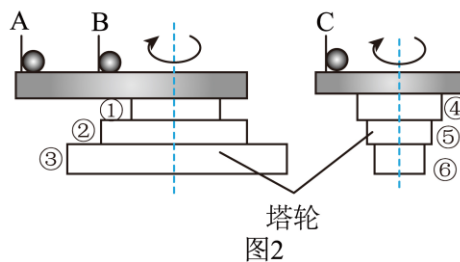
D. 跑道长度至少为 $\frac{\mu m}{k_2(1-2\mu)}$

三、实验题：本大题共 2 小题，共 18 分。

15. 探究向心力大小与角速度、运动半径、质量的关系，使用的向心力演示仪如图1所示，简化示意图如图2所示。挡板B、C到转轴距离为 R ，挡板A到转轴距离为 $2R$ ，塔轮①④半径相同。



塔轮
图1



塔轮
图2

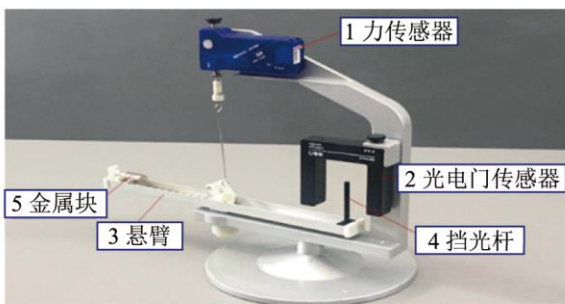


图3

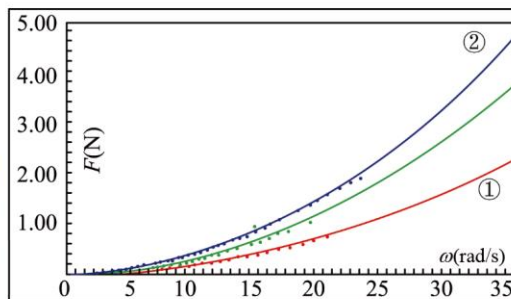


图4

(1)本实验所采用的实验探究方法与下列哪些实验是相同的_____；

A.探究平抛运动的特点

B.探究小车速度随时间变化的规律

C.探究加速度与物体受力、物体质量的关系

(2)探究向心力的大小与角速度的关系,可将传动皮带套在②⑤塔轮上,将质量相同的小球分别放在挡板_____处(选填“*A*”、“*B*”或“*C*”中的两个);

(3)探究向心力的大小与运动半径之间的关系。应将皮带套在_____塔轮上(选填“①④”、“②⑤”或“③⑥”);

(4)某兴趣小组用如图3所示的装置与传感器结合验证向心力的表达式。实验时用手拨动旋臂产生圆周运动,力传感器和光电门固定在实验器上,实时测量角速度和向心力的大小:

a.图4中取①②两条曲线为相同半径、不同质量下向心力与角速度的关系图线,由图可知曲线①对应的砝码质量_____ (填“大于”或“小于”)曲线②对应的砝码质量;

b.为了进一步明确向心力和角速度的关系,可以做哪两个量之间关系的图像_____?

16.如图1所示为“用阻力补偿法探究加速度与力、质量的关系”的实验装置示意图。其中小车与车中砝码的总质量记为*M*,槽码的总质量记为*m*,重力加速度为*g*。

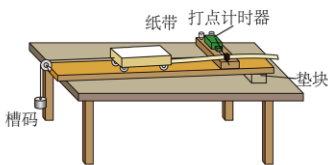


图1

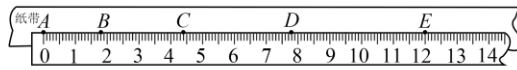


图2

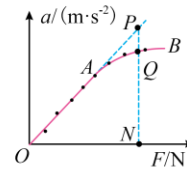


图3

(1)除了图1中器材外,在下列器材中还必须使用的有_____:

- A.220V、50Hz的交流电源
- B.低压直流电源
- C.天平(或电子秤)
- D.刻度尺

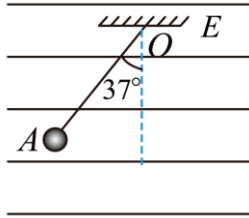
(2)图2是某次实验打点计时器打出的一条纸带(部分)。若相邻计数点间的时间间隔均为0.10s,从图中给定的数据,可求出小车的加速度大小是_____ m/s^2 (计算结果保留两位有效数字)

(3)实验中认为“细线对小车的拉力*F*的大小等于相码所受的总重力的大小”。实际上,在实验前已经补偿了阻力的情况下,细线作用于小车的拉力*F*的大小为_____ (用题中的*M*、*m*以及重力加速度*g*表示)。

(4)某同学在保持*M*一定,探究小车的加速度*a*与受力*F*的关系时,根据实验数据做出*a* - *F*图像*OAB*,如图3所示(若实验前已经补偿了阻力)。该同学利用最初的几组数据拟合了一条直线*OAP*。一条与纵轴平行的直线和这两条图线以及横轴的交点分别为*P*、*Q*、*N*。求 $\frac{PQ}{QN}$ = _____ (用题中的*M*、*m*表示)。

四、计算题:本大题共4小题,共40分。

17. 如图所示，长为 l 的绝缘细线一端悬于 O 点，另一端系一质量为 m 、电量为 $-q$ 的小球(可视为质点)。现将此装置放在水平的匀强电场中，小球静止在 A 点，此时细线与竖直方向成 37° 角。已知电场的范围足够大，空气阻力可忽略不计，重力加速度为 g ， $\sin 37^\circ = 0.6$ 。



(1)请判断电场强度的方向，并求电场强度 E 的大小；

(2)求 AO 两点间的电势差 U_{AO} ；

(3)若在 A 点对小球施加一个拉力，将小球从 A 点沿圆弧缓慢向左拉起至与 O 点处于同一水平高度且该过程中细线始终张紧，则所施拉力至少要做多少功。

18. 已知地球质量为 M ，引力常量为 G 。将地球视为半径为 R 、质量均匀分布的球体，在以下问题的讨论中，空气阻力及地球自转的影响均忽略不计。

(1)物体在地面附近绕地球做匀速圆周运动的速度，叫做第一宇宙速度。请证明第一宇宙速度的大小 $v_1 =$

$$\sqrt{\frac{GM}{R}}$$

(2)某同学设想从地面以第一宇宙速度 v_1 的大小竖直上抛一可视为质点的物体，关于物体上升的最大高度，他的解答过程如下：

设物体的质量为 m ，上升的最大高度为 h ，重力加速度为 g ，

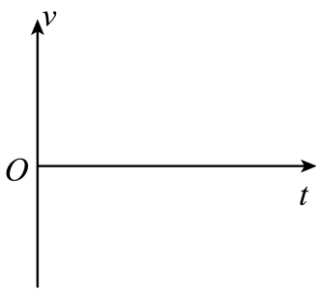
$$\text{由机械能守恒定律有：} \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh。$$

$$\text{因为} v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}, \frac{GMm}{R^2} = mg, \text{ 所以} v_1 = \sqrt{gR}$$

$$\text{联立得：} h = \frac{R}{2}$$

a.请指出上述错误的原因，并分析说明物体上升的最大高度 h 应该比 $\frac{R}{2}$ 大还是小？

b.以竖直向上为正方向，在图中定性画出物体从抛出到落回抛出点的整个过程中速度随时间变化的 $v - t$ 图像。



19. 雨滴下落时由于空气阻力的作用，经过一段加速后会趋近匀速下落。为解释雨滴下落过程中的各种现象，某同学查阅资料发现，若将雨滴视作半径为 r 的球体，则在竖直下落过程中雨滴所受的阻力满足公式 $f = kr^2v^2$ ，其中 v 是雨滴的速度大小，比例系数 k 是常数。设雨滴间无相互作用且雨滴质量不变，雨滴的密度为 ρ ，重力加速度为 g 。

- (1) 取雨滴由静止开始下落的时刻作为计时起点，请通过列式说明雨滴在下落过程中加速度如何变化？
- (2) 推导雨滴无风下落过程中的最大速度 v_m 与半径 r 的关系式，并说明无风情况下小雨和暴雨雨滴落地时速度有何不同；
- (3) 古诗中“杏花微雨湿红绡”、“雨送黄昏花易落”分别描写了不同的雨对花瓣产生不同的作用效果。假设作用效果取决于雨滴撞击花瓣时的平均压强。为简化问题，设雨滴竖直撞击在水平花瓣上时间极短，撞击后的速度为零，不计雨滴重力影响。已知降雨量 $\frac{h}{t}$ (t 时间降落到地面的雨水累积深度为 h)，请你帮助该同学推导半径为 r 的雨滴撞击花瓣时的平均压强 p 的表达式。

20. 守恒定律是自然界中某种物理量的值恒定不变的规律，它为我们解决许多实际问题提供了依据。在物理学中这样的守恒定律有很多，例如：质量守恒定律、能量守恒定律等等。已知重力加速度为 g 。

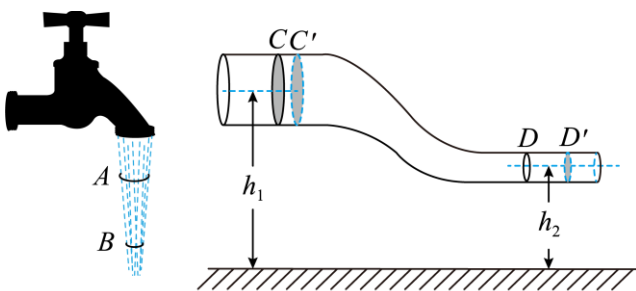


图1

图2

- (1) 在实际生活中经常看到这种现象：适当调整开关，可以看到从水龙头中流出的水柱越来越细，如图1所示，垂直于水柱的横截面可视为圆。在水柱上取两个横截面 A 、 B ，经过 A 、 B 的水流速度大小分别为 v_1 、 v_2 ； A 、 B 直径分别为 d_1 、 d_2 ，且 $d_1 : d_2 = 2 : 1$ ，求：水流的速度大小之比 $v_1 : v_2$ 。
- (2) 供暖系统、自来水系统都是通过管道运送液体的。管内液体稳定流动时具有这样的特点：①管内各处液体体积无法压缩且密度均相同；②管内各处液体流速不随时间改变。

如图2所示，选取横截面 C 和横截面 D 之间的液体为研究对象，当 C 处液体流动很小一段距离，到达 C' 时， D 处液体正好流动到 D' 处。已知液体密度为 ρ ， C 处的压强为 p_1 、流速为 u_1 、高度为 h_1 ， D 处的压强为 p_2 、流速为 u_2 、高度为 h_2 ， C 处管道半径为 R ， C 与 C' 间距离为 d 。且 R 、 d 均远远小于 h_2 。不计管道对液体的阻力，不考虑液体的黏滞性。在 C 、 D 间的液体流动至 C' 、 D' 的过程中

a.求横截面 C 左侧液体对研究对象所做的功 W_1 ；

b.求重力对研究对象所做的功 W_G ；

c.研究表明，可运用动能定理对 C 、 D 间的液体进行分析。请依据动能定理探索压强 p 、流速 u 、高度 h 是否也存在着某种守恒的关系。若存在，请写出关系式；若不存在，请说明理由。

答案和解析

1. 【答案】D

【解析】【详解】A. N 不是国际单位制基本单位，根据冲量的定义 $I = Ft$ 可知， $N \cdot s$ 是冲量的单位，A 错误；

B. 根据功率的计算公式 $P = Fv$ 可知功率的单位可以表示为 $N \cdot m/s$ ，但 N 不是国际单位制基本单位，B 错误；

C. 根据动量的定义 $p = mv$ 可知， $kg \cdot m/s$ 是动量的单位，C 错误；

D. 根据 $P = Fv$ 可知功率的单位可以表示为 $N \cdot m/s$ ，结合 $F = ma$ 可知 $N = kg \cdot m/s^2$ ，则功率得单位 $W = N \cdot m/s = kg \cdot m^2/s^3$ ，D 正确。

故选 D。

2. 【答案】B

【解析】【详解】AB. 离点电荷越远电场强度越小，由电势差与电场强度的关系可知，相邻等势面间的电势差越小，故 A 错误，B 正确；

CD. 离负电荷越远电势越高，由于检验电荷的电性未知，所以无法判断检验电荷在 P 点和 Q 点的电势能大小关系，故 CD 错误。

故选 B。

3. 【答案】A

【解析】【详解】由图乙可知， $t = 2\text{ s}$ 时质点 a 的速度方向沿 y 轴负方向，结合图甲可知，该波的传播方向沿 x 轴负方向；由图甲、乙可知该波的波长和周期为

$$\lambda = 8\text{ m}$$

$$T = 4\text{ s}$$

所以该波的波速为

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{8}{4}\text{ m/s} = 2\text{ m/s}$$

故选 A。

4. 【答案】B

【解析】【详解】A. 从最高点落下，做平抛运动，高度一样，所以运动时间一样，轨迹 1 水平位移最大，所以水平速度最大，A 错误；

B.三个石子落水时，时间相同，故竖直分速度一样，由A项知，沿轨迹1运动的石子落水时水平分速度最大，所以沿轨迹1运动的石子落水时的合速度最大，B正确；

C.因为三石子最高点在同一水平线，所以三石子在空中运动的时间一样，C错误；

D.三石子落水时竖直分速度一样，根据

$$P = mgv_y$$

可知落水时重力的功率一样，D错误。

故选B。

5.【答案】B

【解析】【详解】A.在最高点，乘客具有向下的加速度，处于失重状态，选项A错误；

B.乘客做圆周运动，任一时刻受到的合力都不等于零，选项B正确；

C.乘客在乘坐过程中匀速转动，向心力时刻指向圆心，大小不变，对座椅的压力不可能始终不变，选项C错误；

D.乘客在乘坐过程中匀速转动，动能不变，但重力势能在变化，所以机械能也在变化，选项D错误。

故选B。

6.【答案】D

【解析】【详解】A.根据牛顿第二定律悬挂的拉手环可知加速度为

$$a = g \tan \theta$$

则汽车的长度可用

$$L = \frac{1}{2}at^2$$

求得，故A不符合题意；

B.5s末汽车的速度可用

$$v = at$$

求得，故B不符合题意；

C.5s内合外力对汽车所做的功

$$W = \frac{1}{2}mv^2$$

可求，故C不符合题意；

D.因为牵引力未知所以无法求得5s末汽车牵引力的功率，故D符合题意。

故选D。

7.【答案】A

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/586242225135011011>