

2018 北京市顺义区杨镇第一中学高二（上）期中

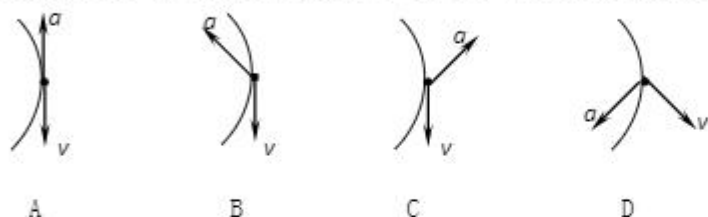
物 理

一、单选题（共 10 题，每小题 3 分。以下各题四个选项中只有一个正确答案）

1. 做曲线运动的物体，在运动过程中，一定变化的物理量是（ ）

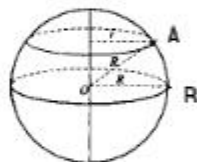
- A. 速率 B. 速度 C. 加速度 D. 合外力

2. 一质点做曲线运动，它通过某点时的速度 v 的方向，加速度的方向可能正确的是（ ）



3. A、B 分别是地球上的两个物体，A 在纬度某城市，B 在赤道上某地，如图所示。当它们随地球自转时，它们的角速度分别是 ω_A 、 ω_B ，它们的线速度大小分别是 v_A 、 v_B 下列说法正确的是（ ）

- A. $\omega_A = \omega_B$, $v_A < v_B$ B. $\omega_A = \omega_B$, $v_A > v_B$
C. $\omega_A < \omega_B$, $v_A = v_B$ D. $\omega_A > \omega_B$, $v_A < v_B$



4. 篮球运动员接传来的篮球时，通常要先伸出两臂迎接，手接触到球后，两臂随球迅速引至胸前。这样做可以

- A. 减小球对手的冲量 B. 减小球的动量变化量
C. 减小球的动量变化率 D. 减小球的动能变化量

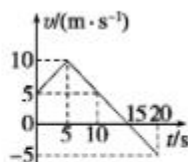
5. 物体做平抛运动的规律可以概括为两点：(1) 水平方向做匀速直线运动；(2) 竖直方向做自由落体运动。为了研究物体的平抛运动，可做下面的实验：如图所示，用小锤打击弹性金属片，A 球水平飞出；同时 B 球被松开，做自由落体运动。两球同时落到地面。把整个装置放在不同高度，重新做此实验，结果两小球总是同时落地。则这个实验（ ）

- A. 只能说明上述规律中的第(1)条
B. 只能说明上述规律中的第(2)条
C. 不能说明上述规律中的任何一条
D. 能同时说明上述两条规律



6. 质量为 1 kg 的物体做直线运动，其速度—时间图象如图所示。则物体在前 10 s 内和后 10 s 内所受外力的冲量分别是（ ）

- A. $10 \text{ N} \cdot \text{s}$, $10 \text{ N} \cdot \text{s}$ B. $10 \text{ N} \cdot \text{s}$, $-10 \text{ N} \cdot \text{s}$
C. 0 , $10 \text{ N} \cdot \text{s}$ D. 0 , $-10 \text{ N} \cdot \text{s}$

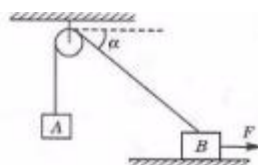


7. 如图所示，物体 A 和 B 的质量均为 m ，且分别与跨过定滑轮的轻绳连接（不计绳与轮、

滑轮与轴之间的摩擦），用水平变力 F 拉物体 B 沿水平方向向右做匀速直线运动。则

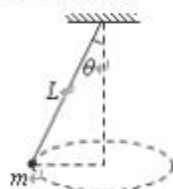
- A. 物体 A 也做匀速直线运动

- B. 绳子拉力始终等于物体 A 所受重力
C. A 物体的速度逐渐增大
D. A 物体的速度逐渐减小



8. 如图 4 所示, 长为 L 的细绳一端固定, 另一端系一质量为 m 的小球。给小球一个合适的初速度, 小球便可在水平面内做匀速圆周运动, 这样就构成了一个圆锥摆, 设细绳与竖直方向的夹角为 θ 。下列说法中正确的是

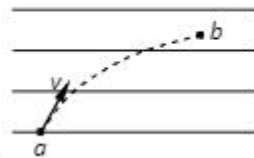
- A. 小球受重力、细绳的拉力和向心力作用
B. 细绳的拉力提供了向心力
C. θ 越大, 小球运动的线速度越大
D. θ 越大, 小球运动的周期越大



9. 为了探究影响平抛运动水平射程的因素, 某同学通过改变抛出点的高度及初速度的方法做了 6 次实验, 实验数据记录如下表。以下探究方案符合控制变量法的是

序号	抛出点的高度 (m)	水平初速度 (m/s)	水平射程 (m)
1	0.20	2.0	0.40
2	0.20	3.0	0.60
3	0.45	2.0	0.60
4	0.45	4.0	1.20
5	0.80	2.0	0.80
6	0.80	6.0	2.40

- A. 若探究水平射程与初速度的关系, 可用表中序号为 1、3、5 的实验数据
B. 若探究水平射程与高度的关系, 可用表中序号为 1、3、5 的实验数据
C. 若探究水平射程与高度的关系, 可用表中序号为 2、4、6 的实验数据
D. 若探究水平射程与初速度的关系, 可用表中序号为 2、4、6 的实验数据
10. 一个电子只在电场力作用下从 a 点运动到 b 点的轨迹如图中虚线所示, 图中一组平行实线可能是电场线也可能是等势面, 则以下说法正确的是



- A. 无论图中的实线是电场线还是等势面, a 点的场强都比 b 点的场强小
B. 无论图中的实线是电场线还是等势面, a 点的电势都比 b 点的电势高
C. 无论图中的实线是电场线还是等势面, 电子在 a 点的电势能都比在 b 点的电势能小
D. 如果实线是等势面电子在 a 点的速率一定大于在 b 点的速率

二. 多选题 (共 5 题, 选出全部正确答案 3 分, 漏选 2 分, 错选 0 分)

11. 对于质量不变的物体, 下列说法中正确的是 ()

- A. 物体的动量改变, 一定是速度大小改变

- B. 物体的动量改变,一定是速度方向改变
- C. 物体的运动速度改变,其动量一定改变
- D. 物体的运动状态改变,其动量一定改变

12. 物体在力 F_1 、 F_2 、 F_3 的共同作用下处于平衡状态,若突然撤去外力 F_1 ,则物体的运动情况可能是 ()

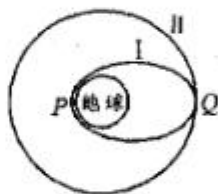
- A. 匀加速直线运动
- B. 匀减速直线运动
- C. 匀速直线运动
- D. 匀变速曲线运动

13. 一只船在静水中的速度为 3m/s , 它要渡过一条宽度为 30m 的河, 河水的流速为 4m/s , 则下列说法中正确的是 ()

- A. 船渡河的最短时间为 10 s
- B. 船渡河的速度一定为 5 m/s
- C. 船不能垂直到达对岸
- D. 船垂直到达对岸所需时间为 6 s

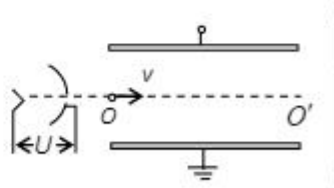
14. 如图所示, 在发射地球同步卫星的过程中, 卫星首先进入椭圆轨道 I, 然后在 Q 点通过改变卫星速度, 让卫星进入地球同步轨道 II, 则 ()

- A. 该卫星的发射速度必定大于 11.2 km/s
- B. 卫星在同步轨道 II 上的运行速度大于 7.9 km/s
- C. 在椭圆轨道 I 上, 卫星在 P 点的速度大于在 Q 点的速度
- D. 卫星在 Q 点通过加速实现由轨道 I 进入轨道 II



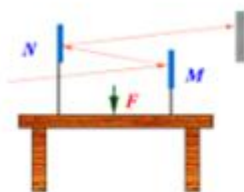
15. 如图所示, 质子、氦核和 α 粒子都沿平行金属板中心线 OO' 方向射入两板间, 板内存在匀强电场, 粒子从板间射出后都能打在荧光屏上, 下列说法中正确的是 ()

- A. 若它们射入电场时的速度相等, 在荧光屏上将只出现 2 个亮点
- B. 若它们射入电场时的动量相等, 在荧光屏上将只出现 2 个亮点
- C. 若它们射入电场时的动能相等, 在荧光屏上将只出现 1 个亮点
- D. 若它们是由一个电场从静止加速后射入此偏转电场的, 在荧光屏上将只出现一个亮点



三、实验题 (本题共两小题, 16 题 4 分, 17 题 每空 2 分, 总计 14 分)

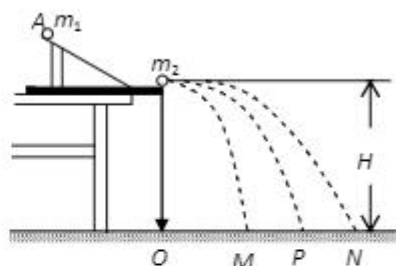
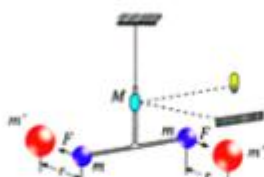
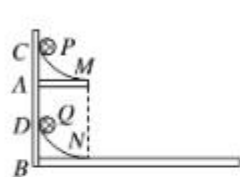
16. 在物理实验中, 把一些微小量的变化进行放大, 是常用的物理思想方法, 如图所示的四个实验, 运用此思想方法的是 ()



- A. 观察桌面形变
- B. 玻璃瓶发生形变
- C. 比较平抛运动和自由落体运动
- D. 测定万有引力常量

17. 用半径相同的小球 1 和小球 2 的碰撞验证动量守恒定律, 实验装置如图所示, 斜槽与水平槽圆滑连接。安装好实验装置, 在地上铺一张白纸, 白纸上铺放复写纸, 记下重锤线所指的位置 O 。

在做“验证动量守恒定律”的实验时



(1) 实验必须满足的条件是_____。

- A. 斜槽轨道必须是光滑的
- B. 斜槽轨道末端的切线是水平的
- C. 入射球每次都要从同一高度由静止释放
- D. 实验过程中, 白纸可以移动, 复写纸不能移动

(2) 实验要完成的必要步骤是_____ (填选项前的字母)。

- A. 用天平测量两个小球的质量 m_1 、 m_2
- B. 测量抛出点距地面的高度 H
- C. 用秒表测出小球做平抛运动的时间 t
- D. 分别确定 m 碰撞前后落地点的位置和 m 碰后的落地点 P 、 M 、 N , 并用刻度尺测出水平射程 OP 、 OM 、 ON 。

(3) 入射小球质量为 m_1 , 被碰小球质量为 m_2 , 两小球的质量应满足 m_1 _____ m_2 。(选填“大于”“小于”或“等于”)

(4) 若所测物理量满足表达式_____则可判定两个小球相碰前后动量守恒。

(5) 若碰撞是弹性碰撞, 那么所测物理量还应该满足的表达式为_____。

四. 计算题 (本题共 4 题)

18. 一物体在光滑水平面上运动, 它在相互垂直的 x 方向和 y 方向上的两个分运动的速度—时间图象如图 9 所示。

(1) 计算物体的初速度大小;

(2) 计算物体在前 3 s 内的位移大小。

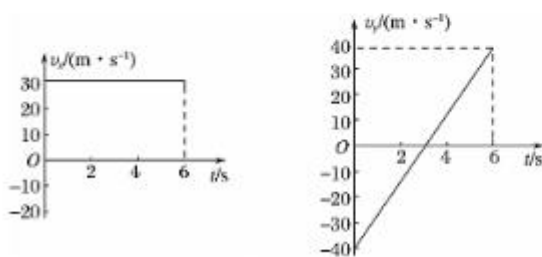
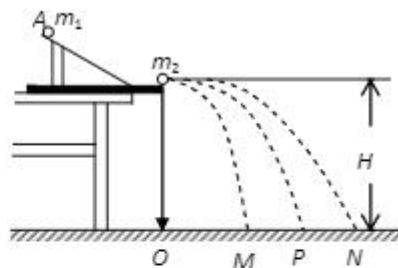
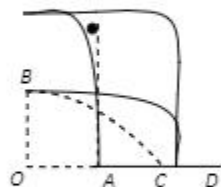


图 9

19. 如图所示，竖直平面内的 $3/4$ 圆弧形光滑轨道半径为 R ， A 端与圆心 O 等高， AD 为水平面， B 点为光滑轨道的最高点且在 O 的正上方，一个小球在 A 点正上方由静止释放，自由下落到 A 点进入圆轨道并恰好能通过 B 点，最后落到水平面 C 点处。求：

- (1) 小球通过轨道 B 点的速度大小；
- (2) 释放点距 A 点的竖直高度；
- (3) 落点 C 与 A 点的水平距离；



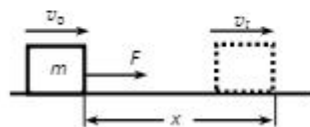
20. 已知地球半径为 R ，地球表面重力加速度为 g ，万有引力常量为 G ，不考虑地球自转的影响。

- (1) 求卫星环绕地球运行的第一宇宙速度 v_1 ；
- (2) 若卫星绕地球做匀速圆周运动且运行周期为 T ，求卫星运行半径 r_1 ；
- (3) 由题目所给条件，请提出一种估算地壳平均密度的方法，并推导出密度表达式。

21. 动能定理描述了力对物体作用在空间上累积的效果，动量定理则描述了力对物体作用在时间上累积的效果，二者是力学中的重要规律。

- (1) 如图所示，一个质量为 m 的物体，初速度为 v_0 ，在水平合外力 F （恒力）的作用下，运动一段时间 t 后，速度变为 v_t 。请根据上述情境，利用牛顿第二定律推导动量定理，并写出动量定理表达式中等号两边物理量的物理意义。
- (2) 在一些公共场合有时可以看到，“气功师”平躺在水平地面上，其腹部上平放着一块大石板，有人用铁锤猛击大石板，石板裂开而人没有受伤。现用下述模型分析探究。

若大石板质量为 $M=80\text{kg}$ ，铁锤质量为 $m=5\text{kg}$ 。铁锤以速度 $v_1=6\text{m/s}$ 落下，打在石板上反弹，当反弹速度为 $v_2=1\text{m/s}$ 。铁锤与石板的作用时间约为 $t_1=0.01\text{s}$ 。由于缓冲，石板与“气功师”腹部的作用时间较长，约为 $t_2=0.5\text{s}$ ，取重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$ 。请利用动量定理分析说明石板裂开而人没有受伤的原因。



物理试题答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案	B	B	A	C	B	D	C	C	B	D	CD	ABD	AC	CD	AD

16. ABD

17.

(1) B、C (错选没分, 少选 1 分)

(2) 大于

(3) A、D (错选没分, 少选 1 分)

(4) $\overrightarrow{OP} \cdot m_1 = \overrightarrow{OM} \cdot m_1 + \overrightarrow{ON} \cdot m_2$

$$\overrightarrow{OP}^2 \cdot m_1 = \overrightarrow{OM}^2 \cdot m_1 + \overrightarrow{ON}^2 \cdot m_2$$

18. 答案 (1) 50 m/s (2) $30\sqrt{13}$ m

解析 (1) 由题图可看出, 物体沿 x 方向的分运动为匀速直线运动, 沿 y 方向的分运动为匀变速直线运动. x 方向的初速度 $v_{x0} = 30$ m/s, y 方向的初速度 $v_{y0} = -40$ m/s; 则物体的初速度大小为

$$v_0 = \sqrt{v_{x0}^2 + v_{y0}^2} = 50 \text{ m/s.}$$

(2) 在前 3 s 内, x 方向的分位移大小

$$x_3 = v_x \cdot t = 30 \times 3 \text{ m} = 90 \text{ m}$$

$$y \text{ 方向的分位移大小 } y_3 = \frac{|v_{y0}|}{2} \cdot t = \frac{40}{2} \times 3 \text{ m} = 60 \text{ m,}$$

$$\text{故 } x = \sqrt{x_3^2 + y_3^2} = \sqrt{90^2 + 60^2} \text{ m} = 30\sqrt{13} \text{ m.}$$

19. 解析: (1) 小球恰能通过最高点 B 时 $mg = m \frac{v_B}{R}$ ①

$$\text{得 } v_B = \sqrt{gR}$$

(2) 设释放点到 A 高度 h , 则有 $mg(h - R) = \frac{1}{2}mv_B^2$ ②

联立①②解得: $h = 1.5R$

(3) 小球由 C 到 D 做平抛运动 $R = \frac{1}{2}gt^2$ ③

$$\text{水平位移 } x_{OC} = v_B t \quad \text{④}$$

$$\text{联立①③④解得: } x_{OC} = \sqrt{2}R$$

所以落点 C 与 A 点的水平距离为: $x_{AC} = (\sqrt{2} - 1)R$

20. 答案

(1) 设卫星的质量为 m , 地球的质量为 M

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg \quad (1)$$

第一宇宙速度是指卫星在地面附近绕地球做匀速圆周运动的速度, 卫星做圆周运动的向心力等于它受到的万有引力

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{v_1^2}{R} \quad (2)$$

$$\text{①式代入②式, 得到 } v_1 = \sqrt{Rg} \quad (3 \text{ 分})$$

(2) 卫星受到的万有引力为

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \left(\frac{2\pi}{T} \right)^2 r \quad (3)$$

$$\text{由①③式解得 } r = \sqrt{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}} \quad (4 \text{ 分})$$

(3) 设质量为 m 的小物体在地球表面附近所受重力为 mg ,

$$\text{则 } G \frac{Mm}{R^2} = mg$$

将地球看成是半径为 R 的球体, 其体积为 V

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

地球的平均密度为

$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{3g}{4\pi GR} \quad (3 \text{ 分})$$

21. 解析:

(1) 根据牛顿第二定律 $F = ma$ (2 分)

$$\text{运动学规律 } v_1^2 - v_0^2 = 2ax \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得合外力做功 } W = Fx = \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2 \quad \text{即动能定理 (2 分)}$$

$W = Fx$ 表示物体所受合外力对物体所做的功, (1 分)

$\frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$ 表示该过程中物体动能的变化。(1 分)

(2) 铁锤打击石板时的速度 $v_1 = \sqrt{2gh_1}$, 解得 $v_1 = 6\text{m/s}$ (1 分)

$$\text{铁锤反弹时的速度 } v_2 = \sqrt{2gh_2}, \text{ 解得 } v_2 = 1\text{m/s} \quad (1 \text{ 分})$$

在铁锤与石板的碰撞过程中, 取竖直向上为正方向, 对铁锤, 由动量定理

$$(F_1 - mg)t_1 = mv_2 - (-mv_1) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_1 = 3550\text{N} \quad (1 \text{ 分})$$

对石板, 由动量定理

$$(F_2 - Mg)t_2 - F_1 t_1 = 0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } F_2 = 871\text{N} \quad (1 \text{ 分})$$

在铁锤与石板的碰撞过程中, 铁锤对石板的作用力较大, 超过了石板承受的限度, 因而石板裂开。在作用前后, 石板对人的作用力较小, 其变化也较小, 没有超过人能承受的限度, 因而没有受伤。(2 分)

北京高考在线是长期为中学老师、家长和考生提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划以及实用的升学讲座活动等全方位服务的升学服务平台。自 2014 年成立以来一直致力于服务北京考生，助力千万学子，圆梦高考。

目前，北京高考在线拥有旗下拥有北京高考在线网站和北京高考资讯微信公众号两大媒体矩阵，关注用户超 10 万+。

北京高考在线_2018 年北京高考门户网站

<http://www.gaokzx.com/>

北京高考资讯微信：bj-gaokao

北京高考资讯

关于我们

北京高考资讯隶属于太星网络旗下，北京地区高考领域极具影响力的升学服务平台。

北京高考资讯团队一直致力于提供最专业、最权威、最及时、最全面的高考政策和资讯。期待与更多中学达成更广泛的合作和联系。

长按二维码 识别关注



微信公众号：bj-gaokao

官方网址：www.gaokzx.com

咨询热线：010-5751 5980