

# 2023 北京平谷高一（下）期末

## 物 理

### 注意事项

1. 本试卷共 8 页，包括三道大题，20 道小题，满分为 100 分。考试时间 90 分钟。
2. 在答题卡上准确填写学校名称、班级和姓名。
3. 试题答案一律填涂或书写在答题卡上，在试卷上作答无效。
4. 在答题卡上，选择题、作图题用 2B 铅笔作答，其他试题用黑色字迹签字笔作答。
5. 考试结束，请将答题卡交回。

### 第一部分 选择题（共 42 分）

一、单项选择题（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，请将正确选项填涂在答题卡上。）

1. 下列物理量中，属于矢量的是（ ）  
A. 功                      B. 功率                      C. 动能                      D. 速度
2. 甲、乙两物体的质量分别为  $m_{甲}$  和  $m_{乙}$ ，且  $m_{甲} > m_{乙}$ ，若两物体同时从同一高度处自由下落，则下列说法正确的是（ ）  
A. 甲比乙先落地              B. 甲、乙同时落地              C. 甲比乙的加速度小              D. 乙比甲的末速度大
3. 下列情形中，物体机械能守恒的是（ ）  
A. 在空中做自由落体运动的小球              B. 沿斜面匀速下滑的木箱  
C. 在水平路面上匀加速运动的汽车              D. 加速上升的无人机
4. 向斜上方抛出的石子，会做曲线运动。关于石子做曲线运动的原因，下列说法最合理的是（ ）  
A. 石子的初速度不为零  
B. 石子所受的合力不为零  
C. 石子所受重力的方向竖直向下  
D. 石子所受合力的方向与石子速度的方向不在同一条直线上
5. 如图所示，体育课上学生用绳拉着轮胎进行负重跑以训练体能。若某同学拉着质量为  $m$  的轮胎做匀速直线运动，该同学对轮胎的拉力  $F$  为恒力且与水平方向夹角为  $\theta$ ，轮胎与地面间的动摩擦因数为  $\mu$ 。下列说法正确的是（ ）



- A. 轮胎受到的支持力大小为  $mg$
- B. 轮胎受到的支持力大小为  $F \sin \theta$

C. 轮胎受到的摩擦力大小为  $F \cos \theta$

D. 轮胎受到的摩擦力大小为  $\mu mg$

6. 某同学乘升降式电梯上楼，经历了先加速，后匀速，再减速的运动过程，关于电梯对该同学的支持力做功情况，下列说法正确的是（ ）

A. 电梯加速运动时支持力对该同学做正功

B. 电梯匀速运动时支持力对该同学不做功

C. 电梯减速运动时支持力对该同学做负功

D. 电梯对该同学的支持力在整个运动过程中都不做功

7. 质量为  $m$  的羽毛球，从距地面  $h$  高处下落到地面的过程中（空气阻力的影响不可忽略）（ ）

A. 羽毛球的动能增加了  $mgh$

B. 羽毛球的重力势能减少了  $mgh$

C. 羽毛球的机械能减少了  $mgh$

D. 羽毛球的机械能保持不变

8. 转篮球是现在中学生喜爱的一项娱乐项目。如图所示，某同学让篮球在他的手指正上方匀速转动，下列说法正确的是（ ）



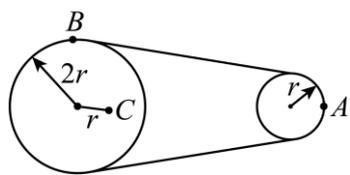
A. 篮球上各点做圆周运动的圆心均在球心处

B. 篮球上离转动轴距离相等的各点速度相同

C. 篮球上各点做圆周运动的角速度不相等

D. 篮球上各点离转轴越近，做圆周运动的向心加速度越小

9. 自行车大小齿轮的示意图如图所示，大齿轮半径为  $2r$ ， $B$  点位于大齿轮边缘上， $C$  点在大齿轮上且到轮心的距离为  $r$ ，小齿轮半径为  $r$ ， $A$  是其边缘上的一点。在齿轮转动的过程中，下列说法正确的是（ ）



A.  $A$ 、 $B$  两点的角速度之比为  $\omega_A : \omega_B = 1 : 1$

B.  $A$ 、 $B$  两点的线速度之比为  $v_A : v_B = 1 : 2$

C.  $B$ 、 $C$  两点的线速度之比为  $v_B : v_C = 2 : 1$

D.  $A$ 、 $C$  两点的向心加速度之比为  $a_A : a_C = 2 : 1$

10. 2023年5月17日10时49分，我国在西昌卫星发射中心成功发射第56颗北斗导航卫星。这颗卫星属于地球同步卫星中的静止卫星，是我国北斗三号工程的首颗备份卫星，这颗卫星的发射对推广北斗系统特色服务、支撑北斗系统规模应用具有重要意义。关于这颗卫星，下列说法正确的是（ ）

A. 该卫星绕地球运动的速度大于  $7.9 \text{ km/s}$

B. 该卫星绕地球运动的周期与地球自转周期相同

C. 该卫星可以经过北京的正上方

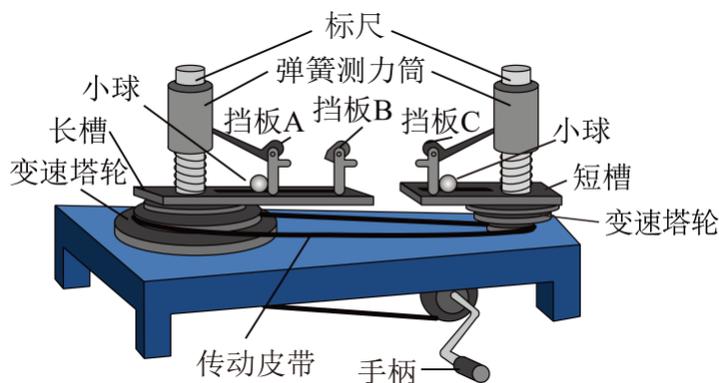
D. 该卫星绕地球运动的方向与地球自转方向相反

11. 木星有多颗卫星，下表列出了其中两颗卫星的轨道半径和质量，两颗卫星绕木星的运动均可看作匀速圆周运动。由表中数据可知（ ）

卫星	轨道半径 $r/\text{km}$	卫星质量 $m/\text{kg}$
木卫一	$4.217 \times 10^5$	$8.93 \times 10^{22}$
木卫二	$6.710 \times 10^5$	$4.80 \times 10^{22}$

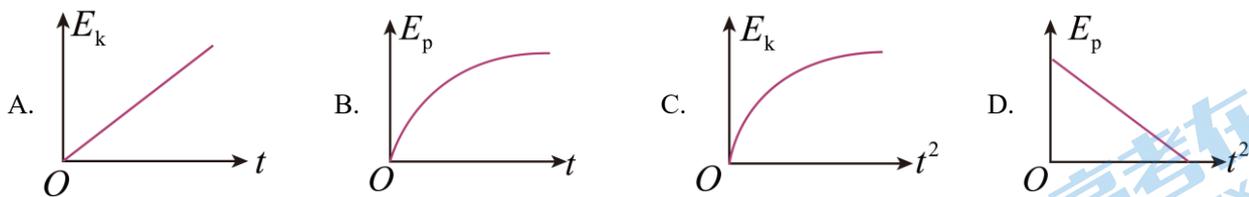
- A. 木星对木卫一的万有引力小于木星对木卫二的万有引力
- B. 木卫一绕木星运动的线速度小于木卫二绕木星运动的线速度
- C. 木卫一绕木星运动的向心加速度大于木卫二绕木星运动的向心加速度
- D. 木卫一绕木星运动的周期大于木卫二绕木星运动的周期

12. 用如图所示的向心力演示器可以探究向心力与物体质量、角速度以及半径的关系。实验时，匀速转动手柄使变速塔轮、长槽、短槽和槽内的小球随之匀速转动，使小球做匀速圆周运动的向心力由挡板对小球的弹力提供。球对挡板的反作用力使弹簧测力套筒下降，从而露出标尺，根据标尺上露出的标记，可以粗略计算出两个球所受向心力的比值。长槽上的挡板  $B$  到转轴的距离是挡板  $A$  到转轴距离的 2 倍，长槽上的挡板  $A$  和短槽上的挡板  $C$  到各自转轴的距离相等。下列说法正确的是（ ）

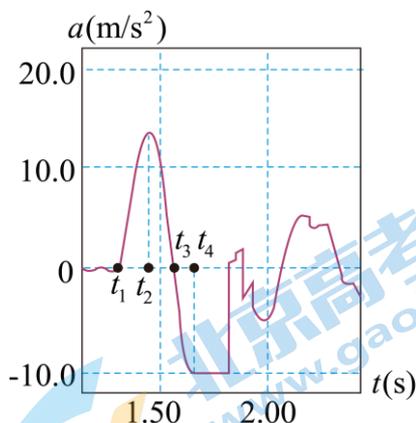


- A. 将传动皮带套在两塔轮的不同轮盘上，可以改变两个槽内的小球做圆周运动的半径
- B. 探究向心力和质量的关系时，需将传动皮带套在两塔轮半径不同的轮盘上，将质量相同的小球分别放在挡板  $A$  和挡板  $C$  处
- C. 探究向心力和角速度的关系时，需将传动皮带套在两塔轮半径不同的轮盘上，将质量相同的小球分别放在挡板  $A$  和挡板  $C$  处
- D. 探究向心力和半径的关系时，需将传动皮带套在两塔轮半径相同的轮盘上，将质量不同的小球分别放在挡板  $B$  和挡板  $C$  处

13. 一滑块从固定光滑斜面的顶端由静止释放，沿斜面下滑的过程中，滑块的动能  $E_k$ 、重力势能  $E_p$  与运动时间  $t$  的关系图像如图所示（以地面为零势能面）。其中正确的是（ ）



14. 很多智能手机都有加速度传感器，能通过图像显示加速度情况。用手掌托着手机，打开加速度传感器，手掌从静止开始迅速上下运动，得到如图所示的竖直方向上加速度随时间变化的图像，该图像以竖直向上为正方向。由此可判断出（ ）

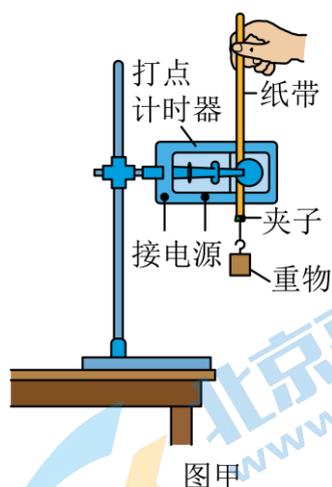


- A. 在  $t_1 \sim t_2$  时间内手机处于超重状态，在  $t_2 \sim t_3$  时间内手机处于失重状态
- B. 手机在  $t_2$  时刻运动到最高点
- C. 手机在  $t_3$  时刻改变运动方向
- D. 手机可能离开过手掌

### 第二部分 非选择题（共 58 分）

#### 二、填空题（本题共 2 小题，共 18 分）

15. 用如图甲所示的实验装置验证机械能守恒定律。重物从高处由静止开始下落，重物拖着纸带通过打点计时器，打出一系列的点，对纸带上点迹间的距离进行测量，可验证机械能守恒定律。



图甲

(1) 利用如图甲所示的装置验证机械能守恒定律。实验时打点计时器应该连接的电源是\_\_\_\_\_（填正确选项前的字母）。

A. 直流电源

B. 交流电源

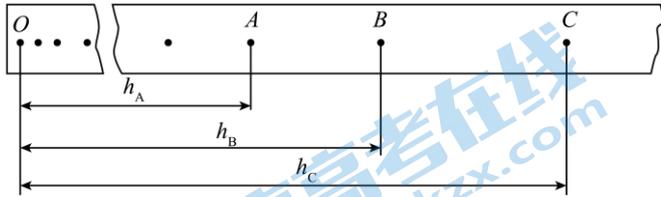
(2) 关于本实验的实验误差, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_ (填正确选项前的字母)。

A. 体积和形状相同时, 选用质量较大的重物有利于减小误差

B. 体积和形状相同时, 选用质量较小的重物有利于减小误差

C. 重物质量的称量不准确, 会造成较大的误差

(3) 某次实验中, 得到如图乙所示的一条点迹清晰的纸带。在纸带上选取三个连续打出的点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ , 测得它们到起始点  $O$  的距离分别为  $h_A$ 、 $h_B$ 、 $h_C$ 。已知重物的质量为  $m$ , 重力加速度为  $g$ 。在打下  $O$  点到打下  $B$  点的过程中, 重物的重力势能减少量  $\Delta E_p =$  \_\_\_\_\_ (题目中所给字母表示)。

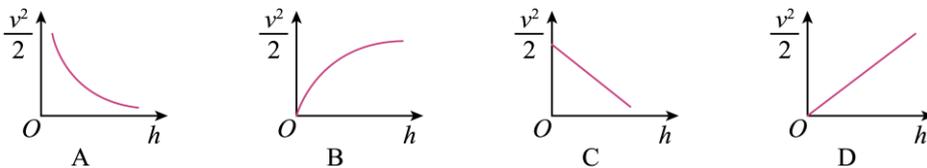


(4) 在一次测量中, 某同学发现重物动能的增加量  $\Delta E_k$  略小于重物重力势能减少量  $\Delta E_p$ , 出现这一结果的原因可能是\_\_\_\_\_ (填正确选项前的字母)。

A. 存在空气阻力和摩擦力

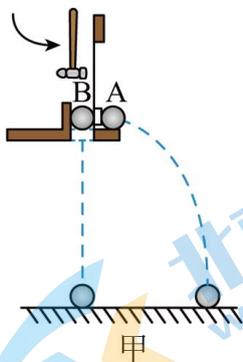
B. 接通电源前释放了纸带

(5) 根据纸带算出相关各点速度  $v$ , 测量出下落距离  $h$ , 以  $\frac{1}{2}v^2$  为纵轴, 以  $h$  为横轴画出的图线应该是下图中的\_\_\_\_\_。



16. 某同学做“探究平抛运动的特点”实验。

(1) 用图甲所示装置研究平抛运动竖直分运动的特点。A、B 为两个完全相同的小球, 用小锤击打弹性金属片后, A 球沿水平方向飞出, 同时 B 球自由下落。两球在空中运动的过程中, 下列说法正确的是 \_\_\_\_\_ (填正确选项前的字母)。

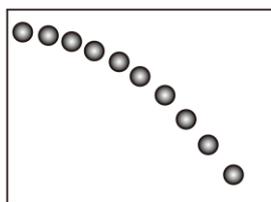


A. A 球的运动时间比较长

B. 只改变小锤击打的力度, 不会影响两小球的运动时间

C. 只改变两小球距地面的高度, 不会影响两小球的运动时间

(2) 用频闪照相的方法研究平抛运动水平分运动的特点。图乙所示的频闪照片中记录了做平抛运动的小球每隔相等时间的位置。有同学认为, 小球在水平方向做匀速直线运动, 其判断依据是照片中任意相邻小球间的\_\_\_\_\_近似相等 (填正确选项前的字母)。

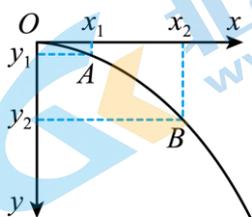


乙

A. 水平距离

B. 竖直距离

(3) 图丙是某同学根据实验画出的小球做平抛运动的一段轨迹,  $O$  点为小球的抛出点。在轨迹上取两点  $A$ 、 $B$ , 分别测得  $A$  点的纵坐标为  $y_1 = 0.05\text{ m}$ ,  $B$  点的纵坐标为  $y_2 = 0.20\text{ m}$ ,  $A$ 、 $B$  两点间的水平距离  $\Delta x = x_2 - x_1 = 0.4\text{ m}$ 。  $g$  取  $10\text{ m/s}^2$ , 则小球的初速度  $v_0$  为\_\_\_\_\_  $\text{m/s}$ 。



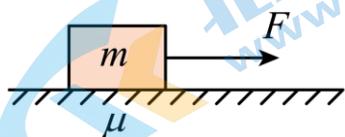
丙

(4) 某同学看见校园内的工人正在用手拿着喷水管为草地浇水。他观察发现, 水沿水平方向喷出, 出水口的横截面是圆形。他想利用所学的平抛知识估测水的流量  $Q$  (单位时间内流过出水口的水的体积)。若已知出水口的内径为  $D$ , 当地的重力加速度为  $g$ , 请写出他还需要测量哪些物理量, 并推导出流量  $Q$  的计算公式 (所需字母自行设定)\_\_\_\_\_。

### 三、计算题 (本题共 4 小题, 共 40 分)

17. 如图所示, 用  $F = 8\text{ N}$  的水平拉力, 使质量  $m = 2.0\text{ kg}$  的物体由静止开始沿水平地面向右做匀加速直线运动。已知物体与水平地面间的动摩擦因数  $\mu = 0.30$ , 取重力加速度  $g = 10\text{ m/s}^2$ , 空气阻力忽略不计。

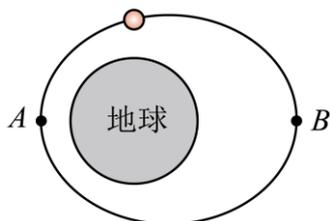
- (1) 求物体加速度  $a$  的大小;
- (2) 物体由静止开始沿水平地面向右运动  $x = 8\text{ m}$  的过程中, 求:
  - a. 拉力  $F$  对物体做的功  $W$ ;
  - b. 物体的末动能  $E_k$ 。



18. 北京时间 2023 年 5 月 10 日 21 时 22 分, 搭载天舟六号货运飞船的长征七号运载火箭, 在我国文昌航天

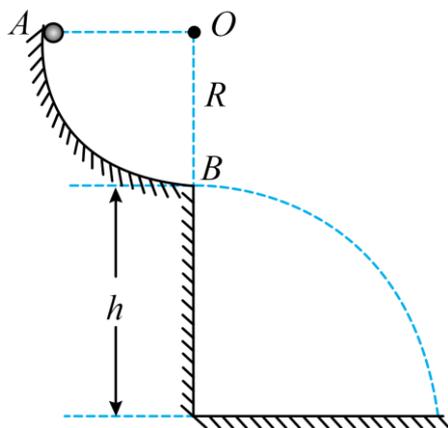
发射场点火发射，发射取得圆满成功。天舟六号货运飞船与在轨运行的空间站组合体进行交会对接。已知地球的质量  $M$ ，地球半径为  $R$ ，引力常量为  $G$ 。忽略地球自转的影响。

- (1) 空间站的运行轨道可以看作圆轨道，其轨道半径为  $r$ 。求空间站绕地球运动的速度  $v$  的大小；
- (2) 求地球表面重力加速度  $g$  的大小；
- (3) 若货运飞船与空间站组合体交会对接前沿如图所示的椭圆轨道运行。关闭动力后的货运飞船由近地点  $A$  向远地点  $B$  运动的过程中，速度会逐渐减小，请你从做功与能量变化的关系出发，分析其速度减小的原因。



19. 如图所示为半径  $R = 0.80\text{m}$  的四分之一竖直光滑圆弧轨道，轨道末端  $B$  点的切线水平，且距水平地面的高度  $h = 0.45\text{m}$ 。质量  $m = 0.2\text{kg}$  的小球从圆弧轨道顶端  $A$  由静止释放，到达轨道底端  $B$  点后沿水平方向飞出。忽略空气阻力， $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。

- (1) 求小球从  $B$  点飞出时速度的大小；
- (2) 求小球运动到圆弧轨道底端  $B$  点时对轨道压力的大小；
- (3) 物理学中把质量和速度的乘积  $mv$  定义为物体的动量，用字母  $p$  表示，即  $p = mv$ ，单位是  $\text{kg}\cdot\text{m/s}$ ，动量是矢量，动量的方向与速度的方向相同。求小球落地时动量  $p$  的大小和方向。



20. 一位同学做了这样一个实验：手握轻绳的一端，另一端系一金属小球，小球下方吸附一块小磁铁，使小球在竖直平面内做圆周运动。该同学经过反复尝试发现，当小球速度达到某一值时，小磁铁将被甩脱。

- (1) 他将上述过程简化为如下模型：  
伸长的轻绳一端系一金属小球，小球下方吸附一质量为  $m$  的小磁铁，轻绳的另一端固定在  $O$  点，测得  $O$  点离地面的高度为  $d$ ，绳长为  $\frac{1}{4}d$ 。使附着小磁铁的小球（可以将小球和小磁铁组成的整体看作质点）在竖直平面内绕  $O$  点做圆周运动。若小球某次运动到最低点时，磁铁恰好脱离小球沿水平方向飞出，通过水平距离  $\frac{3}{2}d$  后落地。已知重力加速度为  $g$ ，忽略空气阻力。

- a. 求磁铁脱离前瞬间的速度大小  $v$  及小球与磁铁之间的相互作用力大小  $F$ ;
- b. 保持  $O$  点的高度不变, 改变绳长, 使球重复上述运动, 若磁铁仍运动到最低点时恰好脱离小球沿水平方向飞出, 要使磁铁抛出的水平距离最大, 绳长应是多少?

(2) 实际上, 为了使小球转动得越来越快, 握绳的手也是运动的, 而且绳子牵引小球的方向并不与小球的运动方向垂直。以上实验中, 改变小球运动速度的力主要是绳子的牵引力, 为简化问题和研究方便, 我们可以忽略在该问题中起次要作用的重力。请分析: 使小球加速转动时, 绳子牵引小球的方向与小球的运动方向不垂直, 原因是什么。

# 参考答案

## 第一部分 选择题（共 42 分）

一、单项选择题（本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个选项符合题意，请将正确选项填涂在答题卡上。）

1. 【答案】D

【详解】A. 功只有大小，无方向，是标量，A 不符合题意；

B. 功率只有大小，无方向，是标量，B 不符合题意；

C. 动能只有大小，无方向，是标量，C 不符合题意；

D. 速度既有大小，又有方向，是矢量，D 符合题意。

故选 D。

2. 【答案】B

【详解】由题知，两物体同时从同一高度处自由下落，则甲、乙做自由落体运动，故甲、乙的加速度均为  $g$ ，且甲、乙同时落地，落地速度相同。

故选 B。

3. 【答案】A

【详解】A. 在空中做自由落体运动的小球，由于只受到重力作用，小球机械能守恒，A 正确；

B. 沿斜面匀速下滑的木箱，由于受到沿斜面向上的阻力作用，机械能不守恒，B 错误；

C. 在水平路面上匀加速运动的汽车，受到水平方向的牵引力与阻力作用，且合力不为零，机械能不守恒，C 错误；

D. 加速上升的无人机，重力势能增大，动能增大，机械能增大，机械能不守恒，D 错误。

故选 A。

4. 【答案】D

【详解】物体做曲线运动的条件是，物体所受合外力不为 0，且合外力方向与速度不在同一直线上，故石子做曲线运动的原因是：石子所受合力的方向与石子速度的方向不在同一直线上。

故选 D。

5. 【答案】C

【详解】AB. 由于轮胎做匀速直线运动，轮胎竖直方向受力平衡有

$$F_N + F \sin \theta = mg$$

即轮胎受到的支持力大小为

$$F_N = mg - F \sin \theta$$

AB 错误；

CD. 轮胎水平方向受力平衡有

$$F \cos \theta = f$$

又由

关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#)（微信号:bjgkzx），获取更多试题资料及排名分析信息。

$$f = \mu F_N$$

得

$$f = \mu(mg - F \sin \theta)$$

C 正确, D 错误;

故选 C。

6. 【答案】A

【详解】A. 电梯加速运动时支持力向上, 则对该同学做正功, 选项 A 正确;

B. 电梯匀速运动时支持力向上, 对该同学做正功, 选项 B 错误;

C. 电梯减速运动时支持力也向上, 对该同学也做正功, 选项 C 错误;

D. 电梯对该同学的支持力在整个运动过程中都做正功, 选项 D 错误。

故选 A。

7. 【答案】B

【详解】A. 由于空气阻力的影响不可忽略, 则对羽毛球有

$$mgh - W_f = \Delta E_k$$

则羽毛球的动能增加了  $mgh - W_f$ , 故 A 错误;

B. 羽毛球下落过程中重力做正功, 重力势能减少了  $mgh$ , 故 B 正确;

CD. 羽毛球下落过程中有阻力做功, 羽毛球的机械能减少, 且减少了  $W_f$ , 故 CD 错误。

故选 B。

8. 【答案】D

【详解】A. 只有篮球上运动半径最大的点做圆周运动的圆心才在球心处, 其他点做圆周运动的圆心都不在球心处, A 错误;

B. 篮球上离轴距离相同的各点速度大小相同, 方向不同, B 错误;

C. 篮球上各点为同轴转动, 篮球上各点做圆周运动的角速度相等, C 错误;

D. 根据圆周运动公式

$$a = \omega^2 r$$

同轴运动, 角速度一样, 半径越小向心加速度越小, D 正确。

故选 D。

9. 【答案】C

【详解】AB. A、B 两点的线速度大小都等于链条的速度大小, 则 A、B 两点的线速度之比为

$$v_A : v_B = 1 : 1$$

根据

$$v = \omega r$$

可知 A、B 两点的角速度之比为

$$\omega_A : \omega_B = r_B : r_A = 2 : 1$$

故 AB 错误;

关注北京高考在线官方微信: [京考一点通](#) (微信号:bjgkzx), 获取更多试题资料及排名分析信息。

C. B、C 两点在同一轮子上，则角速度相等，根据

$$v = \omega r$$

可知 B、C 两点的线速度之比为

$$v_B : v_C = r_B : r_C = 2 : 1$$

故 C 正确；

D. A、C 两点的角速度之比为

$$\omega_A : \omega_C = \omega_A : \omega_B = 2 : 1$$

根据

$$a = \omega^2 r$$

由于 A、C 两点的半径相等，则 A、C 两点的向心加速度之比为

$$a_A : a_C = \omega_A^2 : \omega_C^2 = 4 : 1$$

故 D 错误。

故选 C。

10. 【答案】B

【详解】A. 第一宇宙速度是近地卫星绕地球做匀速圆周运动的速度，根据

$$\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

该同步卫星的轨道半径大于地球半径，所以其线速度小于第一宇宙速度，故 A 错误；

B. 地球同步卫星的周期与地球自转的周期相同，故 B 正确；

C. 地球同步卫星的轨道在赤道正上方，故 C 错误；

D. 地球同步卫星绕地球的运动方向与地球的自转方向相同，故 D 错误。

故选 B。

11. 【答案】C

【详解】A. 根据万有引力表达式

$$F = G \frac{Mm}{r^2}$$

可知木卫一质量大、轨道半径小，所以木星对木卫一的万有引力大于木星对木卫二的万有引力，故 A 错误；

B. 由牛顿第二定律

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$$

可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

因为木卫一的轨道半径小于木卫二的轨道半径，所以木卫一绕木星运动的线速度大于木卫二绕木星运动的线速度，故 B 错误；

C. 由牛顿第二定律

$$G \frac{Mm}{r^2} = ma$$

可得

$$a = G \frac{M}{r^2}$$

因为木卫一的轨道半径小于木卫二的轨道半径，所以木卫一绕木星运动的向心加速度大于木卫二绕木星运动的向心加速度，故 C 正确；

D. 由牛顿第二定律

$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$$

可得

$$T = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{GM}}$$

因为木卫一的轨道半径小于木卫二的轨道半径，所以木卫一绕木星运动的周期小于木卫二绕木星运动的周期，故 D 错误。

故选 C。

12. 【答案】C

【详解】A. 将传动皮带套在两塔轮的不同轮盘上，由于皮带边缘的线速度大小相等，由  $\omega = \frac{v}{r}$  可知，根据皮带所套塔轮的半径可改变两个槽内的小球做圆周运动的角速度，A 错误；

B. 探究向心力和质量的关系时，需将传动皮带套在两塔轮半径相同的轮盘上，将质量不相同的小球分别放在挡板 A 和挡板 C 处，B 错误；

C. 探究向心力和角速度的关系时，需将传动皮带套在两塔轮半径不同的轮盘上，将质量相同的小球分别放在挡板 A 和挡板 C 处，C 正确；

D. 探究向心力和半径的关系时，需将传动皮带套在两塔轮半径相同的轮盘上，将质量相同的小球分别放在挡板 B 和挡板 C 处，D 错误。

故选 C。

13. 【答案】D

【详解】AC. 设斜面夹角为  $\theta$ ，滑块沿斜面下滑过程中

$$a = \frac{mg \sin \theta}{m} = g \sin \theta$$

根据速度公式

$$v = at = gt \sin \theta$$

滑块的动能

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{mg^2 \sin^2 \theta}{2} t^2$$

故 AC 错误;

BD. 滑块下滑的高度

$$h = x \sin \theta = \frac{1}{2}at^2 \sin \theta = \frac{1}{2}gt^2 \sin^2 \theta$$

设斜面的高度为  $H$ , 重力势能  $E_p$  与运动时间  $t$  的关系为

$$E_p = mg(H - h) = mgH - \frac{1}{2}mg^2 t^2 \sin^2 \theta$$

故 B 错误, D 正确。

故选 D。

14. 【答案】D

【详解】A. 由图可知, 在  $t_1 \sim t_2$  时间内手机的加速度方向竖直向上, 手机处于超重状态; 在  $t_2 \sim t_3$  时间内手机的加速度方向仍为竖直向上, 手机处于超重状态, 故 A 错误;

B. 在  $t_2 \sim t_3$  时间内手机有向上的加速度, 速度方向与加速度方向相同, 可知手机在  $t_2$  时刻未运动到最高点, 故 B 错误;

C. 手机在  $t_3$  时刻有竖直向上的速度, 不为零, 故没有改变运动方向, 故 C 错误;

D. 由图可知, 在  $t_4$  时刻之后有一段时间内手机的加速度等于重力加速度, 则手机与手掌没有力的作用, 手机可能离开过手掌, 故 D 正确。

故选 D。

## 第二部分 非选择题 (共 58 分)

### 二、填空题 (本题共 2 小题, 共 18 分)

15. 【答案】 ①. B ②. A ③.  $mgh_B$  ④. A ⑤. D

【详解】(1) [1]实验时打点计时器应该连接的电源是交流电源, A 错误, B 正确。

故选 B。

(2) [2]A. 体积和形状相同时, 选用质量较大的重物, 可以减小摩擦阻力的影响, 有利于减小误差, A 正确;

B. 体积和形状相同时, 选用质量较小的重物会增大摩擦阻力的影响, 不利于减小误差, B 错误;

C. 验证机械能守恒定律, 验证时重物的质量可消去, 质量与产生的误差无关, C 错误。

故选 A。

(3) [3]在打下  $O$  点到打下  $B$  点的过程中, 重物的重力势能减少量

$$\Delta E_p = mgh_B$$

(4) [4] A. 重物动能的增加量  $\Delta E_k$  略小于重物重力势能减少量  $\Delta E_p$ ，出现这一结果的原因可能是存在空气阻力和摩擦力的作用，使重物的下落速度减小，重物动能的增加量  $\Delta E_k$  减小，重力势能的减少量  $\Delta E_p$  不变，A 正确；

B. 接通电源前释放了纸带，打第一个点时速度不为零，则会导致动能增加量大于重力势能减小量，B 错误。

故选 A。

(5) [5] 由机械能守恒定律可得

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

则有

$$\frac{v^2}{2} = gh$$

可知  $\frac{v^2}{2} - h$  图像是一条经过坐标原点的倾斜的直线，ABC 错误，D 正确。

故选 D。

16. 【答案】 ①. B ②. A ③. 4.0 ④. 见解析

【详解】(1) [1] A. 平抛运动在竖直方向的分运动为自由落体运动，而分运动与小球 A 的实际运动具有等时性，该实验中小球 A 做平抛运动的同时让小球 B 从与小球 A 等高处做自由落体运动，根据

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

解得

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

可知两球运动时间相同，故 A 错误；

B. 改变小锤击打的力度，相当于改变了小球 A 做平抛运动的初速度，而平抛运动在水平方向做匀速直线运动，竖直方向做自由落体运动，根据

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

可知，在高度一定的情况下，平抛运动的时间由下落高度决定，因此只改变小锤击打的力度，不会影响两小球的运动时间，故 B 正确；

C. 根据以上分析可知，两小球落地的时间由下落高度决定，因此改变两小球距地面的高度，两小球的落地时间也将改变，故 C 错误。

故选 B。

(2) [2] 判断平抛运动在水平方向做匀速直线运动的依据是照片中任意相邻小球的水平距离相等。

故选 A。

(3) [3] 小球在竖直方向做自由落体运动，根据题意， $O$  点为小球的抛出点，设小球运动到  $A$  点的时间为  $t_1$ ，运动到  $B$  点的时间为  $t_2$ ，则有

$$y_1 = \frac{1}{2}gt_1^2, \quad y_2 = \frac{1}{2}gt_2^2$$

解得

$$t_1 = 0.1\text{s}, \quad t_2 = 0.2\text{s}$$

而平抛运动在水平方向做匀速直线运动，则根据已知条件可得

$$v_0 = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{0.4}{0.1} \text{m/s} = 4.0 \text{m/s}$$

(4) [4] 根据题意，出水口的流量

$$Q = Sv_0$$

横截面积

$$S = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

水平位移

$$x = v_0 t$$

竖直位移

$$h = \frac{1}{2}gt^2$$

联立解得

$$Q = \frac{\pi D^2 x}{4} \sqrt{\frac{g}{2h}}$$

根据以上出水口流量的计算式可知，还需测量的物理量为出水口到落水点的水平距离  $x$  和出水口距地面的高度  $h$ 。

### 三、计算题（本题共 4 小题，共 40 分）

17. 【答案】(1)  $1\text{m/s}^2$ ；(2) ①  $64\text{J}$ ；②  $16\text{J}$

【详解】(1) 根据牛顿第二定律

$$F - \mu mg = ma$$

解得物体加速度

$$a = 1\text{m/s}^2$$

(2) a. 拉力  $F$  对物体做的功

$$W = Fx = 64\text{J}$$

b. 根据动能定理，物体的末动能

$$E_k = ma \cdot x = 16\text{J}$$

关注北京高考在线官方微信：[京考一点通](#)（微信号：[bjgkzx](#)），获取更多试题资料及排名分析信息。

18. 【答案】(1)  $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ; (2)  $g = \frac{GM}{R^2}$ ; (3) 见解析

【详解】(1) 设空间站的质量为  $m$ , 根据万有引力提供向心力

$$\frac{GMm}{r^2} = \frac{mv^2}{r}$$

可得

$$v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

(2) 地球表面万有引力等于重力

$$\frac{GMm}{R^2} = mg$$

可得

$$g = \frac{GM}{R^2}$$

(3) 关闭动力后的货运飞船由近地点  $A$  向远地点  $B$  运动的过程中只受万有引力, 在此过程中万有引力对货运飞船做负功, 机械能守恒, 引力势能增大, 动能减小, 因此速度减小。

19. 【答案】(1) 4m/s; (2) 6N; (3) 1kg·m/s, 动量方向与竖直方向夹角正切值为  $\frac{4}{3}$

【详解】(1) 小球从圆弧轨道顶端  $A$  由静止释放, 到达轨道底端  $B$  点, 由动能定理有

$$mgR = \frac{1}{2}mv_B^2$$

解得

$$v_B = 4\text{m/s}$$

(2) 在  $B$  点, 根据牛顿第二定律有

$$F - mg = m\frac{v_B^2}{R}$$

解得

$$F = 6\text{N}$$

根据牛顿第三定律可知小球运动到圆弧轨道底端  $B$  点时对轨道压力的大小为

$$F' = F = 6\text{N}$$

(3) 小球从  $B$  点离开后做平抛运动, 在竖直方向有

$$h = \frac{1}{2}gt^2, \quad v_y = gt$$

解得

$$v_y = 3\text{m/s}$$

小球落地时的速度大小为

$$v = \sqrt{v_B^2 + v_y^2} = 5\text{m/s}$$

则小球落地时动量大小为

$$p = mv = 1\text{kg} \cdot \text{m/s}$$

动量方向与竖直方向夹角正切值为

$$\tan \theta = \frac{v_B}{v_y} = \frac{4}{3}$$

20. 【答案】(1) a.  $v = \sqrt{6gl}$ ,  $F = 7mg$ ; b.  $l = \frac{d}{2}$ ; (2) 见解析

【详解】(1) a. 设脱离后球飞行时间为  $t$ , 由平抛运动规律得, 竖直方向有

$$\frac{3}{4}d = \frac{1}{2}gt^2$$

水平方向有

$$\frac{3}{2}d = vt$$

解得

$$v = \frac{\sqrt{6gd}}{2}$$

小球做圆周运动的半径为  $R = \frac{1}{4}d$ , 脱离时, 小球刚好运动到最低点, 由牛顿第二定律得

$$F - mg = m\frac{v^2}{R}$$

解得

$$F = 7mg$$

b. 设绳长为  $l$ , 脱离时球的速度大小为  $v_1$ , 小球与磁铁之间的相互作用力不变, 由牛顿第二定律得

$$F - mg = m\frac{v_1^2}{l}$$

解得

$$v = \sqrt{6gl}$$

脱离后球做平抛运动, 竖直位移为  $d-l$ , 设球平抛运动的水平位移为  $x$ , 时间为  $t_1$ , 则竖直方向有

$$d-l = \frac{1}{2}gt_1^2$$

水平方向有

$$x = v_1 t_1$$

联立解得

$$x = 2\sqrt{3(d-l)l}$$

当  $l = d - l$ ，即  $l = \frac{d}{2}$  时， $x$  有最大值。

(2) 根据绳子牵引力  $F$  产生的效果，我们可以把  $F$  分解为两个相互垂直的分力：跟圆周相切的分力  $F_t$  和指向圆心的分力  $F_n$ 。 $F_t$  与小球运动速度同向，使小球速度越来越大； $F_n$  指向圆心，提供小球做圆周运动的向心力，改变小球速度的方向。故绳子牵引小球的方向与小球的运动方向不垂直。



## 北京高一高二高三期末试题下载

京考一点通团队整理了【**2023年7月北京各区各年级期末试题&答案汇总**】专题，及时更新 最新试题及答案。

通过【**京考一点通**】公众号，对话框回复【**期末**】或者底部栏目<**高一高二**>**期末试题**>，进入汇总专题，查看并下载电子版试题及答案！

