

2023 北京丰台高一（下）期中

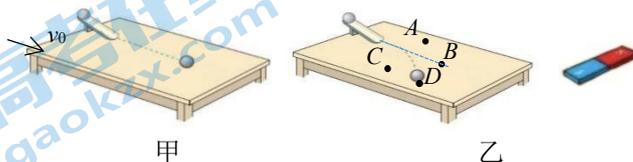
物 理（A 卷）

考试时间：90 分钟

第 I 卷（选择题共 60 分）

一、选择题（每小题 3 分，共 60 分。在每小题给出的四个选项中，只有一个是正确的。）

- 关于做曲线运动的物体，下列说法正确的是（ ）
 - 物体的速度、加速度一定都随时间在改变
 - 物体位移的大小可能等于路程
 - 物体所受的合力一定是变化的
 - 物体所受的合力方向与速度方向不可能在同一条直线上
- 用如图所示装置研究物体做曲线运动的条件。小铁球以图甲所示的初速度 v_0 在水平桌面上运动，忽略阻力，要使小铁球沿图乙中曲线所示轨迹运动，磁铁应该放在（ ）



- 位置 A
 - 位置 B
 - 位置 C
 - 位置 D
- 2022 年 9 月 17 日北京市龙舟大赛在卢沟桥晓月湖公园举行。假设某龙舟队要渡过 40 m 宽的河，龙舟在静水中的速度为 4 m/s，河水的速度为 3 m/s。下列说法正确的是（ ）
 - 龙舟不能渡过河
 - 龙舟不能垂直到达对岸
 - 龙舟渡河的最短时间为 10 s
 - 龙舟渡河的速度一定为 5 m/s

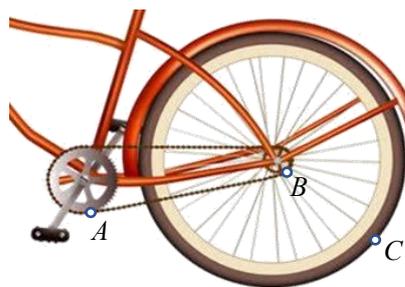
请阅读下述文字，完成第 4 题、第 5 题。

投掷飞镖是常见的游戏活动。如图所示，某同学在练习投飞镖，已知飞镖出手点的位置比飞镖盘的圆心高，飞镖以水平初速度 v_0 投出，击中飞镖盘圆心正下方某处。不计空气阻力。

- 关于飞镖的运动，下列说法正确的是（ ）
 - 运动过程中飞镖的速度大小可能不变
 - 运动过程中飞镖的速度方向可能不变
 - 运动过程中飞镖的加速度越来越大
 - 运动过程中飞镖的加速度保持不变
- 如果想击中飞镖盘圆心，该同学可以采取的措施是（ ）
 - 掷出位置不变，适当增大初速度 v_0
 - 换用质量稍大些的飞镖
 - 保持 v_0 的大小和出手点的高度不变，适当增大飞镖出手点到靶的水平距离
 - 保持 v_0 的大小和飞镖出手点到靶的水平距离不变，掷出位置适当降低一些



- 自行车的大齿轮、小齿轮、后轮的半径不一样，它们的边缘有三个点 A、B、C，如图所示，自行车正常骑行匀速行驶时，下列说法正确的是（ ）

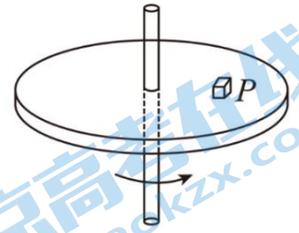


- B 点的线速度大于 A 点的线速度
- C 点的角速度大于 B 点的角速度
- A 点的向心加速度大于 B 点的向心加速度
- C 点的向心加速度大于 A 点的向心加速度

请阅读下述文字，完成第 7 题、第 8 题。

如图所示，圆盘在水平面内以角速度 ω 绕中心轴匀速转动，圆盘上距轴 r 处的 P 点有一质量为 m 的小

物体随圆盘一起匀速转动。已知小物体与圆盘之间的动摩擦因数为 μ （设最大静摩擦力等于滑动摩擦力），重力加速度大小为 g 。



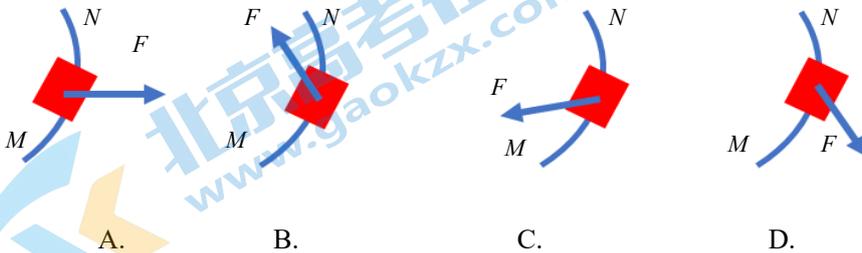
7. 关于小物体的受力和运动，下列说法正确的是（ ）

- A. 小物体受到重力、支持力和向心力的作用
- B. 小物体所受摩擦力的方向沿运动轨迹的切线方向
- C. 小物体所受的摩擦力大小等于 $mrv\omega^2$
- D. 小物体的加速度保持不变

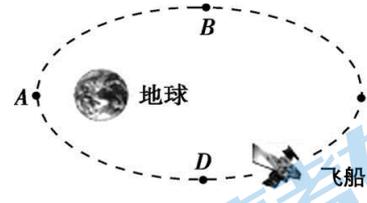
8. 若圆盘从某时刻开始绕转轴缓慢地加速转动，小物体始终相对圆盘静止，则圆盘转动的最大角速度为（ ）

- A. $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$
- B. $\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$
- C. $\sqrt{\frac{2\mu g}{r}}$
- D. $2\sqrt{\frac{\mu g}{r}}$

9. 一辆汽车在水平公路上转弯，当汽车进入弯道由 M 向 N 行驶时，司机遇特殊情况，汽车的速度由 M 到 N 逐渐变大，下列关于汽车所受合力 F 的示意图，正确的是（ ）

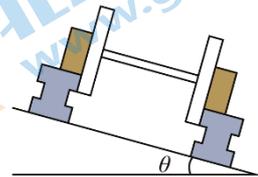


10. 如图所示，神州十四号载人飞船绕地球沿椭圆轨道运动，运动周期为 T ，图中虚线为飞船的运行轨迹， A 、 B 、 C 、 D 是轨迹上的四个位置，其中 A 点距离地球最近， C 点距离地球最远。 B 点和 D 点是弧线 ABC 和 ADC 的中点，下列说法正确的是（ ）



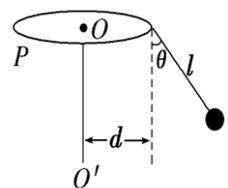
- A. 飞船在 C 点速度最大
- B. 飞船在 C 点所受引力最大
- C. 飞船从 A 点经 D 到 C 点的运动时间为 $\frac{T}{2}$
- D. 飞船从 B 点经 C 到 D 点的运动时间为 $\frac{T}{2}$

11. 在修筑铁路时，为了减轻轮缘与铁轨间的挤压，要根据弯道的半径和规定的行驶速度，设计适当的倾斜轨道，即两个轨道存在一定的高度差。如图所示，火车轨道在某转弯处其轨道平面倾角为 θ ，转弯半径为 r ，若在该转弯处规定的行驶速度为 v ，下列说法正确的是（ ）



- ①其轨道设计为外轨高于内轨
 - ②当火车行驶的速度小于 v 时，外轨挤压轮缘
 - ③当火车行驶的速度大于 v 时，外轨挤压轮缘
 - ④在该转弯处规定的行驶速度为 $v = \sqrt{gr\sin\theta}$
- A. ①④ B. ①③ C. ②③ D. ②④

12. “旋转秋千”是游乐园里常见的项目，人坐在座椅上随转盘旋转而在空中飞舞。若将人和座椅看成质点，简化为如图所示的模型。质点在水平面内做匀速圆周运动，细线沿圆锥面旋转形成圆锥摆。已知细线长为 l ，重力加速度为 g ，质点质量为 m ，当细线跟竖直方向的夹角为 θ 时，则（ ）



- A. 质点做匀速圆周运动的向心力由重力垂直于绳向下的分力提供
- B. 若悬绳长度相同，质量大的人比质量小的人所坐座椅的悬绳与竖直方向夹角小
- C. 质点受到细线的拉力大小为 $mg\cos\theta$
- D. 当转盘加速旋转时，质点做离心运动脱离原轨道

13. 为了美观和经济,许多桥面建成拱形,如图所示。汽车通过桥顶时,对桥面的压力会减小,行驶速度过大的汽车将失去控制、无法转向,造成安全隐患,故拱形桥上都会有限速标志。设汽车对桥面的压力是其重力的 0.6 倍时,其速度就是限速标志对应的速度,桥顶圆弧对应的半径为 100 m,取 $g=10 \text{ m/s}^2$ 。则该限速标志所示速度约为 ()



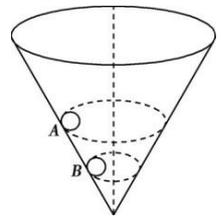
- A. 40km/h B. 50 km/h C. 70 km/h D. 100 km/h

14. 牛顿推导出太阳与行星间的引力表达式后,进一步思考:太阳对行星的作用力、地球对月球的作用力、地球对树上苹果的作用力是不是同一种力呢?并进行了著名的“月—地检验”。若想检验“使月球绕地球运动的力”与“使苹果落地的力”遵循同样的规律,在已知月地距离约为地球半径 60 倍的情况下,需要验证()

- A. 月球公转的加速度约为苹果落向地面加速度的 $\frac{1}{60^2}$
 B. 地球吸引月球的力约为地球吸引苹果力的 $\frac{1}{60^2}$
 C. 自由落体的物体在月球表面的加速度约为在地球表面加速度的 $\frac{1}{6}$
 D. 苹果在月球表面受到的引力约为其在地球表面受到引力的 $\frac{1}{60}$

15. 如图所示,一个内壁光滑的圆锥筒的轴线垂直于水平面,圆锥筒固定不动,两个质量相同的小球 A 和 B 紧贴着内壁分别在图中所示的水平面内做匀速圆周运动,则()

- A. 球 A 的线速度小于球 B 的线速度
 B. 球 A 的角速度小于球 B 的角速度
 C. 球 A 的运动周期小于球 B 的运动周期
 D. 球 A 对筒壁的压力大于球 B 对筒壁的压力



请阅读下述文字,完成第16题、第17题。

如图所示,杂技演员在表演“水流星”,用长为 1.6 m 轻绳的一端系一个盛水容器,盛水容器和水的总质量为 0.5 kg,以轻绳的另一端为圆心,在竖直平面内做圆周运动, g 取 10 m/s^2 。

16. 若“水流星”通过最高点时的速度大小为 4 m/s,则下列说法正确的是()

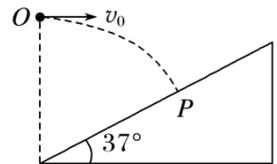
- A. “水流星”通过最高点时,有水从容器中流出
 B. “水流星”通过最高点时,绳的拉力及容器底部受到的压力均为零
 C. “水流星”通过最高点时处于完全失重状态,不受力的作用
 D. “水流星”通过最高点时,绳的拉力大小为 5 N

17. 若绳子能够承受的最大拉力是盛水容器和水的总重力的 5 倍,盛水容器过最低点的速度最大值为 ()

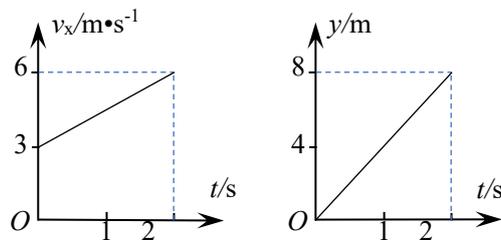
- A. $4\sqrt{5} \text{ m/s}$ B. 4 m/s C. $4\sqrt{6} \text{ m/s}$ D. 8 m/s

18. 在某次演习中,轰炸机沿水平方向以速度 $v_0=30 \text{ m/s}$ 投放了一枚炸弹,炸弹正好垂直击中山坡上的目标 P,山坡倾角为 37° ,如图所示。(不计空气阻力,取 $g=10 \text{ m/s}^2$, $\sin 37^\circ=0.6$, $\cos 37^\circ=0.8$),则 ()

- A. 炸弹击中山坡时的速度大小为 50 m/s
 B. 炸弹击中山坡时的速度大小为 40 m/s
 C. 炸弹做平抛运动的水平位移是 200 m
 D. 炸弹做平抛运动的竖直位移是 120 m

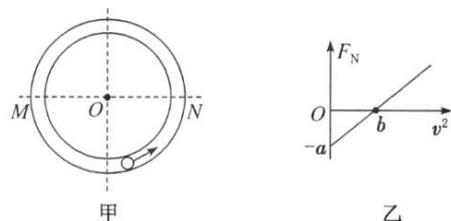


19. 质量为 1 kg 的质点在 xOy 平面内做曲线运动,它在 x 方向的速度-时间图像和 y 方向的位移-时间图像如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 质点的初速度大小为 5 m/s
- B. 2 s 末质点的速度大小为 10 m/s
- C. 质点初速度的方向与合力方向垂直
- D. 质点 1 s 末的位置坐标为 (6 m, 8 m)

20. 如图甲所示, 小球在竖直放置的光滑圆形管道内做圆周运动。当小球运动到圆形管道的最高点时, 管道对小球的弹力与过最高点时小球速度的平方的关系如图乙所示 (取竖直向下为正方向)。MN 为通过圆心的一条水平线。不计小球半径、管道的粗细, 重力加速度为 g 。下列说法正确的是 ()



- A. 管道的半径为 bg
- B. 小球质量为 a/g
- C. 小球在 MN 以下的管道中运动时, 内侧管壁对小球可能有作用力
- D. 小球在 MN 以上的管道中运动时, 外侧管壁对小球一定有作用力

第II卷 (非选择题共 40 分)

二、实验题 (每空 2 分, 共 12 分)

21. (4 分) 用如图所示的装置来探究小球做匀速圆周运动时所需向心力的大小 F 与质量 m 、角速度 ω 和半径 r 之间的关系。

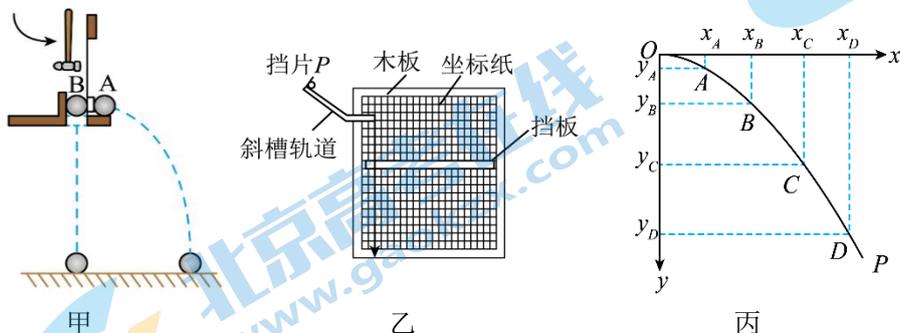
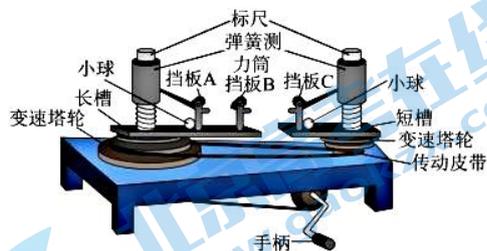
(1) 在研究向心力的大小 F 与质量 m 、角速度 ω 和半径 r 之间的关系时主要用到了物理学中_____的方法。

- A. 理想实验法
- B. 等效替代法
- C. 控制变量法
- D. 演绎法

(2) 在探究向心力 F 与角速度 ω 的关系时, 若图中标尺上红白相间的等分格显示出两个小球所受向心力之比为 1:9, 则与皮带连接的两个变速塔轮的半径之比为_____ (填选项前的字母)。

- A. 1:3
- B. 3:1
- C. 1:9
- D. 9:1

22. (8 分) “探究平抛运动的特点”的实验有以下几步。



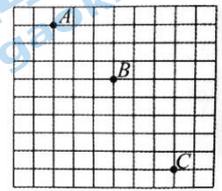
(1) 某组同学用如图甲所示装置探究平抛运动的特点。用小锤击打弹性金属片后, A 球沿水平方向抛出, 做平抛运动; 同时 B 球由静止下落, 可以观察到两个小球同时落地, 改变小球距地面的高度和小锤击打的力度, 发现: 两球总是同时落地。由此可以得到的结论是_____。

(2) ①在 (1) 的基础上, 该组同学用如图乙所示装置继续探究平抛运动的规律, 在该实验中, 下列

说法正确的是_____。

- A. 斜槽轨道末端切线必须水平
- B. 斜槽轨道必须光滑
- C. 将坐标纸上确定的点用直线依次连接
- D. 小球每次都从斜槽上同一高度由静止释放

②该组同学通过实验，得到了钢球做平抛运动的轨迹如图丙中的曲线 OP 所示。在曲线 OP 上取 A 、 B 、 C 、 D 四点，这四个点对应的坐标分别 (x_A, y_A) 、 (x_B, y_B) 、 (x_C, y_C) 、 (x_D, y_D) ，使 $y_A:y_B:y_C:y_D=1:4:9:16$ ，若 $x_A:x_B:x_C:x_D=_____$ ，则说明钢球在 x 方向的分运动为匀速直线运动。

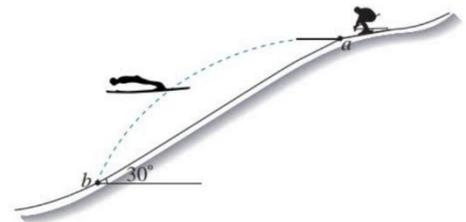


(3) 另一组同学拍摄钢球做平抛运动频闪照片的一部分如图丁所示，已知每个小方格的边长为 L ，重力加速度为 g ，则钢球平抛的初速度大小为_____。

丁

三、计算题（共 28 分，解答应写出必要的文字说明、方程式和演算步骤，只写出最后答案的不能得分。有数值计算的题，答案必须明确写出数值和单位）

23. (5 分) 跳台滑雪是一项勇敢者的运动。如图所示，现有某运动员在滑雪道上获得一定速度后，从跳台 a 处沿水平方向飞出，在斜坡 b 处着陆。测得 a 、 b 间的距离为 40 m，斜坡与水平方向夹角为 30° ，不计空气阻力， g 取 10m/s^2 。求：



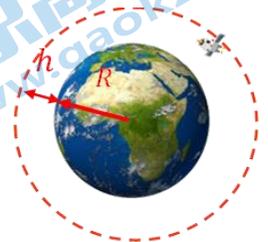
- (1) 该运动员在空中飞行时间；
- (2) 该运动员在 a 处飞出时速度大小。

24. (5 分) 万有引力定律是科学史上最伟大的定律之一，它让人们知道，天上和地上的物体都遵循着完全相同的科学法则。

(1) 据中国载人航天工程办公室消息，神州十四号载人飞船采用自主快速交会对接模式，经过 6 次自主变轨，于 2022 年 6 月 5 日 17 时 42 分，与天和核心舱成功对接。如图所示，对接后的组合体绕地球的运动可视为匀速圆周运动。已知组合体的质量为 m ，距离地球表面的高度为 h ，地球质量为 M ，地球半径为 R ，引力常量为 G 。

求组合体绕地球做匀速圆周运动所受力的大小 F 。

(2) 已知火星的质量约为地球质量的 $\frac{1}{10}$ ，火星的半径约为地球半径的 $\frac{1}{2}$ ，求同一物体在地球表面与在火星表面受到引力的比值。



25. (6 分) 如图所示，滚筒洗衣机脱水时，滚筒绕水平转动轴转动。滚筒上有很多漏水孔，滚筒转动时，附着在潮湿衣服上的水从漏水孔中被甩出，达到脱水的目的。某滚筒洗衣机的有关规格如下表所示。在运行脱水程序时，桶壁上有一质量 $m=6\text{g}$ 的硬币在竖直平面内做匀速圆周运动，重力加速度 g 取 10m/s^2 ，请根据题中信息完成以下问题：

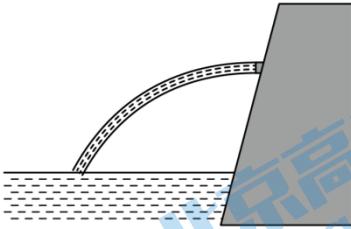


型号	xx
额定电压、频率	220V、50Hz
质量	80 kg
滚筒脱水转速	1200 r/min
洗衣、滚筒内直径	400mm
商品尺寸	85×60×59cm

- (1) 求硬币的角速度 ω ;
- (2) 求硬币在最高点时筒壁对硬币的弹力 F_N (为简化计算 $\pi^2=10$);
- (3) 分析说明湿衣服上的水在最低点还是最高点时更容易被甩出。

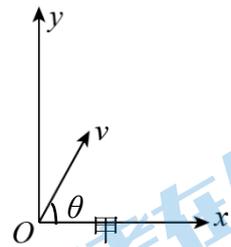
26. (6分) 流量是指单位时间内通过管道横截面的流体体积, 在生活中经常需要测量流量来解决实际问题。

- (1) 设管道的横截面积为 S , 液体匀速流动的速度为 v , 请写出流量 Q 与 S 、 v 的关系式;
- (2) 环保人员在检查时发现一根排污管正在向外满口排出大量污水, 如图所示。现在环保人员想估测该管道排出污水的流量, 他只有一把卷尺 (已知重力加速度为 g), 请问:
 - ① 需要测出哪些量? (写出该物理量的名称、字母)
 - ② 依据测出的物理量计算该管道排出污水流量 Q 的表达式。



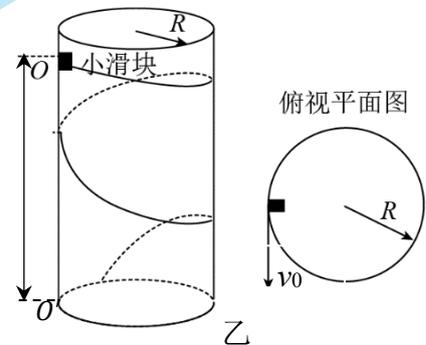
27. (6分) 运动的合成与分解是我们研究复杂运动时常用的方法, 可以将复杂的运动分解为简单的运动来研究。比如在研究平抛运动时, 我们可以将平抛运动分解为竖直方向的自由落体运动和水平方向的匀速直线运动。

- (1) 如图甲所示, 在 Oxy 平面坐标内, 某质点经过 O 点时的速度大小为 v , 方向与 x 轴的夹角为 θ 。质点运动时, 始终受到大小不变、方向沿 $-y$ 方向的合力作用。请分析说明何时质点的速度最小, 并求出质点的最小速度。



- (2) 如图乙所示, 内径为 R 、内壁光滑的空心圆柱体竖直固定在水平地面上。沿着水平切向给贴在内壁 O 点的小滑块一个初速度 v_0 , 小滑块将沿着柱体的内壁旋转向下运动, 最终落在柱体的底面上。已知小滑块的质量为 m , 重力加速度为 g , O 点距柱体底面的距离为 h , 不计一切摩擦。

- ① 类比研究平抛运动的思想方法, 可将小滑块的运动分解为平行于水平面内的_____和竖直方向的_____;
- ② 求小滑块到达柱体底面时的速度大小 v 。



参考答案

第 I 卷 (选择题 共 60 分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	C	D	A	D	C	B	B	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	D	C	A	B	B	D	A	A	B

第 II 卷 (非选择题 共 40 分)

二. 实验题 (21 题共 4 分、22 题共 8 分)

21. (1) C (2 分) (2) B (2 分)

22. (1) 平抛运动在竖直方向的分运动是自由落体运动 (2 分)

(2) AD (2 分) (3) 1:2:3:4 (2 分)

(4) $\frac{3}{2}\sqrt{2gL}$ (2 分)

三. 计算题 (共 28 分)

23. (5 分)

(1) 运动员在竖直方向的分位移

$$h = L\sin 30^\circ = 20 \text{ m}$$

平抛运动竖直方向的分运动为自由落体运动

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

解得

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

(3 分)

(2) 运动员的水平分位移 $x = L\cos 30^\circ = 20\sqrt{3} \text{ m}$

水平方向的运动为匀速直线运动

$$x = v_0 t$$

解得 $v_0 = 10\sqrt{3} \text{ m/s}$ (2 分)

24. (5 分)

(1) 组合体距离地心的距离 $r = R + h$

组合受到地球的引力为

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

解得

$$F = G \frac{Mm}{(R + h)^2}$$

(2 分)

(2) 设物体的质量为 m_0 , 火星的质量为 $M_{\text{火}}$, 火星的半径为 $R_{\text{火}}$

物体受到地球的引力为

$$F_1 = G \frac{Mm_0}{R^2}$$

物体受到火星的引力为

$$F_2 = G \frac{M_{\text{火}} m_0}{R_{\text{火}}^2}$$

解得

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{MR_{\text{火}}^2}{M_{\text{火}}R^2} = \frac{10}{4} = 2.5$$

(3分)

25. (6分)

(1) $n=1200\text{r/min}=20\text{r/s}$
 $\omega=2\pi n=40\pi$ 或 125.6s^{-1} (2分)

(2) $mg+F_N=m\omega^2 r$ $F_N=19.14\text{N}$ (2分)

(3) 最低点更易甩出

最高点: $mg+F_N=m\omega^2 r$

最低点: $F'_N - mg = m\omega^2 r$

$F'_N > F_N$ 所以最低点易甩出 (2分)

26. (6分)

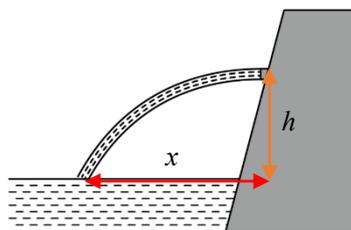
(1) $Q = Sv$ (2分)

(2) ① 测量污水的水平射程 x 、管口距水面高度 h 和管口的直径 d (2分)

② $h = \frac{1}{2}gt^2$, $x = vt$

$$v = x \sqrt{\frac{g}{2h}}$$

$$Q = Sv = \frac{x\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{g}{2h}} \quad (2分)$$



27. (6分)

(1) 质点在 x 轴方向不受力做匀速直线运动, y 轴方向做匀减速直线运动, 当 y 轴方向的速度减为 0 时质点的速度最小。故速度方向与 x 轴平行时最小, $v_{\min} = v \cos \theta$ 。 (2分)

(2)

① 匀速圆周运动、自由落体运动; (2分)

② 竖直方向上的分运动为自由落体运动可得

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

$$v_y = gt$$

水平方向上为匀速圆周运动, 故速率为

$$v_x = v_0$$

根据合运动与分运动的关系得

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2} = \sqrt{v_0^2 + 2gh} \quad (2分)$$

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