

# 2023 北京房山高 一（下） 期末

## 物 理

本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上，在试卷上作答无效。考试结束后，将答题卡交回，试卷自行保存。

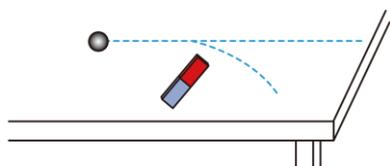
### 一、单项选择题（共 20 小题，每小题 3 分，共 60 分）

排球运动是大家非常喜爱的一种球类运动。如图所示，在比赛中，运动员会将排球击打过网。不计空气阻力，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。



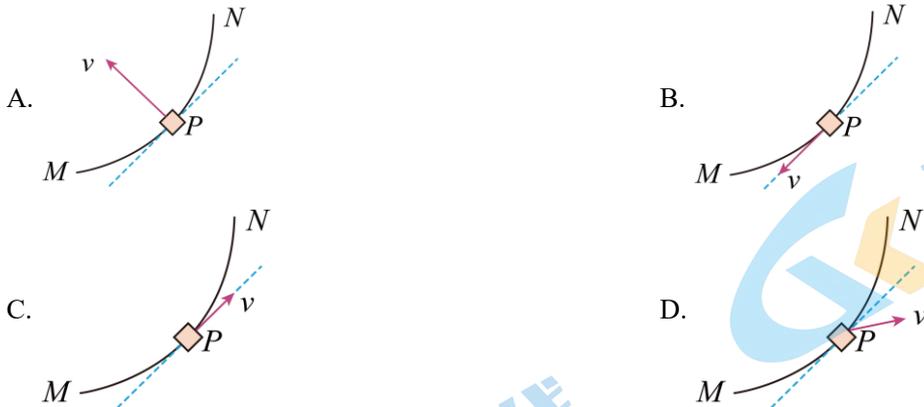
1. 以地面为参考系，排球被水平击出后，在空中做（ ）  
A. 平抛运动  
B. 自由落体运动  
C. 匀速直线运动  
D. 匀减速直线运动
2. 排球被水平击出后约 0.80s 落地，排球被击打时距地面的高度约为（ ）  
A. 1.6m  
B. 2.4m  
C. 3.2m  
D. 6.4m
3. 排球被水平击出后，从被击出到落地的过程中（ ）  
A. 排球动能一直减小  
B. 排球重力势能一直增大  
C. 排球机械能逐渐减小  
D. 排球落地时间与水平初速度无关

一个钢球在水平面上做直线运动。从不同方向给它施加力，例如在钢球运动路线的旁边放一块磁铁，如图所示。

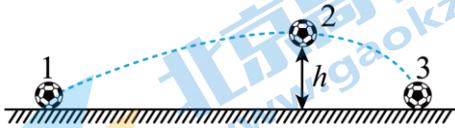


4. 观察钢球的运动轨迹为图中弯曲虚线。钢球做曲线运动时，下列说法正确的是（ ）  
A. 速度一定不变  
B. 合力一定不变  
C. 合力一定不为零  
D. 加速度一定不变
5. 通过观察，可以发现：做曲线运动时钢球所受合力方向（ ）  
A. 一定与运动轨迹垂直  
B. 一定不与运动轨迹垂直  
C. 一定与其运动方向相同  
D. 一定与其运动方向不在同一直线上

6. 钢球沿曲线  $MN$  由  $M$  向  $N$  运动，途径  $P$  点时的速度为  $v$ ，虚线是曲线上过  $P$  点的切线，图中  $P$  点速度方向表示正确的是 ( )



如图所示，质量为  $m$  的足球从地面的 1 位置被踢出，在空中达到最高点 2 位置时的高度为  $h$ ，落地时到达 3 位置。由位置 2 运动到位置 3 经历的时间为  $t$ ，重力加速度为  $g$ 。



7. 下列用来描述足球运动的物理量中是标量的是 ( )

- A. 动能                      B. 位移                      C. 速度                      D. 加速度

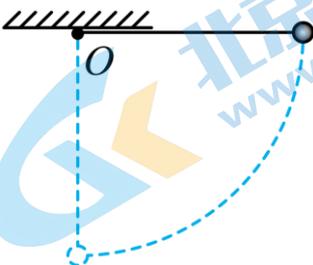
8. 下列说法正确的是 ( )

- A. 足球由 1 到 2 的过程中，重力做功为  $mgh$   
 B. 足球由 1 到 2 的过程中，动能增加了  $mgh$   
 C. 足球由 2 到 3 的过程中，重力做功的平均功率是  $\frac{mgh}{t}$   
 D. 足球由 2 到 3 的过程中，机械能增加了  $mgh$

9. 下列说法正确的是 (空气阻力不能忽略) ( )

- A. 足球被踢出的过程中，人对球做的功是  $mgh$   
 B. 足球在 2 位置的瞬时速度沿水平方向  
 C. 足球在 3 位置落地时的速度沿竖直方向  
 D. 足球由 1 到 2 所用的时间一定也为  $t$

如图所示，用一根长为  $L$  的细绳 (不可伸长) 与质量为  $m$  的小球相连，悬挂于一固定点  $O$ ，将细绳拉直并处于水平状态，由静止释放小球，重力加速度为  $g$ ，不计空气阻力。



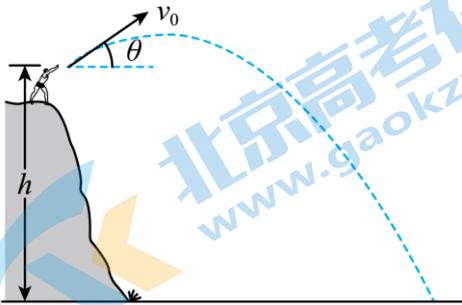
10. 小球运动到最低点时, ( )

- A. 速度为  $\sqrt{gL}$
- B. 加速度为  $g$
- C. 细绳受到的拉力为  $2mg$
- D. 小球的动能为  $mgL$

11. 从静止释放小球, 到小球运动到最低点 ( )

- A. 小球受重力、细绳的拉力和向心力
- B. 细绳的拉力对小球做正功, 使小球动能增加
- C. 重力对小球做正功, 小球的重力势能减少
- D. 小球的机械能增加

12. 把石块从高处抛出, 初速度大小  $v_0$ , 抛出高度为  $h$ , 方向与水平方向夹角为  $\theta$  ( $0 \leq \theta < 90^\circ$ ), 如图所示, 石块最终落在水平地面上. 若空气阻力可忽略, 下列说法正确的是 ( )



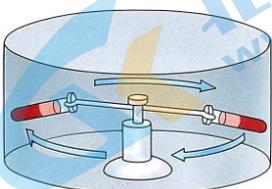
- A. 对于不同的抛射角  $\theta$ , 石块落地的时间可能相同
- B. 对于不同的抛射角  $\theta$ , 石块落地时的动能一定相同
- C. 对于不同的抛射角  $\theta$ , 石块落地时的机械能可能不同
- D. 对于不同的抛射角  $\theta$ , 石块落地时重力的功率可能相同

13. 如图所示, 高速公路上汽车定速巡航 (即保持汽车的速率不变) 通过路面  $abcd$ , 其中  $ab$  段为平直上坡路面,  $bc$  段为水平路面,  $cd$  段为平直下坡路面,  $bc$  段距离坡底高度为  $h$ . 不考虑整个过程中空气阻力和摩擦阻力的大小变化. 下列说法正确的是 ( )



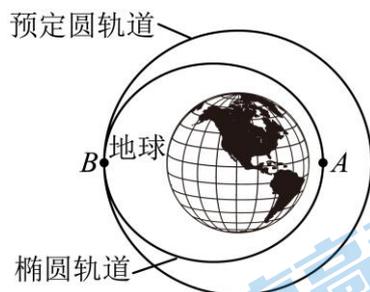
- A. 汽车在  $ab$  段的输出功率比  $bc$  段的大
- B. 在  $ab$  段汽车的输出功率逐渐增大
- C. 汽车在  $ab$  段受到的合力比  $cd$  段受到的合力大
- D. 汽车在  $cd$  段的输出功率比  $bc$  段的大

14. 2022年3月的“天宫课堂”上, 航天员做了一个“手动离心机”, 该装置模型如图所示, 快速摇转该装置完成了空间站中的水油分离实验, 下列说法正确的是 ( )



- A. 转速越小越容易实现水油分离
- B. 水油分离是因为水的密度较大更容易离心而分离
- C. 在天宫中摇晃试管使水油混合，静置一小段时间后水油也能分离
- D. 若在地面上利用此装置进行实验，将无法实现水油分离

15. 中国自行研制、具有完全知识产权的“神舟”飞船某次发射过程简化如下：飞船在酒泉卫星发射中心发射，由“长征”运载火箭送入近地点为  $A$ 、远地点为  $B$  的椭圆轨道上，在  $B$  点通过变轨进入预定圆轨道，如图所示。则 ( )

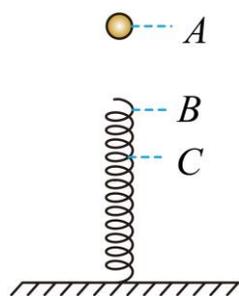


- A. 飞船在  $B$  点通过加速从椭圆轨道进入预定圆轨道
- B. 在  $B$  点变轨进入预定圆轨道后，飞船的机械能比在椭圆轨道上的小
- C. 在椭圆轨道上运行时，飞船在  $A$  点的加速度比  $B$  点的小
- D. 在椭圆轨道上运行时，飞船在  $A$  点的速度比  $B$  点的小

16. 空间站在距地面高度约为  $400\text{km}$  的轨道绕地球做匀速圆周运动，下列说法正确的是 ( )

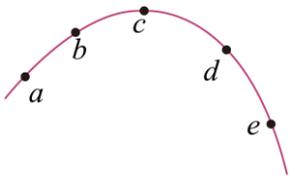
- A. 空间站处于平衡状态
- B. 空间站内的航天员处于完全失重状态
- C. 空间站绕地球运动的速度应介于第一宇宙速度和第二宇宙速度之间
- D. 空间站绕地球运动的加速度比它在地面上的重力加速度大

17. 如图所示，小球从直立轻质弹簧的正上方  $A$  处由静止自由下落，到  $B$  点与弹簧接触，到  $C$  点时弹簧被压缩到最短，然后又被弹回。若不计空气阻力，下列判断正确的是 ( )



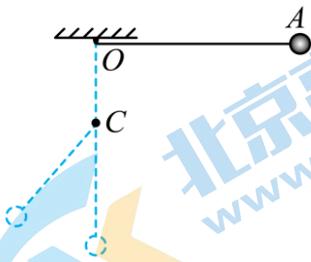
- A. 小球在  $C$  点时速度为零，加速度也为零
- B. 小球在  $B$  点速度最大
- C. 小球从  $A$  点到  $C$  点，弹簧的弹性势能增加量与小球重力势能的减少量相等
- D. 小球在由  $B$  点运动到  $C$  点的过程中，小球、地球与弹簧组成系统的机械能减小

18. 铅球掷出后，在空中运动的轨迹如图所示。 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$  为轨迹上 5 个点， $c$  为轨迹的最高点，不计空气阻力，下列说法正确的是 ( )



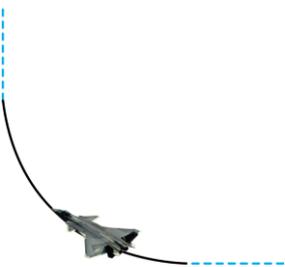
- A. 铅球从  $a$  点运动到  $c$  点和从  $c$  点运动到  $e$  点速度变化方向相同
- B. 铅球从  $d$  点到  $e$  点的过程比从  $a$  点到  $b$  点的过程中速度变化快
- C. 铅球运动到  $c$  点时重力的功率最小，但不为零
- D. 铅球从  $a$  点运动到  $e$  点，合外力做的功小于重力势能的减少量

19. 如图所示，长为  $L$  的悬线固定在  $O$  点，在  $O$  点正下方有一钉子  $C$ ，把悬线另一端的小球  $A$  拉到跟悬点在同一水平面处无初速度释放，小球运动到悬点正下方时悬线与钉子  $C$  相碰，开始绕钉子运动。不计空气阻力和细绳与钉子相碰时的能量损失，以下说法正确的是（ ）



- A. 碰到钉子的瞬间，悬线拉力的功率最大
- B. 钉子  $C$  越靠近  $O$  点悬线越容易断
- C. 碰钉子的瞬间悬线拉力做正功，所以小球的速度迅速增大
- D. 从开始释放到悬线碰钉子之前，小球重力的功率先增大后减小

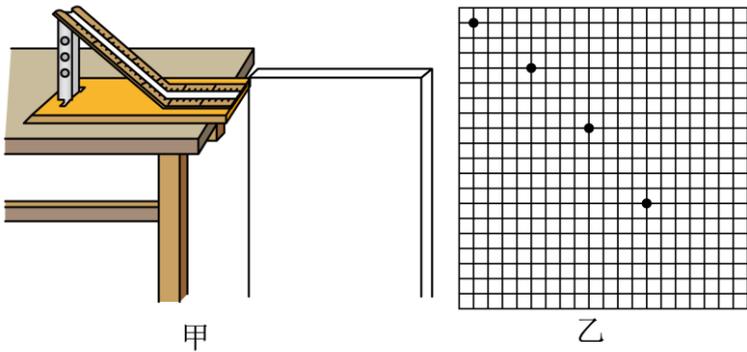
20. 2016 年 11 月，我国研制的隐身喷气式战机“歼 20”在航展上飞行表演，其中一架飞机从水平平飞经一段圆弧转入竖直向上爬升，如图所示，假设飞机沿圆弧运动时速度大小不变，发动机推力方向沿轨迹切线，飞机所受升力垂直于机身，空气阻力大小不变，则飞机沿圆弧运动时（ ）



- A. 空气对飞机的作用力不变
- B. 飞机发动机推力大小保持不变
- C. 飞机克服重力做功的功率保持不变
- D. 飞机发动机推力做功的功率逐渐增大

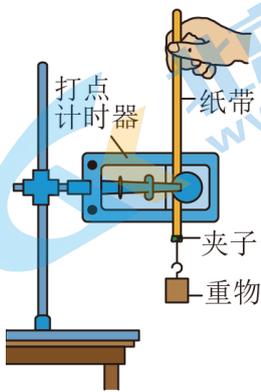
## 二、填空题（每小题 2 分，共 12 分）

21. 某实验小组做“研究平抛运动”的实验，实验装置如图甲所示。

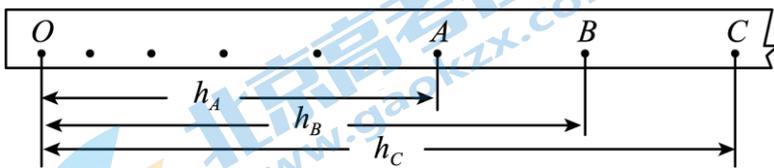


- (1) 实验时如果斜槽表面比较粗糙，对实验结果\_\_\_\_\_（填“有”或“没有”）影响。
- (2) 安装器材应注意斜槽末端水平和平板竖直，检测斜槽末端水平的方法是\_\_\_\_\_。
- (3) 用频闪相机拍摄小的平抛运动，每隔时间  $T$  闪光一次，得到的照片如图乙所示，图中每个小方格的边长为  $L$ ，实验时小球抛出时的初速度为\_\_\_\_\_，当地重力加速度的大小为\_\_\_\_\_。

22. 如图为利用重物自由下落，“验证机械能守恒定律”的实验装置。



- (1) 关于该验，下列做法正确的有\_\_\_\_\_。
- A. 打点计时器的两限位孔必须在同一竖直线上
- B. 实验前，手应提住纸带上端，并使纸带竖直
- C. 实验前，应测量重物的质量
- D. 数据处理时应选择纸带上距离较近的两点作为初、末位置
- (2) 实验中，先接通电源，再由静止开始释放重物，得到一条点迹清晰的纸带。 $O$  为起点，在纸带上选取几个连续打出的点，其中三个连续点  $A$ 、 $B$ 、 $C$ ，测得它们到起始点  $O$  的距离分别为  $h_A$ 、 $h_B$ 、 $h_C$ ，如图所示。已知重物质量为  $m$ ，当地重力加速度为  $g$ ，打点计时器打点的周期  $T$ ，从  $O$  点到  $B$  点过程中，重物的动能增加量  $\Delta E_k =$  \_\_\_\_\_ J；重物的重力势能减少量  $\Delta E_p =$  \_\_\_\_\_ J。



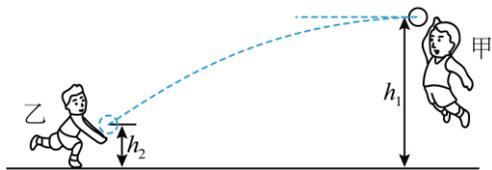
- (3) 某同学在计算与  $B$  点对应的重物的瞬时速度时采用公式  $v_B = \sqrt{2gh}$  ( $h$  表示  $OB$  距离)，这种做法是否可行？说出你的理由\_\_\_\_\_。

三、计算论证题（共 28 分）解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的

题，结果必须明确写出数值和单位。

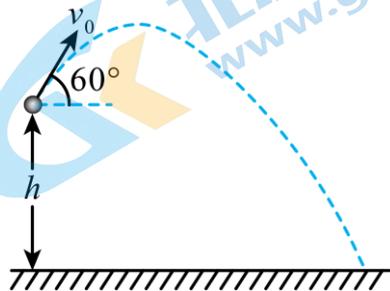
23. 如图所示，体育课上，甲同学在距离地面高  $h_1 = 2.5\text{m}$  处将排球击出，球的初速度沿水平方向，大小为  $v_0 = 8\text{m/s}$ ；乙同学在离地  $h_2 = 0.7\text{m}$  处将排球垫起，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。不计空气阻力。求：

- (1) 排球被垫起前在水平方向飞行的距离  $x$ ；
- (2) 排球被垫起前瞬间的速度大小  $v$ 。



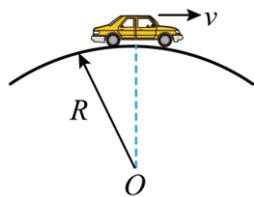
24. 如图所示，某人把一个质量  $m = 3\text{kg}$  的小球从  $h = 1\text{m}$  高处以  $60^\circ$  角斜向上抛出，初速度  $v_0 = 4\text{m/s}$ ，不计空气阻力，取地面为零势能面。重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ 。求

- (1) 抛出过程中，人对小球做的功；
- (2) 小球落地时速度大小。



25. 如图所示，有一辆质量为  $m$  的汽车（可看做质点）驶上半径为  $R$  的圆弧拱形桥。

- (1) 当汽车以一定速度通过拱形桥顶时（汽车与桥面之间始终有相互作用），画出此时汽车在竖直方向受力的示意图；
- (2) 已知  $m = 1500\text{kg}$ 、 $R = 50\text{m}$ ，重力加速度  $g$  取  $10\text{m/s}^2$ ，当该汽车以速率  $v = 5\text{m/s}$  通过拱形桥顶时，汽车对桥的压力是多大？并判断此时汽车是处于超重状态还是失重状态；
- (3) 汽车通过桥顶时对桥面的压力过小是不安全的。请你通过分析说明：在设计拱形桥时，对于同样的车速，拱形桥圆弧的半径是大些比较安全还是小些比较安全。



26. 牛顿运用其运动定律并结合开普勒定律，通过建构物理模型研究天体的运动，建立了伟大的万有引力定律。请你选用恰当的规律和方法解决下列问题：

- (1) 某质量为  $m$  的行星绕太阳运动的轨迹为椭圆，若行星在近日点与太阳中心的距离为  $r_1$ ，在远日点与太阳中心的距离为  $r_2$ 。求行星在近日点和远日点的加速度大小之比；
- (2) 实际上行星绕太阳的运动轨迹非常接近圆，其运动可近似看做匀速圆周运动。设行星与太阳的距离

为  $r$ ，请根据开普勒第三定律 ( $\frac{r^3}{T^2} = k$ ) 及向心力的相关知识，证明太阳对行星的作用力  $F$  与  $r$  的平方成反比

(3) 我们知道，地球表面不同位置的重力加速度大小略有不同。若已知地球质量为  $M$ ，自转周期为  $T$ ，万有引力常量为  $G$ 。将地球视为半径为  $R$ 、质量均匀分布的球体，不考虑空气的影响。设在赤道地面附近重力加速度大小为  $g_1$ ，在北极地面附近重力加速度大小为  $g_2$ ，求比值  $\frac{g_1}{g_2}$  的表达式。



## 参考答案

### 一、单项选择题（共 20 小题，每小题 3 分，共 60 分）

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

### 二、填空题（每小题 2 分，共 12 分）

21. 【答案】 ①. 没有 ②. 见解析 ③.  $\frac{4L}{T}$  ④.  $\frac{L}{T^2}$

【详解】(1) [1]实验时小球从同一高度由静止释放，每次克服摩擦力做功相同，则小球离开斜槽末端的速度大小是相同的，可知斜槽表面是否粗糙对实验结果无影响。

(2) [2]将小球放在水平槽中，若能静止则可认为水平。

(3) [3]小球做平抛运动，水平方向上做匀速直线运动，则

$$v_x = \frac{x}{t} = \frac{4L}{T}$$

[4]研究小球竖直方向上的分运动，由逐差法可得

$$g = \frac{\Delta x}{T^2} = \frac{5L - 4L}{T^2} = \frac{L}{T^2}$$

22. 【答案】 ①. A、B ②.  $\frac{m(h_C - h_A)^2}{8T^2}$  ③.  $mgh_B$  ④. 见解析

【详解】(1) [1]

A. 为了减小纸带与限位孔之间的摩擦，打点计时器的两限位孔必须在同一竖直线上，故 A 正确；

B. 实验前，手应提住纸带上端，使纸带竖直，减小纸带与打点计时器限位孔之间的摩擦，故 B 正确；

C. 由于验证机械能守恒的表达式中质量可以约掉，所以不需要测量重物的质量，故 C 错误；

D. 数据处理时，应选择纸带上距离较远的两点作为初、末位置，以减小测量误差，故 D 错误。

故选 AB。

(2) [2]根据匀变速直线运动中间时刻速度等于该段过程的平均速度，则有

$$v_B = \frac{h_C - h_A}{2T}$$

从 O 点到 B 点过程中，重物的动能增加量为

$$\Delta E_k = \frac{1}{2}mv_B^2 - 0 = \frac{m(h_C - h_A)^2}{8T^2}$$

[3]从 O 点到 B 点过程中，重物的重力势能减少量为

$$\Delta E_p = mgh_B$$

(3) [4]某同学在计算与 B 点对应的重物的瞬时速度时采用公式  $v_B = \sqrt{2gh}$  ( $h$  表示 OB 距离)，这种做法

不可行；因为这样直接认为重物的加速度为重力加速度，直接应用了机械能守恒定律，失去了验证的意义。

三、计算论证题（共 28 分）解题要求：写出必要的文字说明、方程式和结果。有数值计算的题，结果必须明确写出数值和单位。

23. 【答案】(1) 4.8m；(2) 10m/s

【详解】(1) 排球被击出后做平抛运动，竖直方向有

$$h_1 - h_2 = \frac{1}{2}gt^2$$

解得

$$t = \sqrt{\frac{2(h_1 - h_2)}{g}} = \sqrt{\frac{2 \times (2.5 - 0.7)}{10}} \text{s} = 0.6 \text{s}$$

排球被垫起前在水平方向飞行的距离

$$x = v_0 t = 8 \times 0.6 \text{m} = 4.8 \text{m}$$

(2) 排球被垫起前瞬间的竖直分速度为

$$v_y = gt = 6 \text{m/s}$$

排球被垫起前瞬间的速度大小为

$$v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} \text{m/s} = 10 \text{m/s}$$

24. 【答案】(1)  $W = 24\text{J}$ ；(2)  $v = 6\text{m/s}$

【详解】(1) 小球从静止到抛出根据动能定理得

$$W = \frac{1}{2}mv_0^2 - 0$$

解得

$$W = 24\text{J}$$

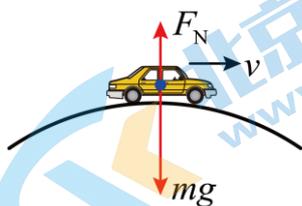
(2) 小球从抛出到落地根据动能定理可得

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

解得

$$v = 6\text{m/s}$$

25. (1) 汽车竖直方向受力如图所示



(2) 根据牛顿第二定律和向心加速度公式，有

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

代入数据有

$$F_N = 14250\text{N}$$

根据牛顿第三定律，可知汽车对桥面的压力大小为

$$F'_N = F_N = 14250\text{N}$$

因为

$$F'_N < mg = 15000\text{N}$$

因此汽车处于失重状态。

(3) 由(2)可知

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

即  $R$  较大时， $F'_N$  就较大，因此拱桥圆弧的半径应当大一些。

26. (1) 根据

$$G \frac{Mm}{r_1^2} = ma_1, \quad G \frac{Mm}{r_2^2} = ma_2$$

解得

$$\frac{a_1}{a_2} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

(2) 行星绕太阳的运动轨迹非常接近圆，其运动可近似看做匀速圆周运动，则有

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

又由于

$$\frac{r^3}{T^2} = k, \quad v = \frac{2\pi r}{T}$$

解得

$$F = \frac{4km\pi^2}{r^2}$$

可知，太阳对行星的作用力  $F$  与  $r$  的平方成反比。

(3) 在赤道地面附近

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg_1 + m \frac{4\pi^2 R}{T^2}$$

在北极地面附近有

$$G \frac{Mm}{R^2} = mg_2$$

解得

$$\frac{g_1}{g_2} = 1 - \frac{4\pi^2 R^3}{GMT^2}$$



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。

## 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。

