

东城区 2015—2016 学年度第二学期期末教学统一检测

高一物理

试卷满分：100 分 考试时间：100 分钟

班级 _____ 姓名 _____ 学号 _____

一、选择题：本题共 12 小题，在每小题给出的四个选项中，只有一个选项是符合题意的。（每小题 4 分，共 48 分）

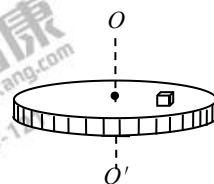
1. 下列物理量中属于矢量的是

- A. 功 B. 向心加速度 C. 动能 D. 功率

2. 两个质点之间万有引力的大小为 F ，如果将这两个质点之间的距离变为原来的一半，它们之间万有引力的大小变为

- A. $\frac{F}{2}$ B. $2F$ C. $\frac{F}{4}$ D. $4F$

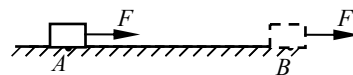
3. 一圆盘可绕通过圆盘中心 OO' 且垂直于盘面的竖直轴转动，如图所示。在圆盘上放置一木块，当木块随圆盘一起匀速转动运动时，关于木块的受力情况，以下说法中正确的是



- A. 木块受到圆盘对它的摩擦力，方向与木块的运动方向相反
B. 木块受到圆盘对它的摩擦力，方向背离圆盘中心
C. 木块受到圆盘对它的摩擦力，方向指向圆盘中心
D. 木块与圆盘间没有摩擦力作用，木块受到向心力作用

4. 如图所示，用恒力 F 拉着物体沿水平面从 A 移动到 B 的过程中，下列说法正确的是

- A. 水平面粗糙时力 F 做的功比水平面光滑时力 F 做的功多
B. 水平面粗糙时和水平面光滑时相比力 F 做功一样多
C. 加速运动时力 F 做的功比减速运动时力 F 做的功多
D. 加速运动时力 F 做的功比匀速运动时力 F 做的功多



5. 两颗人造卫星 A 、 B 绕地球做圆周运动，运动速率之比为 $v_A : v_B = 2 : 1$ ，则轨道半径

之比为

A. $R_A : R_B = 2 : 1$

B. $R_A : R_B = 1 : 2$

C. $R_A : R_B = 4 : 1$

D. $R_A : R_B = 1 : 4$

6. 在下列所述实例中，机械能守恒的是

A. 木箱沿光滑斜面下滑的过程

B. 电梯加速上升的过程

C. 雨滴在空中匀速下落的过程

D. 游客在摩天轮中随摩天轮在竖直面内匀速转动的过程

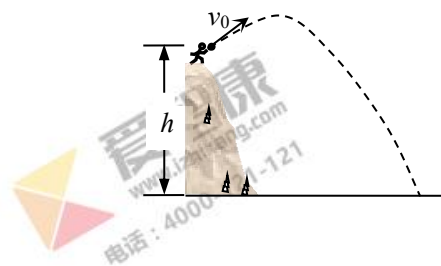
7. 如图所示，一个人把质量为 m 的石块，从距地面高度为 h 处，以初速度 v_0 斜向上方抛出。以水平地面处为势能零点，不计空气阻力，重力加速度为 g ，则：

A. 石块离开手的时刻机械能为 $\frac{1}{2}mv_0^2$

B. 石块刚落地的时刻动能为 mgh

C. 人对石块做的功是 $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh$

D. 人对石块做的功是 $\frac{1}{2}mv_0^2$



8. 关于地球的同步卫星，下列说法正确的是

A. 同步卫星的轨道和北京所在纬度圈共面

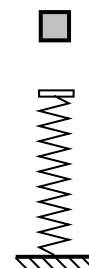
B. 同步卫星的轨道必须和地球赤道共面

C. 所有同步卫星距离地面的高度不一定相同

D. 所有同步卫星的质量一定相同

9. 如图所示，物体从直立轻质弹簧的正上方处下落，然后又被弹回，若不计空气阻力，对上述过程的下列判断中正确的是

A. 能量在动能和弹性势能两种形式之间转化



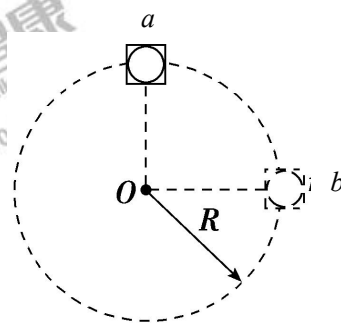
- B. 物体、地球和弹簧组成的系统在任意两时刻机械能相等
- C. 当重力和弹簧弹力大小相等时，重力势能最小
- D. 物体在把弹簧压缩到最短时，动能最大

10. 如图，光滑小球置于正方体盒子中，盒子的边长略大于小球的直径。此盒子在机械装置（未画出）带动下在竖直平面内做匀速圆周运动。图中所示 a 位置为竖直方向上的最高点， b 位置与圆心 O 的连线与 oa 垂直。关于小球与盒子内壁的相互作用情况，下列说法正确的是

- A. 盒子运动到 a 点时，盒子上壁与小球之间一定没有作用力
- B. 盒子运动到 b 点时，盒子右壁与小球之间一定没有作用力
- C. 盒子运动到 a 点时，盒子左壁和右壁与小球间的作用力大小一定不等

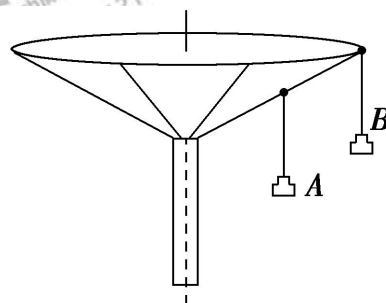
一定不等

- D. 盒子运动到 b 点时，盒子上壁和下壁与小球间的作用力大小一定不等



11. “旋转秋千”是游乐园里常见的游乐项目，一般有数十个座椅通过缆绳固定在旋转圆盘上，每个座椅可坐一人。启动时，座椅在圆盘的带动下围绕竖直的中心轴旋转。不考虑空气阻力，当旋转圆盘匀速转动时，设连接 A 、 B 的缆绳与中心轴的夹角为 θ ，则：

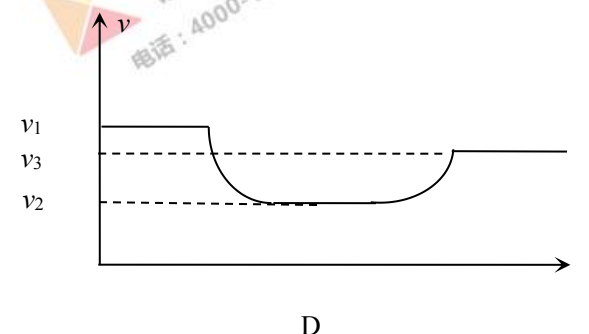
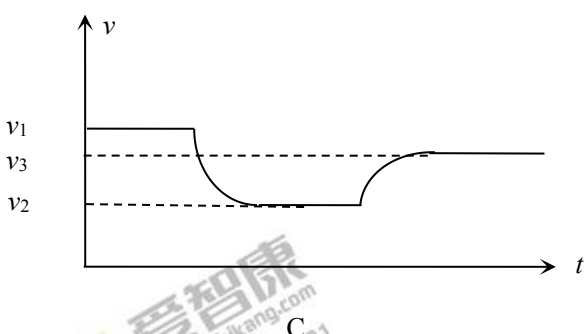
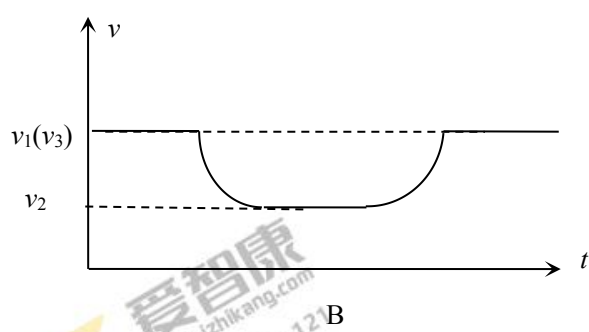
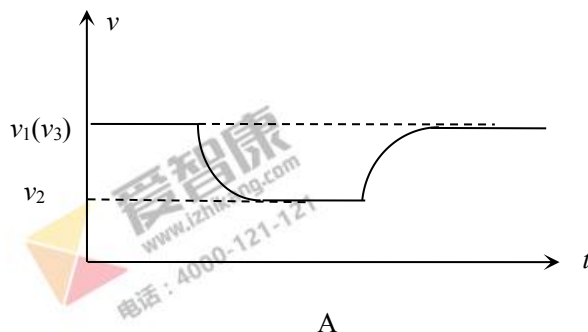
- A. θ 与座椅及乘坐人的质量有关
- B. θ 与缆绳悬点到中心轴的距离有关
- C. θ 与圆盘旋转的角速度无关
- D. θ 与缆绳的长度无关



12. 汽车通过如图所示的一段路面，其中 AB 、 CD 分别为水平路面， BC 为一段斜坡，全程路面的材质相同，各路段之间平滑连接。若汽车在从 A 到 D 的过程中发动机的功率始终保持不变，在三段路面上达到匀速行驶状态时速率分别为 v_1 、 v_2 、 v_3 。则以下关于汽车的速度随时间变化的图像中可能



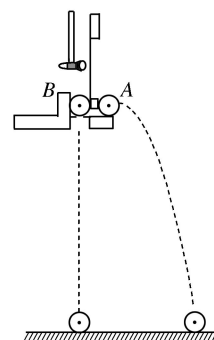
正确的是



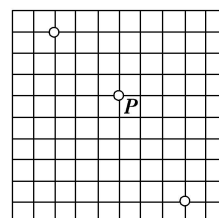
二、实验题（共 10 分）

13. (4 分) 为了验证做平抛运动的小球在竖直方向上做自由落体运动，用如图所示的装置进行实验。小锤打击弹性金属片， A 球水平抛出，同时 B 球被松开，自由下落。关于该实验，下列说法中正确的是_____

- A. 两球的质量应相等
- B. 两球应同时落地
- C. 实验只能说明 A 球在竖直方向上做自由落体运动
- D. 实验也能说明 A 球在水平方向上做匀速直线运动



14. (4 分) 如图所示是某次实验中用频闪照相方法拍摄的小球(可视为质点)做平抛运动的闪光照片。如果图中每个方格的边长表示的实际距离 l 和闪光频率 f 为已知量，请写出计算平抛初速度 v_0 的表达式： v_0 =_____；计算当地重力加速度值 g 的表达式 g =_____。

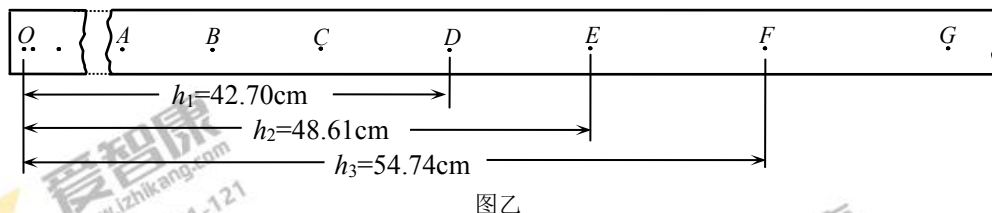
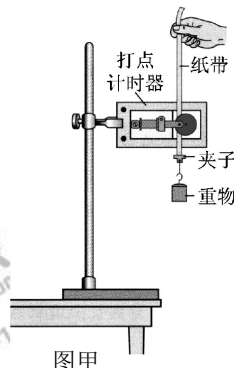


15. (6分) 如图甲所示, 将打点计时器固定在铁架台上, 用重物带动纸带从静止开始自由下落, 利用此装置可“验证机械能守恒定律”。

① 已准备的器材有: 打点计时器(带导线)、纸带、复写纸、带铁夹的铁架台和带夹子的重物, 此外还必需的器材有_____ (选填选项前的字母)。

- A. 直流电源 B. 交流电源
C. 天平及砝码 D. 刻度尺

② 安装好实验装置, 正确进行实验操作, 从打出的纸带中选出符合要求的纸带, 如图乙所示(其中一段纸带图中未画出)。图中 O 点为打出的起始点, 且速度为零。选取在纸带上连续打出的点 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 、 G 作为计数点。其中测出 D 、 E 、 F 点距起始点 O 的距离如图所示。已知打点计时器打点周期为 $T=0.02\text{s}$ 。由此可计算出物体下落到 E 点时的瞬时速度 $v_E = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m/s}$ (结果保留三位有效数字)。



③ 若已知当地重力加速度为 g , 代入图乙中所测的数据进行计算, 并将 $\frac{1}{2}v_E^2$ 与_____ 进行比较(用图乙中所给字母表示), 即可在误差范围内验证, 从 O 点到 E 点的过程中机械能是否守恒。

三、论述、计算题(共38分)

解题要求: 写出必要的文字说明、方程式、演算步骤和答案。 有数值计算的题, 答案必须明确写出数值和单位。

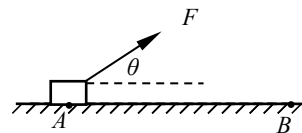
16. (6分) 从某高度处以 12m/s 的初速度水平抛出一物体, 经 2s 落地, 不计空气阻力, g 取 10m/s^2 。

- 求: (1) 物体抛出时距地面的高度 h ;
(2) 物体落地点距抛出点的水平距离 x ;
(3) 刚落地时速度方向与水平方向的夹角 θ 的正切值 $\tan\theta$ 。

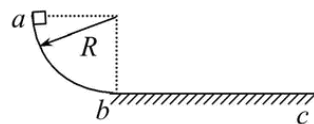
17. (6分) 太阳正处于主序星演化阶段, 为了研究太阳演化进程, 需知道目前太阳的质量 M 。已知地球半径为 R , 地球质量为 m , 日地中心的距离 r , 万有引力常量为 G , 地球绕太阳公转的周期为 T , 试写出目前太阳的质量 M 的表达式。

18. (8分) 如图, 用与水平方向成 θ 角的恒力 F , 将质量为 m 的物体由静止开始从 A 点拉到 B 点, 若物体和地面间的动摩擦因数为 μ , AB 间距离为 x , 求:

- (1) 从 A 到 B 的过程中力 F 做的功 W ;
- (2) 物体到达 B 点时的动能 E_k 。



19. (9分) 如图所示, 在光滑四分之一圆弧轨道的顶端 a 点, 质量为 m 的物块(可视为质点)由静止开始下滑, 经圆弧最低点 b 滑上粗糙水平面, 圆弧轨道在 b 点与水平轨道平滑相接, 物块最终滑至 c 点静止。若圆弧轨道半径为 R , 物块与水平面间的动摩擦因数为 μ 。



- 求: (1) 物块滑到 b 点时的速度;
- (2) 物块滑到 b 点时对 b 点的压力;
- (3) b 点与 c 点间的距离。

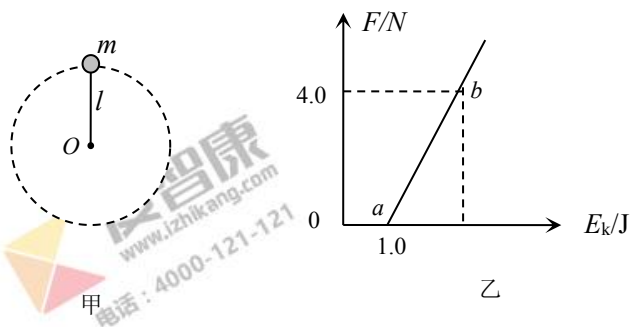
20. (9分) 如图甲所示, 一长为 l 的轻绳, 一端穿在过 O 点的水平转轴上, 另一端固定一质量为 m 的小球, 整个装置绕 O 点在竖直面内转动。给系统输入能量, 使小球通过最高点的速度不断加快, 通过传感器测得小球通过最高点时, 绳对小球的拉力 F 与小球在最高点动能 E_k 的关系如图乙所示, 重力加速度为 g , 不考虑摩擦及空气阻力, 请分析并回答以下问题:

(1) 若要小球能做完整的圆周运动, 对小球过最高点的速度有何要求? (用题中给出的字母表示)。

(2) 根据题目及图像中的条件求出小球质量 m 和摆线长度 l 的值。(g 取 10m/s^2)

(3) 求小球从图中 a 点所示状态到图中 b 点所示状态的过程中, 外界对此系统做的功。

(4) 当小球达到图乙中 b 点所示状态时, 立刻停止能量输入。之后的运动过程中, 在绳中拉力达到最大值的位置, 轻绳绷断, 求绷断瞬间绳中拉力的大小。



北京范老师物理一对一辅导 13718079758

东城区 2015—2016 学年度第二学期期末教学统一检测

高一物理答案

一、选择题：

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	B	D	C	B	D	A	D	B	B	D	B	A

二、实验题：

13. (4 分) BC (选不全得 2 分, 选错不得分)

14. (4 分) $v_0 = 3lf$; (2 分) $g = 2lf^2$ (2 分)

15. (6 分) ① BD (2 分) ② 3.01 (2 分) ③ gh_2 (gOE) (2 分)

三、计算题：

16. (6 分)

解：(1) $h = \frac{1}{2}gt^2 = \frac{1}{2} \times 10 \times 2^2 = 20\text{m}$ (2 分)

(2) $x = vt = 12 \times 2 = 24\text{m}$ (2 分)

(3) $\tan\theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{gt}{v_0} = \frac{10 \times 2}{12} = \frac{5}{3}$ (2 分)

17. (6 分)

解：地球绕太阳作匀速圆周运动，因此有： $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} r$ (4 分)

可得太阳的质量 $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ (2 分)

18. (8 分)

解：(1) 由功的公式可求得： $W = Fx \cos\theta$ (2 分)

(2) 物体受到的摩擦力 $F_f = \mu F_N = \mu(mg - F \sin\theta)$ (2 分)

对物体从 A 点到 B 点的过程应用动能定理: $Fx \cos \theta - \mu(mg - F \sin \theta)x = E_k - 0$ (3 分)

即, 物体到达 B 点时的动能 $E_k = Fx(\cos \theta + \mu \sin \theta) - \mu mgx$ (1 分)

19. (9 分)

解: (1) 物块从 a 到 b 的过程机械能守恒, 由 $mgR = \frac{1}{2}mv_b^2$, (2 分) 可得:

物块滑到 b 点时的速度 $v_b = \sqrt{2gR}$ (1 分)

(2) 物块滑到 b 点时, 由牛顿第二定律可得: $F_N - mg = m\frac{v_b^2}{R}$, (2 分)

将 $v_b = \sqrt{2gR}$ 代入, 可得: $F_N = 3mg$ (1 分)

(3) 对物块从 a 到 c 的全过程应用动能定理, 有 $mgR - \mu mgx = 0$ (2 分)

则 b 点与 c 点的距离 $x = \frac{R}{\mu}$ (1 分)

20. (9 分)

(1) 小球刚好通过最高点做完整圆运动要求在最高点受力满足: $mg = m\frac{v^2}{l}$ (1 分)

因此小球过最高点的速度要满足: $v \geq \sqrt{gl}$ (1 分)

(2) 小球在最高点时有: $mg + F = m\frac{v^2}{l}$ 又因为: $E_k = \frac{1}{2}mv^2$,

所以绳对小球的拉力 F 与小球在最高点动能 E_k 的关系式为: $F = \frac{2E_k}{l} - mg$ (1 分)

由图象知, 当 $E_k = 1.0\text{J}$ 时, $F=0$, 代入上式得到: $mgl = 2.0\text{J}$; 又已知 $l = 1\text{m}$, 则小球的质量 $m = 0.2\text{kg}$ 。(1 分)

(3) 由 $F = \frac{2E_k}{l} - mg$ 知: 图线的斜率值为 $\frac{2}{l} = 2\text{N/J}$, 因此对应状态 b , $F_b = 4.0\text{N}$, 可

求出小球在最高点的动能 $\frac{E_{kb} - 1.0}{4.0} = \frac{1}{2}$, 于是得到: $E_{kb} = 3.0\text{J}$ (1 分)

(或: 由 $mg + F = m \frac{v^2}{l}$, 将 $m = 0.2\text{kg}$ 、 $l = 1\text{m}$ 、 $F = 4.0\text{ N}$ 代入, 可求得:

$$E_{kb} = \frac{1}{2}mv^2 = 3.0\text{J})$$

对小球从状态 a 到状态 b 的过程, 有: $W = E_{kb} - E_k = 3.0\text{J} - 1.0\text{J} = 2.0\text{J}$ (1分)

即: 外界对系统做的功为 2.0J 。

(4) 在停止能量输入之后, 小球在重力和轻绳拉力作用下在竖直面内做圆周运动, 运动过程中机械能守恒。当小球运动到最低点时, 绳中拉力达到最大值。

设小球在最低点的速度为 v , 对从 b 状态开始至达到最低点的过程应用机械能守恒定律,

$$\text{有: } mg2l = \frac{1}{2}mv^2 - E_{kb}; \quad (1\text{分})$$

设在最低点绳中拉力为 F_m , 由牛顿第二定律有: $F_m - mg = m \frac{v^2}{l}$ (1分)

两式联立解得: $F_m = 16\text{N}$ (1分)

即: 绷断瞬间绳中拉力的大小为 16N 。